

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Ассоциация аграрных вузов Центрального федерального округа
Комитет агропромышленного комплекса Курской области
Комитет образования и науки Курской области
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курская государственная сельскохозяйственная академия
имени И.И. Иванова»

РОЛЬ АГРАРНОЙ НАУКИ В УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ АПК

(материалы II Международной
научно-практической конференции,
г. Курск, 26 мая 2022 г., ч.1)

КУРСК
ИЗДАТЕЛЬСТВО КУРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ АКАДЕМИИ
2022

ББК 65.32я5
УДК 63(06)
Р 68

Р 68 Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК (материалы II Международной научно-практической конференции, г. Курск, 26 мая 2022 г., ч.1) [Текст]. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2022. – 468 с.

ISBN 978-5-7369-0868-4

Материалы II Международной научно-практической конференции, проведенной 26 мая 2022 г, издаются в 4 книгах. В них опубликованы статьи о ресурсосберегающих технологиях производства, хранения и переработки растениеводческой продукции; о научном обеспечении инновационного развития животноводства; о современных подходах и актуальных исследованиях в области ветеринарной медицины; об импортозамещении и инженерно-техническом обеспечении АПК; по экономическим и социально-гуманитарным наукам в аграрной сфере.

Для научных работников, профессорско-преподавательского состава, аспирантов и студентов высших учебных заведений.

Редакционная коллегия: Мусьял А.В., к. экон. н. (председатель); Жилияков Д.И., д. экон. н., доц. (зам. председателя); Малахов А.В., к. экон. н., доц.; Башкирев А.П., д. техн. н., проф.; Векленко В.И., д. экон. н., проф.; Глебова И.В., д. с.-х. н., доц.; Долгополова Н.В., д. с.-х. н.; Еременко В.И., д. биол. н., проф.; Кибкало Л.И., д. с.-х. н., проф.; Наумов М.М., д. вет. н.; Пигорев И.Я., д. с.-х. н., проф.; Пигорева О.В., д. ист. н., доц.; Сеин О.Б., д. биол. н., проф.; Серебровский В.И., д. техн. н., проф.; Сивак Е.А., д. с.-х. н., доц.; Солошенко В.М., д. с.-х. н., проф.; Фомин О.С., д. экон. н., доц.

Ответственный за выпуск Жилияков Д.И.

ISBN 978-5-7369-0868-4

© ФГБОУ ВО Курская ГСХА, 2022

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА, ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 664.834.64.085.1

ПОСТОЯННАЯ ВРЕМЕНИ НАГРЕВА ТОМАТОВ

Быкова С.М., старший преподаватель,
bickowa.swetlana2011@yandex.ru,

Очиров В.Д., кандидат техн. наук, доцент, ochirov@igsha.ru,

Федотов В.А., кандидат техн. наук, skobarifed@yandex.ru,
ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ, Россия

Аннотация. Произведен расчет постоянной времени нагрева плодов томатов калибром от 5 до 10 по минимальному диаметру при формах нарезки четвертинками и восьмушками. При расчетах постоянными приняты значения коэффициента теплоотдачи в окружающее пространство и не учтено влияние усадки ломтиков томатов в процессе сушки.

Ключевые слова: томат, тепловая обработка, сушка, теплофизические характеристики, скорость нагрева.

Введение. В настоящее время существует проблема круглогодичного сохранения томатов с исходными питательными и вкусовыми свойствами. Одним из выходов из сложившегося положения стала тепловая обработка и сушка томатного сырья для получения пищевого концентрата и дальнейшего применения томатного порошка при приготовлении хлебобулочных и мучных кондитерских изделий. В последние десятилетия для тепловой обработки и сушки томатов широкое применение получил метод ИК-энергоподвода [1-10].

Для правильного понимания механизма процесса тепловой обработки и сушки томатов и для его расчета необходимо знание теплофизических характеристик материалов и степени их влияния на время и скорость нагрева до установившейся температуры.

Цель. Определение постоянной времени нагрева плодов томатов при ИК-обработке и сушке.

Материал и методика исследования. Постоянная времени нагрева определяется по формуле [11. - С. 24; 12-14]:

$$T_n = \frac{c\rho}{\alpha} \frac{V}{F},$$

где c – удельная теплоемкость томата, Дж/(кг·°C); ρ – плотность томата, кг/м³; V – объем ломтика томата, м³; α – коэффициент теплоотдачи, Вт/(м²·K); F – площадь полной поверхности ломтика томата, м².

Для практических условий проф. Лебедев П.Д. значение суммарного коэффициента теплоотдачи α рекомендует принимать в пределах от 18,6 до 23,2 Вт/(м²·K) [15. - С. 169]. В работе при расчетах принято значение коэффициента теплоотдачи $\alpha = 23,2$ Вт/(м²·K).

Формулы для расчета теплофизических свойств томатов в зависимости от температуры нагрева и массовой доли сухого вещества при определении постоянной времени нагрева томатов заимствованы из работы проф. Гинзбурга А.С. и Громова М.А. по теплофизическим характеристикам пищевых продуктов [16. - С. 160-162].

Плотность томатов и удельную теплоемкость авторами рекомендуется определять по формулам:

$$\rho = 1136 + 412n - 0,464T + 0,245Tn,$$

$$c = 4187 + 3T - 3726n,$$

где n – массовая доля сухого вещества; T – температура, K.

Результаты расчетов для томатов с исходной влажностью 90 % по удельной теплоемкости и плотности сведены в таблицу 1. Значения теплофизических характеристик томатов усреднены для диапазона температур нагрева от 50 °C до 80 °C.

Таблица 1 – Средние значения теплофизических характеристик для расчета постоянной времени нагрева томатов

$w, \%$	$c, \text{Дж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$	$\rho, \text{кг}/\text{м}^3$	$w, \%$	$c, \text{Дж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$	$\rho, \text{кг}/\text{м}^3$
90	4828,4	1028,6	40	4455,8	1078,1
80	4787,4	1034,1	30	4269,5	1102,9
70	4735,3	1041,0	20	3960,2	1143,9
60	4668,2	1049,9	10	3338,0	1226,6
50	4582,5	1061,3			

В процессе ИК-обработки и сушки ломтики томатов дают усадку. Усадка пищевых продуктов по объему и площади имеет линейную зависимость от влагосодержания [17. - С. 188; 18. - С. 148]:

$$V = V_0(1 + \beta_v u),$$

$$F = F_{c.b.}(1 + \beta_{Fu}),$$

где V_0 – объем абсолютно сухого тела для материалов, имеющих усадку на протяжении всего процесса сушки или в период падаю-

щей скорости, м^3 ; β_v – коэффициент объемной усадки (относительное изменение объема тела при изменении влагосодержания на 1 кг/кг или на 1 %); u – влагосодержание материала, кг влаги на кг с.в.); $F_{\text{с.в.}}$ – площадь абсолютно сухого материала, м^2 ; β_F – коэффициент усадки по площади.

Коллектив авторов [18. - С. 149] при расчетах продолжительности сушки пищевых продуктов влиянием усадки рекомендует пренебречь, аргументируя это следующим. При сушке в неподвижном слое в испарении участвуют только частицы, поверхность которых смочена. Усадка, сокращая поверхность частиц, одновременно способствует увеличению пористости слоя, т.е. повышению поверхности смачивания. Эта взаимная компенсация явлений, происходящих при усадке, исключает ее влияние на процесс сушки.

В работе при определении постоянной времени нагрева отношение объема к площади принято постоянным на всем протяжении процесса сушки. Предполагается, что при усадке объем, и площадь полной поверхности материала уменьшаются равномерно одинаково.

Согласно ГОСТ 34298-2017 «Томаты свежие. Технические условия» [19] томаты по диаметру разделяются на 10 калибров (таблица 2). Для упрощения расчетов форма томатов принята круглая. Объем и площадь форм нарезки томатов «четвертинка – $\frac{1}{4}$ » и «восьмушка – $\frac{1}{8}$ » определены по соответствующим математическим формулам [20. - С. 103-105].

Таблица 2 – Калибр и геометрические характеристики плодов томатов

Код калибра и форма нарезки	Диаметр, мм	$\frac{V}{F}$, м	Код калибра и форма нарезки	Диаметр, мм	$\frac{V}{F}$, м
5 ($\frac{1}{4}$)	40,1÷47,0	0,003342522	8 ($\frac{1}{4}$)	68,0÷82,0	0,005668117
5 ($\frac{1}{8}$)	40,1÷47,0	0,002228160	8 ($\frac{1}{8}$)	68,0÷82,0	0,003778426
6 ($\frac{1}{4}$)	48,0÷57,0	0,004001024	9 ($\frac{1}{4}$)	83,0÷102,0	0,006918437
6 ($\frac{1}{8}$)	48,0÷57,0	0,002667124	9 ($\frac{1}{8}$)	83,0÷102,0	0,004611902
7 ($\frac{1}{4}$)	58,0÷67,0	0,004834571	10 ($\frac{1}{4}$)	> 102,0	0,008585531
7 ($\frac{1}{8}$)	58,0÷67,0	0,003222775	10 ($\frac{1}{8}$)	> 102,0	0,005723204

Результаты исследования. Используя вышеизложенную методику произведен расчет постоянной времени нагрева для томатов калибром от 5 до 10 по минимальному диаметру (рисунке 1).

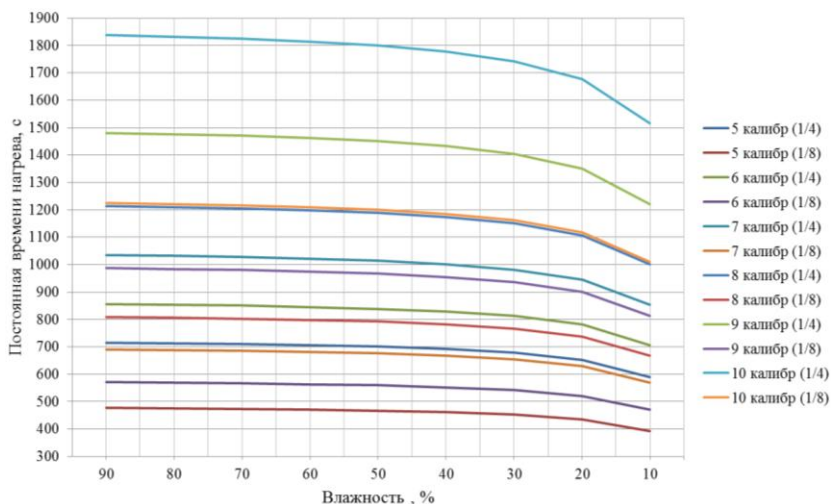


Рисунок 1 – Постоянная времени нагрева томатов, с

Выводы. Анализируя полученные теоретические данные, можно сказать о влиянии на время и скорость нагрева значений содержания влаги. С уменьшением влаги в томатах с 90 % до 10 %, а свою очередь удельной теплоемкости, время нагрева до установившейся температуры уменьшается, а скорость нагрева увеличивается.

Список использованных источников

1. Алексанян И.Ю., Васильева Т.Г., Дяченко Э.П. и др. Способ сушки томатов // Патент России 2423863. 2011. Бюл. № 20.
2. Алтухов И.В., Быкова С.М. Влияние режимов импульсной инфракрасной обработки и сушки томатов на биотехнологические условия нагрева // Вестник КрасГАУ. - 2019. - № 10 (151). - С. 132-138.
3. Алтухов И.В. Влияние ИК-излучения на качественные показатели томатного порошка / Вестник КрасГАУ. - 2021. - № 12 (177). - С. 205-211.
4. Афонькина В.А., Попов В.М., Левинский В.Н. Результаты исследований качественных показателей процесса ИК-сушки томатов с установкой сроков хранения // Вестник КрасГАУ. - 2018. - № 4. - С. 174-180.
5. Волончук С.К., Ломовский О.И., Ломовский И.О. Способ получения смеси пищевых порошков из томатов, моркови и сельдерея // Патент России 2569829. 2015. Бюл. № 33.

6. Волончук С.К., Шорникова Л.П., Ломовский О.И. Получение порошка функционального назначения из томатов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2013. - № 4. - С. 72-74.

7. Волончук С.К., Шорникова Л.П., Ломовский О.И. и др. Способ получения пищевых порошков из томатов и свеклы // Патент России 2524069. 2014. Бюл. № 21.

8. Исследование влияния конвективного энергоподвода на интенсивность инфракрасной сушки плодов томата / Э.П. Дяченко, И.А. Алексанян, О.А. Разин, М.И. Иванова // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. - 2019. - № 4. - С. 40-47.

9. Левинский В.Н. Обоснование технологии и параметров установки инфракрасной сушки высоковлажного биологического сырья на примере томата: дисс. ... канд. техн. наук. – Троицк, 2021. – 169 с.

10. Попов В.М., Афонькина В.А., Левинский В.Н. Результаты исследований качественных показателей процесса ИК-сушки томатов по содержанию аскорбиновой кислоты // Международный научно-исследовательский журнал. - 2017. - № 9-3 (63). - С. 58-62.

11. Кудрявцев И.Ф., Карасенко В.А. Электрический нагрев и электротехнология. - М.: Колос, 1975. - 384 с.

12. Алтухов И.В., Очиров В.Д., Федотов В.А. Определение скорости нагрева топинамбура в процессе сушки инфракрасным излучением // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2013. - №1. - С. 14-15.

13. Очиров В.Д., Федотов В.А. Определение времени и скорости нагрева измельченных плодов яблок при терморadiационной сушке // Вестник КрасГАУ. - 2018. - № 1. - С. 89-95.

14. Худоногов А.М. Технология обработки дикорастущего и сельскохозяйственного сырья высоконцентрированным инфракрасным нагревом: дис. ... докт. техн. наук. - Иркутск, 1988. - 428 с.

15. Лебедев П.Д. Расчет и проектирование сушильных установок. - М.-Л.: Госэнергоиздат, 1962. - 320 с.

16. Гинзбург А.С., Громов М.А. Теплофизические характеристики картофеля, овощей и плодов. - М.: Агропромиздат, 1987. - 272 с.

17. Лыков А.В. Теория сушки. – М.: Энергия, 1968. - 472 с.

18. Филоненко Г.К., Гришин М.А., Гольденберг Я.М., Коссек В.К. Сушка пищевых растительных материалов. - М.: Пищевая промышленность, 1971. - 440 с.

19. ГОСТ 34298-2017. Томаты свежие. Технические условия. - М.: Стандартинформ, 2018. - 19 с.

20. Машиностроение: энциклопедический справочник: Т. 1-15 / гл. ред. акад. Е. А. Чудаков. - М.: Гос. науч.-техн. изд-во машиностроит. лит., 1946-1951. - 16 т. - Т. 1. Раздел 1: Инженерные расчеты в машиностроении. Кн. 1 / Отв. ред. проф. д-р техн. наук М. А. Саверин. - 1947. - 548 с.

21. Ториков В.Е., Мельникова О.В., Осипов А.А. Пищевая ценность, хранение, переработка и стандартизация плодоовощной продукции и картофеля: учебное пособие для вузов. – СПб: Изд-во Лань., 2021. – 248 с.

22. Технология переработки растениеводческой продукции: учебное пособие / Т.Н. Тертычная, В.И. Манжесов, С.В. Калашникова. - Ч. I - 2-е изд. доп. и испр. - Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2022. - 271 с.

HEATING TIME CONSTANT OF TOMATOES

Bykova S.M., Ochirov V.D., Fedotov V.A.

Abstract. The calculation of the heating time constant of tomato fruits with a caliber from 5 to 10 according to the minimum diameter was made with the forms of cutting into quarters and eighths. In the calculations, the values of the heat transfer coefficient to the surrounding space were taken constant and the effect of shrinkage of tomato slices during the drying process was not taken into account.

Key words: tomato, heat treatment, drying, thermo physical characteristics, heating rate.

УДК 574:338.436.33

«ЗЕЛЁНЫЕ» ТЕХНОЛОГИИ В АПК

Дунайцева А.В., преподаватель, ptchela66@mail.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Рассмотрена проблема внедрения экологически чистых технологий в сельском хозяйстве. Развитые страны переориентируют свое развитие на реализацию стратегии экологически ориентированного роста. Общий подход к «зелёным» технологиям предполагает достижение их главной цели – снижения негативного воздействия на окружающую среду. В России динамично развивается рынок экологичных агротехнологий. В марте 2022 года в России введен «зеленый стандарт» сельхозпродукции.

Ключевые слова: «зелёные» технологии, экологические агротехнологии, непрерывная модернизация.

Введение. В глобальной биоэкономике важной частью является агропромышленный комплекс, что обусловлено его главной ролью в обеспечении продовольственной безопасности.

Развитие сельхозпроизводства за всё время его существования привело к сокращению природного капитала, а постоянный и непрекращающийся рост населения планеты порождает возрастающую потребность в продуктах питания.

Целью исследования является анализ внедрения экологически чистых технологий в АПК России.

Результаты исследования. К 2050 году на Земле будет проживать еще 2 млрд человек (всего 9,7 млрд человек), что означает необходимость увеличения производства продовольствия на 60%. Чтобы удовлетворить этот спрос мировые сельхозпроизводители стремятся использовать современные научно обоснованные технологии земледелия, чтобы получать максимальное количество урожая с каждого гектара земли. Такой подход также приводит к получению большей прибыли.

Продолжительное время технологии производства продукции растениеводства и животноводства оставались неизменными, и только в последние 50-60 лет произошли значительные перемены. Благодаря внедрению мощной сельхозтехники, возделыванию новых сортов и выращиванию новых пород, применению новейших химических и биологических препаратов АПК может производить много, доступно и массово, т.е. сельское хозяйство во всем мире стало интенсивной отраслью. При этом следует подчеркнуть, что при интенсивном росте аграрного производства появились и новые проблемы, связанные с нагрузкой на природные комплексы.

Химические средства для защиты растений, являются действенными в борьбе с вредителями и болезнями многих культур, и, конечно, в растениеводстве в ближайшее время от них не откажутся. Однако, активные химические вещества могут накапливаться как в почвах, растениях, так и передаваться дальше по биологической цепочке до человека или животных, домашних или диких. Учитывая проблему резистентности к химии, становится ясно, что земля просто не осилит подобную нагрузку. Поэтому в последние годы прослеживается устойчивая тенденция роста производства биопестицидов [4]. Таким образом, биологизация АПК – перспективный вектор развития.

Производство экологических продуктов не загрязняет окружающую среду, сберегает ресурсы, разгружает сельскохозяйственные рынки при перепроизводстве, однако оно требует больше затрат и больше работы для сельского хозяйства и переработки. Эко-

логические продукты в этой связи дороже, чем продукты конвенционального сельского хозяйства [1].

Что же такое «зеленое» сельское хозяйство и биологизация? По сути, это совокупность технологий, в которых применяются экологически предпочтительные по своим характеристикам агрохимикаты, в том числе биологические препараты и их комбинации с синтетическими веществами. биотехнологии, применяемые, например, при возделывании почвы в Европе, занимают 80%, в США – 50%. Россия же существенно отстает – всего 2%. В нашей стране раскрываются большие перспективы по разработке, испытанию и внедрению ряда препаратов. Работы уже ведутся. Так, крупнейший поставщик минеральных удобрений ПАО «ФосАгро» в 2020 году присоединился к программе «Иннагро», инициированной «Иннопрактикой» по биологизации агропрома [2].

Проблема в том, что 50% применяемых в настоящее время удобрений после внесения вымывается из почвы. Это большая экологическая проблема, так как они загрязняют подземные и поверхностные воды. Применяя разные биодобавки, можно сократить на 20-30% смыв химических веществ, они лучше закрепляются в растениях. Это также приводит к повышению урожайности на 20-30%. Компания «Иннопрактика» вместе с ПАО «ФосАгро» внедряет биологическое средство защиты растений «Метабактерин». Это инновационный биофунгицид (препарат для борьбы с грибковыми болезнями растений) на основе бактерий, дружественный природе, безопасный для человека, биоразлагаемый. В разработке еще один препарат – «Алтасол», его внедрение началось с 2021 года. Это инновационный оздоровитель почвы и деструктор остатков растений после уборки урожая [2].

Органические удобрения, стимуляторы и защитные препараты позволяют получать полезную и чистую продукцию, которая пользуется стабильно высоким спросом.

Сохранение плодородия почв при минимизации вносимых удобрений и максимально возможном эффекте является приоритетом. Уплотнение почвы одна из проблем, которую можно решить, используя нетрадиционный метод - нулевую обработку почвы, когда плодородный слой не проходит предпосевную пропашку и служит основой для размещения измельчённых растительных остатков прошлого урожая – мульчи, используется на землях с достаточно высокой эрозионной опасностью. Благодаря этому уменьшается эрозия почв, улучшается плодородный слой и сохраняется влага [4].

Производство кормов и зеленых удобрений занимает в органико-биологическом земледелии ведущее место, так как является проме-

жуточным звеном между растениеводством и животноводством и служит основой системы удобрения почвы. [1]. Решается задача обеспечения ценными кормами и задача сбалансированного севооборота.

Качественные корма позволяют повысить продуктивность животноводства, а зелёное удобрение улучшает почву за счёт усиленного развития сидерального покрова.

В марте 2022 года в России введен "зеленый стандарт" сельхозпродукции. В основе "зеленого стандарта" лежат качество и экологическая чистота отечественных минеральных удобрений" [3]. Опасные для здоровья людей и окружающей среды концентрации токсичных веществ не попадут ни в почву, ни в растения, ни через растения и корма в животных. Этот стандарт гарантирует доступность высококачественных продуктов питания.

Выводы. Нарастивать урожайность и снижать себестоимость продукции нужно путем внедрения современных технологий в растениеводстве. Ежедневно разные отрасли науки и техники создают новые технологии, позволяющие аграриям повышать урожайность сельхозкультур, снижать издержки и минимизировать ущерб для экологии. В России динамично развивается рынок экологических агротехнологий.

Список использованных источников

1. Агроархив [Электронный ресурс] //Сельскохозяйственные материалы: сайт. URL: <https://agro-archive.ru/ekologicheskoe-zemledelie/1511-ekologicheskie-tehnologii-v-rastenievodstve.html>
2. АиФ Санкт-Петербург: новости и события города, историческая хроника. [Электронный ресурс] сайт. URL: https://spb.aif.ru/society/agrotehnologii_budushchego_uzhe_zdes_apk_rossii_v_yhodit_na_zelenyy_uroven
3. Вести ru [Электронный ресурс] сайт. URL: <https://www.vesti.ru/finance/article/2589073>
4. Гарден [Электронный ресурс] // Дом сад огород: сайт. URL: <https://aogarden.ru/news/sovremennye-tekhnologii-v-rastenievodstve/>
5. Техническая и технологическая модернизация, инновационное развитие агропромышленного комплекса / С.А. Бельченко, И.Н. Белоус, В.В. Ковалев и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 1. - С. 6-14.
6. Бухарина А.Д., Высоцкая Е.А. Современные технологии в сельском хозяйстве России // Молодежный вектор развития аграрной науки. материалы 72-й национальной научно-практической конференции студентов и магистрантов. Воронежский государст-

венный аграрный университет имени императора Петра I. - 2021. - С. 83-88.

7. Лукьянова О.В., Антошина О.А., Фадькин Г.Н. Биологизация технологий возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Рязанской области // В кн.: Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии: материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием. - Рязань: РГАТУ, 2021. - С. 66-70.

8. Чевычелов А.В., Левшаков Л.В., Лазарев В.И. Влияние удобрений, содержащих серу, на урожайность и качество зерна яровой пшеницы в условиях Курской области / Международный сельскохозяйственный журнал. - 2019. - № 4. - С. 54-57.

9. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я., Грудинкина В.В. Методология проектирования севооборотов, агрохимическая характеристика почв и оптимальная структура посевных площадей в адаптивно-ландшафтном земледелии (на примере Центрального Черноземья) // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 6. - С. 71-77.

10. Левшаков Л.В., Иванова Е.В., Рудов М.Н., Леденёв Д.А. Оптимизация азотного питания в период вегетации озимой пшеницы на чернозёмных почвах в условиях Курской области Л.В. Левшаков, Е.В. Иванова, М.Н. Рудов, Д.А. Леденёв // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - № 8. - С. 87-94.

11. Долгополова Н.В. Влияние сидеральных культур на урожайность яровой пшеницы в Центральном Черноземье // Региональный вестник. - 2017. - № 4 (9). - С. 2-4

"GREEN" TECHNOLOGIES IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX Dunaytseva A.V.

Abstract. The problem of the introduction of environmentally friendly technologies in agriculture is considered. Developed countries are reorienting their development towards the implementation of an environmentally oriented growth strategy. The general approach to "green" technologies presupposes the achievement of their main goal – to reduce the negative impact on the environment. The market of eco-friendly agricultural technologies is developing dynamically in Russia. In March 2022, a "green standard" of agricultural products was introduced in Russia.

Keywords: "green" technologies, ecological agrotechnologies, continuous modernization.

ПРОФИЛАКТИКА И КОРРЕКЦИЯ РАЗВИТИЯ ТЕПЛОВОГО
СТРЕССА У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ В КОМПЛЕКСЕ
ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ,
ПРИМЕНЯЕМЫХ НА ПТИЦЕФАБРИКЕ
ПРОМЫШЛЕННОГО ТИПА

Сайфульмулюков Э.Р., кандидат ветеринар. наук, доцент,
ernest_saif@mail.ru,

Мифтахутдинов А.В., доктор биол. наук, профессор,
nirugavm@mail.ru,

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный
аграрный университет», Россия

Аннотация. Помимо реализации технологических и кормовых решений в рамках комплекса ветеринарно-санитарных мероприятий необходимо проводить узкоспециализированную стратегию по формированию термотолерантности птицы к высоким тепловым нагрузкам, которая включает применение в промышленном птицеводстве специальных средств, позволяющих сгладить негативное воздействие высоких температур на организм птицы и сохранить ее продуктивность на уровне имеющегося биоресурсного потенциала.

Ключевые слова: тепловой стресс, цыплята-бройлеры, ветеринарно-санитарные мероприятия, птицефабрика.

Введение. Проблема теплового стресса в промышленном птицеводстве стоит достаточно остро не только в «жарких странах», но и там, где, казалось бы, климат умеренно-континентальный - в Челябинской области. Ущерб, наносимый тепловым стрессом промышленному птицеводству значительный, который зависит от объемов производства и особенно сильно проявляющийся при высокой температуре окружающей среды [1. – С. 31, 2. – С. 54].

Естественно, выращивание птицы и производство мяса являются процессами, которые невозможно приостановить в жаркое время года, следовательно, необходимо прибегнуть к различным стратегиям профилактики развития теплового стресса, либо его корректировки [3. – С. 40, 4. – С. 148]. Это обосновано тем, что высокая тепловая нагрузка на организм птицы приводит к широко-масштабным изменениям в метаболизме и итоге снижению продуктивности и качества получаемого мяса [5. – С. 61, 6. – С. 67].

В отечественной и зарубежной литературе выделяют несколько основных векторов для решения данной проблемы. Проводится корректировка микроклимата помещения – охлаждение птичника и улучшение вентиляции; меняется технология кормления – дополнительно вводятся пробиотики, аминокислоты, витамины, микро- и макроэлементы, электролиты, ферменты; проводится регулярная работа с очисткой системы поения птицы, тепловой тренинг и селекционно-племенная работа [7. – С. 431, 8. – С. 162].

Цель. Профилактика и коррекция развития теплового стресса у цыплят-бройлеров в сравнении с утвержденной схемой на предприятии в комплексе ветеринарно-санитарных мероприятий, применяемых на птицефабрике промышленного типа.

Материалы и методика исследования. Для определения степени и глубины влияния тепловой нагрузки на организм птицы и вместе с тем возможный ущерб были изучены производственные данные с ведущих птицефабрик Челябинской области (n=6, общее проанализированное поголовье составило 1154232 гол). Оценка производственных показателей и поиск закономерностей охватывала 2 периода: летний (Л) и зимне-весенний (ЗВ). Данные по температуре окружающей среды были взяты из открытой базы данных Интернет-ресурса (<https://www.gismeteo.ru>). Выращиваемой птице в условиях птицефабрики при температурах помещения превышающих 26°C в рекомендуемых дозах выпаивалась ацетилсалициловая кислота и комплекс органических кислот.

Проведение эксперимента по снижению тепловой нагрузки, профилактике и коррекции развития теплового стресса бройлеров осуществляли на птицефабрике в Челябинской области. До разделения бройлеров на группы с 7 суточного до 33 суточного возраста птица находилась в одинаковых условиях содержания и кормления. На 34 сутки цыплят разделили на 5 групп, по 100 голов в каждой, которых разместили в клетки. Схема эксперимента заключалась в применении с водой специальных средств позволяющих профильтровать и корректировать развитие теплового стресса. В группах 1, 2, 3 ацетилсалициловую кислоту применяли совместно с другими действующими веществами, в 3 и 4 группах «СПАО-комплекс» (фармакологическая композиция, содержащая активный витаминно-минеральный комплекс) также в сочетании с другими компонентами. Контролем служила группа цыплят-бройлеров, где применяли ацетилсалициловую кислоту и комплекс органических кислот.

С 34 по 38 день выращивания птицы в условиях экологического стресса во всех опытных и контрольной группах проводилась

выпойка компонентов, способствующих повышению термотолерантности птицы.

Замер температуры тела бройлеров начали с 35 суточного возраста, ректально при помощи электронного термометра, утром и вечером - в 9.30 и 16.30 соответственно. Показатели температуры и влажности в птичнике оценивали путем замера при помощи оборудования птицефабрики с 34 по 38 сутки выращивания.

Убой птицы осуществляли на 38 день выращивания по технологическим инструкциям птицефабрики. Содержание жира в мясе определяли по ГОСТ 23042-2015, белка по ГОСТ 25011-2017, влаги по ГОСТ 9793-2016, зола по ГОСТ 31727-2012, тяжелых металлов – по ГОСТ 30178-96, ГОСТ 33425-2015, ГОСТ Р 55484-2013.

Результаты исследования. Результаты оценки производственных показателей выращивания птицы в разные сезоны года, выявили проблему снижения продуктивности, причиной которой являлась высокая тепловая нагрузка на организм птицы. Сохранность птицы в зимне-весенний период на птицефабрике в Челябинской области была выше на 4,78%, среднесуточный прирост живой массы на 8,29 %, средний валовый привес на 8,36 %, и в итоге - индекс продуктивности на 44,78 единицы.

Анализ изменения температуры и влажности в птичнике показал, что на 36 сутки выращивания пришелся пик высокой температуры - 34,6 °С. Птица испытывала значительную термонагрузку, об этом свидетельствовало то, что птичник нагревался до температуры 54,2°С, а температура птицы фиксировалась в диапазоне 42,4-42,8°С.

При замере температуры тела птицы на 35 сутки в утренние часы не отмечали статистически выраженных изменений. На 36 сутки выращивания, во всех группах наблюдали снижение температуры тела в утренний период, наибольшая разница отмечена во 2 опытной группе под влиянием ацетилсалициловой кислоты, витамина С, калия хлорида и аминокислот. Тенденция сохранялась и в вечерний период. Общая картина по температуре тела в опытных группах на 37 сутки поменялась, в утренние часы в 3 группе отмечали снижение температуры, в 1, 2 и 4 - повышение, подобную тенденцию наблюдали в этот же период на 38 сутки. В вечернее время 38 суток выращивания статистически значимое снижение фиксировали только в 3 опытной группе.

Химический состав мяса птицы соответствовал ГОСТ 31962-2013. Однако, отмечаемые изменения свидетельствовали о влиянии специальных средств на пищевую ценность сырья и метаболические процессы в организме. Статистически значимое снижение уровня

белка в 1, 3 и 4 группах и зольности в 1 и 3 группах мы связываем с мобилизацией белка и минеральных веществ при ответе организма на стрессор, мясо птицы 2, 3 и 4 групп содержало меньше жира, что свидетельствовало об эффективности проводимой стресс-коррекции. Уровень свинца в мясе достигал 10,0 %, кадмия 6,7 % от допустимого уровня, регламентированного ТР ТС 034/2013.

Выводы. Результаты оценки производственных показателей выращивания птицы в разные сезоны года выявили проблему снижения продуктивности, причиной которой являлась высокая тепловая нагрузка на организм птицы.

Наиболее значимые изменения в температуре тела птицы под влиянием специальных средств наблюдали на 36 сутки выращивания, что соответствовало значительному повышению температуры в птичнике.

Химический состав мяса птицы соответствовал ГОСТ 31962-2013, уровень токсичных элементов – ТР ТС 034/2013, однако наблюдаемые изменения свидетельствовали о влиянии специальных средств на пищевую ценность мяса и метаболические процессы в организме птицы.

Список использованных источников

1. Мифтахутдинов А. В. Стресс-чувствительность кур и методы ее оценки // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2011. – № 3(11). – С. 31-38.

2. Эффективность стимулятора метаболизма SM-Complex при откорме цыплят-бройлеров / А. В. Мифтахутдинов, А. А. Терман, А. С. Митрохина [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 12. – С. 54-56.

3. Спиридонов Д. Н., Зевакова В. К., Акопян А. В. Тепловой стресс птицы: доказанный путь снижения его влияния // Птица и птицепродукты. - 2012. - №1. - С. 40-41.

4. Мифтахутдинов А. В., Сайфульмулюков Э. Р., Ноговицина Е. А. Перспективы применения инновационного стресскорректора для снижения уровня дефектности тушек цыплят-бройлеров, в условиях технологических стрессов, отягощенных высокой температурой окружающей среды // Современные направления развития науки в животноводстве и ветеринарной медицине, Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 148-153.

5. Качество и безопасность мяса цыплят-бройлеров при коррекции предубойного стресса / А. В. Мифтахутдинов, Э. Р. Сай-

фульмулюков, Е. А. Ноговицина [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2020. – Т. 34. – № 3. – С. 71-74.

6. Сайфульмулюков Э. Р., Мифтахутдинова Е. А. Ветеринарно-санитарные характеристики мяса цыплят-бройлеров при применении кормовой добавки "Пик-антистресс" // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса России: Сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых, Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2019. – С. 67-69.

7. Фисинин В.И., Кавтарашвили А.Ш. Тепловой стресс у птицы, Сообщение II. Методы и способы профилактики и смягчения // Сельскохозяйственная биология. - 2015. - Т.50. - № 4. - С. 431-443.

8. Фисинин В. И., Кавтарашвили А. Ш. Тепловой стресс у птицы. Сообщение I. Опасность, физиологические изменения в организме, признаки и проявления // Сельскохозяйственная биология. - 2015. - Т.50. - № 2. - С. 162-171.

9. Судаков А.Н., Андрианов Е.А., Андрианов А.А. Обоснование параметров термоконтрастного режима инкубации яиц сельскохозяйственной птицы и конструктивно-технологическая схема его реализации // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. - 2020. - № 2 (65). - С. 65-76.

10. Современные мясные и яичные кроссы кур: зоотехнические и экономические аспекты / В.С. Буяров и др. // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. - 2018. - № 2 - (57). - С. 88-99.

11. Самойлова В.В., Вологжанина Е.А. Респираторный микоплазмоз птиц // В кн.: Перспективные технологии в современном АПК России: традиции и инновации: материалы 72-й Международной научно-практической конференции. - 2021. - С. 64-69.

PREVENTION AND CORRECTION OF THE DEVELOPMENT OF HEAT STRESS IN BROILER CHICKENS IN THE COMPLEX OF VETERINARY AND SANITARY MEASURES USED IN THE INDUSTRIAL POULTRY FARM

Sayfulmulukov E.R., Miftakhutdinov A.V.

Abstract. In addition to the implementation of technological and feed solutions within the framework of a complex of veterinary and sanitary measures, it is necessary to carry out a highly specialized strategy for the formation of thermal tolerance of birds to high thermal loads, which includes the use of special means in industrial poultry farming that allow to mitigate the negative impact of high temperatures on the

body of the bird and maintain its productivity at the level of the existing bioresource potential.

Keywords: heat stress, broiler chickens, veterinary and sanitary measures, industrial type poultry farm

УДК 633.16:631.5

МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ КАК ФУНДАМЕНТ
ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОГО ЗЕРНА
ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ РАЗНЫХ ЭКОТИПОВ

Переписчик М.И., кандидат с-х. наук, доцент,
bibikova.m@yandex.ru,

Птицына Н.В., кандидат с-х. наук, доцент,
ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, Россия

Аннотация. Изучение влияния минерального питания на урожайность и качественные показатели ярового ячменя показало, что оптимальным оказался интенсивный фон (N60+40P100K100). По урожайности и качественным показателям на интенсивном фоне сорт КВС Орфелия несколько уступал сорту Надежный.

Ключевые слова: яровой ячмень, минеральное питание, урожайность, качество.

Введение. Увеличение производства зерна остается главной задачей АПК. В комплексе агротехнических мероприятий, от которых во многом зависит урожайность, одной из главных ролей отводится сорту, его экологической пластичности и отзывчивости на современные технологии [1,3].

Смоленская область обладает большими резервами для получения стабильных урожаев зерна, однако на сегодняшний день существует проблема получения наиболее качественного зерна, пригодного для технологических целей[2,3].

Цель. В связи с данной проблемой нами были проведены исследования по отзывчивости новых сортов ярового ячменя на уровень минерального питания. Исследования проводились в 2019-2021гг. на опытном поле ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА по общепринятым методикам, нормам и ГОСТам.

Материалы и методика исследований. Изучение влияния уровня минерального питания на урожайность и качество зерна интенсивных сортов ярового ячменя (Надежный и КВС Орфелия) за-

кладывалось в звене севооборота по предшественнику картофель по следующей схеме: контроль – без удобрений; умеренный – N60P60K60; повышенный – N60+20P80K80; интенсивный – N60+40P100K100; на планируемую урожайность 6 т/га – N60+32P69K72.

Участок, на котором проводились непосредственно исследования, представляет собой среднеокультуренную дерново-подзолистую легкосуглинистую почву со следующими химическими показателями почвенного плодородия: pH солевой - 5,8; содержание гумуса - 1,91-2,0 %; подвижного фосфора - 147; обменного калия - 163 мг/кг абсолютно сухой почвы.

Опыты закладывались в четырехкратной повторности. Размещение делянок произведено рендомизированно. Общая площадь делянок 60 м², а учетная - 49 м².

Агротехника в опытах общепринятая для региона, за исключением изучаемых вариантов. Метеорологические условия (2019-2021 гг.) вегетационных периодов в годы исследований имели различия между собой как по количеству осадков, так и по температуре воздуха в течение всего вегетационного периода. Это позволило объективно оценить влияние минерального питания на уровень урожайности и качества зерна ярового ячменя.

Результаты исследований. В наших исследованиях полевая всхожесть растений была относительно высокой и колебалась от 83% до 84%. Фон минерального питания не оказал влияния на показатели полевой всхожести, в то же время выживаемость растений ярового ячменя зависела от уровня минерального питания и сорта.

Таблица 1 - Урожайность сортов ярового ячменя в зависимости от уровня минерального питания

Уровень минерального питания	Сорта					
	Надежный			КВС Орфелия		
	урожайность, т/га	отклонение от контроля		урожайность, т/га	отклонение от контроля	
		+/-, т/га	%		+/-, т/га	%
Контроль	2,05	-	-	1,83	-	-
Умеренный	4,85	2,80	236	4,15	2,47	227
Повышенный	5,89	3,84	287	5,59	3,76	305
Интенсивный	6,37	4,32	311	6,06	4,32	331
На планируемую урожайность	5,73	3,68	280	5,02	3,41	274

Так, самой высокой полевой всхожестью обладает по сортам яровой ячмень, возделываемый на интенсивном фоне и составила 84 %, что значительно превысило контроль в среднем на 6-19%.

По интенсивности и адаптивности к условиям произрастания резких колебаний по сортам не наблюдалось.

В наших исследованиях ячмень Надежный и КВС Орфелия показали высокую отзывчивость на фоны минерального питания и низкую адаптивность на контроле и умеренном фонах. В целом по опытам уровень урожайности был самым высоким на интенсивных фонах и соответствовал следующим показателям: у сорта Надежный 6,37 т/га, у сорта КВС Орфелия-6,29 т/га, что выше контрольных показателей и умеренного фонов в 2,0-1,45 раза.

На современном этапе развития отрасли растениеводства сорт считается инновационным, если он соответствует требованиям перерабатывающей пищевой промышленности.

К основным показателям, характеризующих физико-технологические свойства зерна, относится масса 1000 зерен, крупность, выравненность, пленчатость и натура. По сравнению с контролем масса 1000 зерен увеличивалась с 44,92 до 49,03 г, и была наибольшей отмечена на интенсивном фоне и соответствовала 48,61 (Надежный)-50,11 г (КВС Орфелия) (табл.2)

Повышение уровня минерального питания по сравнению с контролем привело к увеличению крупности зерна до 89 % и выравненности до 96 %. Наибольшее значение данных показателей наблюдалось на интенсивном фоне и составило по сорту Надежный 89% и 96%, КВС Орфелия 88% и 96 %.

Показатель пленчатости снизился с 9,06 до 8,93 % у сорта Надежный и с 9,66 до 9,16 % у сорта КВС Орфелия. Наименьшей пленчатостью было отмечено на интенсивном фоне у сорта Надежный и составил 8,93 %.

Натура зерна при внесении азотных удобрений мелко составила 647-701 г/л, т.е. на 4-13 % выше, чем без использования удобрений. Максимального значения она достигает на интенсивном фоне 701 г/л у сорта Надежный и 698 г/л у сорта КВС Орфелия.

В проводимых нами исследованиях установлены оптимальные значения химико-технологических свойств зерна при повышенном и интенсивном уровнях минерального питания (табл.таблица 2).

Содержание белка в зерне сортов ярового ячменя в зависимости от фонов минерального питания колебалось от 11,50 до 12,14 % у сорта Надежный и от 11,54 до 11,98 % у сорта КВС Орфелия. Содержание крахмала и экстракта для сортов ячменя Надежный и

КВС Орфелия в зависимости от доз азотных удобрений и способов их внесения изменялось в пределах 57,34-60,11% и 73,81-79,47%. Наибольшее содержание крахмала и экстракта было отмечено у сорта Надежный на интенсивном фоне (59,73% и 76,14 %), а у сорта КВС Орфелия на повышенном фоне (60,87% и 79,47%).

Таблица 2- Химико-технологические показатели качества зерна сортов ярового ячменя в зависимости от фонов минерального питания

Уровень минерального питания	Сорта					
	Надежный			КВС Орфелия		
	содержание белка, %	содержание крахмала, %	экстрактивность, %	содержание белка, %	содержание крахмала, %	экстрактивность, %
Контроль	12,14	56,14	69,28	11,98	57,00	71,11
Умеренный	11,90	58,32	74,80	11,73	57,34	73,81
Повышенный	11,50	59,09	75,66	11,54	60,87	79,47
Интенсивный	11,60	59,73	76,14	11,62	60,11	79,12
На планируемую урожайность	11,70	59,16	74,88	11,69	60,00	78,44

Выводы. В целом следует отметить, что для пивоварения можно использовать зерно ячменя сортов Надежный и КВС Орфелия, полученное на повышенном и интенсивных фонах.

Подводя итог по данному исследованию можно сделать вывод, что в условиях Смоленской области новые сорта ярового ячменя могут формировать уровень урожайности 4,15-6,37 т/га, с качеством зерна, пригодного для пивоварения, с последующим использованием на технологических и крупяных целях.

Список использованных источников

1. Бугаев П.Д., Абдельхамид С.Э.А. Агротехнические приёмы повышения урожайности и качества зерна ярового ячменя // Кормопроизводство. – 2019. - №7.
2. Дышко В.Н., Силаева О.П. Фотосинтетическая деятельность посева ярового ячменя // Перспективные направления науч-

но-технологического развития российского АПК: материалы национальной научной конференции, посвящённой Году науки и технологий в России. Смоленск. - 2021. - С.63-67.

3. Никифоров А.Г., Филиппенков В.В. Исследования урожайности ярового ячменя при помощи нейросетевого моделирования // Развитие и внедрение современных наукоемких технологий для модернизации агропромышленного комплекса: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию со дня рождения Терентия Семеновича Мальцева. - Курган. - 2020. - С. 739-743.

4. Потехин Г.А. Технологии повышения посевных качеств семян // Ресурсосберегающие технологии в агропромышленном комплексе России: материалы II Международной научной конференции. Красноярск. - 2022. - С.236-239.

5. Продуктивность сортов зерновых культур в зависимости от фонов минерального питания / И.Н. Романова, С.Е. Терентьев, С.М. Князева [и др.] // Зерновое хозяйство России. - 2012. - №2. - С.37-43.

6. Самсонова Н.Е., Титенок А.А. Особенности удобрения пивоваренного ячменя // Современные экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства: материалы международной научной конференции. - Смоленск. – 2021. – С. 116-119.

7. Терентьев С.Е., Птицына Н.В., Можекина Е.В. Азотное питание и качество пивоваренного солода // Пиво и напитки. - 2017. - № 6. - С.14-17.

8. Эффективность применения минеральных удобрений и биопрепарата гумистим при возделывании ярового ячменя при радиоактивном загрязнении почвы / С.Н. Поцепай, В.Е. Мамеева, А.Л. Силаев, Н.М. Белоус, и др. // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 3 (85). – С. 3-8.

9. Абанин Д.В., Жуков А.М. Влияние органических и минеральных удобрений на качество зерна ячменя // Производство и переработка сельскохозяйственной продукции: менеджмент качества и безопасности. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию факультета технологии и товароведения Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I. - 2018. - С. 50-51.

10. Туркин В.Н., Комягин А.С. Оптимизация применения минеральных и биологизированных удобрений с использованием туко-

месительных машин нового поколения // В кн.: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России. – Рязань: РГАТУ, 2017. – С.350-354.

11. Ишков И.В. Повышение продуктивности озимой пшеницы на темно-серых лесных почвах ЦЧЗ // В сборнике: Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. Сборник статей по материалам VII Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию профессора М.Е. Николаева. - 2016. - С. 73-76.

12. Долгополова Н.В. Эффективность действия микроэлемента молибдена на продуктивность озимой пшеницы в структуре севооборота // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - № 1. - С. 48-52.

13. Оптимизация азотного питания в период вегетации озимой пшеницы на чернозёмных почвах в условиях курской области / Л.В. Левшаков, Е.В. Иванова, М.Н. Рудов, Д.А. Леденёв // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - № 8. - С. 193.

14. Долгополова Н.В. Динамика элементов питания при возделывании яровой твердой пшеницы по различным предшественникам и фонам удобренности // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 4. - С. 51-53.

15. Пигорев И.Я., Ишков И.В. Влияние паровых предшественников озимой пшеницы на плотность чернозема и серой лесной почвы в условиях лесостепи России // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 3. - С. 6-12.

16. Долгополова Н.В., Акименко А.С. Основные элементы в севообороте и оптимальные технологии при выращивании яровых зерновых в агроландшафте ЦЧЗ // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 1. - С. 11-15.

MINERAL NUTRITION AS A FOUNDATION FOR OBTAINING HIGH-QUALITY GRAIN OF SPRING BARLEY OF DIFFERENT ECOTYPES

Perepichay M.I., Ptitsyna N.V.

Abstract. The study of the effect of mineral nutrition on the yield and quality indicators of spring barley showed that the optimal was an intense background (N60+40P100K100). In terms of yield and quality

indicators against an intense background, the KVS Orphelia variety was somewhat inferior to the Reliable variety.

Keywords: spring barley, mineral nutrition, yield, quality.

УДК 641/642:612

ИЗГОТОВЛЕНИЕ КОМБИНИРОВАННЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ С ЦЕЛЬЮ УЛУЧШЕНИЯ БЛАГОСОСТОЯНИЯ НАСЕЛЕНИЯ

Сердюкова Я.П., кандидат биол. наук, доцент,

jana.serdyukova@yandex.ru

ФГБОУ ВО Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Ростовская обл., Россия

Аннотация. В статье описана технология приготовления комбинированного мясного продукта с функциональными свойствами для обеспечения рационального использования пищевого белка, что позволит решить проблему полноценного питания, с целью сохранения благосостояния населения Российской Федерации. Исследованы модельные фаршевые системы в составе с нутовым концентратом. Сделаны выводы об эффективности использования данных компонентов.

Ключевые слова: мясной продукт, функциональное питание, нут, полноценный белок, благосостояние населения, правильное питание.

Введение. В настоящее время пищевая промышленность занимает значительную долю в экономике России. Обеспечение продуктами питания, в частности колбасными изделиями является важнейшей задачей. Одной из основных задач современной науки является создание новых технологий на основе рационального использования пищевого белка, что позволит решить проблему полноценного питания [1].

В экономических условиях, сложившихся в последние годы в нашей стране, проблема обеспечения мясной промышленности животноводческим сырьем приобретает особую остроту и актуальность. При сегодняшнем дефиците отечественного сырья свиноводство является наиболее интенсивной и эффективной отраслью животноводства.

Мясо – является основным источником полноценной белковой пищи человека, поэтому мясные продукты относятся к базовой группе продовольственных товаров, систематически употребляемых в пищу.

Цель. Одной из основных задач современной науки является создание новых технологий на основе рационального использования пищевого белка, что позволит решить проблему полноценного питания.

В мясной промышленности наметилась устойчивая тенденция создания и производства продуктов, в которых мясную основу комбинируют с белками растительного происхождения. Данная проблема в мясной отрасли ставит как перед предприятиями, так и перед научными организациями задачу - изыскание нетрадиционных видов сырьевых источников, позволяющих создавать новое поколение мясных продуктов различной функциональной направленности, удовлетворяющих физиологические потребности организма человека.

Использование растительного сырья при производстве мясных продуктов позволяет не только обогатить их биологически активными веществами, но нормализовать кислотность в организме человека, повысить усвояемость этих продуктов. Как показывают аналитические исследования различных литературных источников, на протяжении последнего десятилетия значительно возрос объем информации о перспективах получения белка из масличных, бобовых, зерновых культур, овощей, вегетативных органов диких и культурных растений [2].

Сравнительный анализ производства и использования белков основных видов сельскохозяйственных культур свидетельствует о том, что на сегодняшний день нутовый белок является наиболее важным реально существующим резервом пищевого белка и одним из основных средств, с помощью которых можно улучшить белковое питание населения.

Материал и методика исследования. Одним из способов повышения пищевой ценности мясных продуктов является включение в их состав пищевых ингредиентов, богатых хорошо усвояемыми белками и дефицитными аминокислотами – лизином и треонином.

Содержание белка в семенах нута варьируется от 20,1 до 32,4%.

Белок нута близок к белку животного происхождения по аминокислотному составу.

В семенах нута жир представлен насыщенными и ненасыщенными жирными кислотами. Сумма насыщенных жирных кислот

составляет 14,42% в том числе: пальметиновая – 10,8 и стеарионовая – 3,62%. Сумма ненасыщенных жирных кислот равна 78,68% (олеиновая – 20,8; линолевая – 50,23; линоленовая – 7,65%).

В качестве объектов исследования на первом этапе работы, была исследована качество свинины NOR с pH 5,6 – 5,75 и свинины PSE с pH 5,49, на втором этапе изготавливались модельные фаршевые системы из свинины PSE, NOR, содержащие нутовый белковый концентрат.

Нутовый белковый концентрат применяется для приготовления вареных колбас, полукопченых колбас, сосисок, сарделек и т. д. Содержание белка – 70 %, гидратация 1:5. Не имеет вкуса. Его питательная ценность и физические свойства делают его идеальным ингредиентом для пищевых продуктов.

В таблице 1 представлены ФТС (функционально- технологические свойства) белкового препарата, полученные опытным путём.

Таблица 1 – ФТС белкового препарата

Белковый препарат	РН, ед	ВПС, %	ЖПС, %	Набухаемость, %	Индекс растворимости, %		Эмульгирующая способность, %	ПНС Па			
								1:4	1:5	1:6	1:7
Нутовый белковый концентрат	6.8 ± 0,18	250.36±1,1	169.66±1,3	506.4±0,9	10 ± 0,9	40 ± 1,3	100	1371 ± 4	1113 ± 4,1	165 ± 1	59 ± 1

Результаты исследования. Модельные фаршевые системы готовились на лабораторном куттере с последовательным введением компонентов, набивку фарша в оболочку производили поршневым шприцом, осадка производилась в течение восьми часов, затем проводили обжарку и варку по ГОСТ.

Устойчивость стабилизированных эмульсий увеличивается с ростом концентрации масла в системе, достигая наибольшего значения при исходной доле масла в системе 50% . Эмульгирующая способность препарата при такой концентрации масла в системе достигает 100 грамм жира на 1 грамм белка. Полученные данные свидетельствуют о хорошей эмульгирующей способности белка.

Одним из направлений ресурсосберегающей технологии мясной промышленности является направление создания комбинированных продуктов на основе сочетания растительного и мясного сырья.

Вывод. Внедрение предлагаемой технологии производства комбинированных мясопродуктов позволяет рационально использовать имеющиеся пищевые ресурсы, получать колбасную продукцию низкой себестоимости при высоких потребительских характеристиках пищевой и биологической ценности.

Список использованных источников

1. Шарнин В.Н. Проблемы развития свиноводства в России// Мясная индустрия. – 2007. - № 7. – С. 13 – 15.

2. Горлов И.Ф. Нут – альтернативная культура многоцелевого назначения: монография / И. Ф. Горлов; Рос. акад. с.-х. наук, Поволж. науч.-исслед. ин-т производства и перераб. мясо-молоч. продукции. – Волгоград: Волгогр. науч. изд-во, 2012. –106 с.

3. Разработка мясоовощных полуфабрикатов функционального назначения / Е.Е. Кравцова, М.Н. Юдина, Е.И. Слезко, В.Е. Гапонова // В сб.: Научное творчество студентов - развитию агропромышленного комплекса: сборник студенческих научных работ. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. - С. 277-284.

4. Опыт получения структурированных мясных систем функционального назначения / Е.Е. Курчаева и др. // Производство и переработка сельскохозяйственной продукции: менеджмент качества и безопасности. материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию ВГАУ и 20-летию образования факультета технологии и товароведения. - 2013. - С. 267-273.

5. Совершенствование технологии производства сырокопченой колбасы «Зернистая полусухая» / Е.В. Грибановская, В.Н. Туркин, В.В. Горшков, А.Э. Можарова // В кн.: Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Рязань: РГАУ-ТУ, 2020. – С.652-655.

PRODUCTION OF COMBINED MEAT PRODUCTS IN ORDER TO IMPROVE THE WELL-BEING OF THE POPULATION

Serdyukova Y.P.

Abstract. The article describes the technology of preparing a combined meat product with functional properties to ensure the rational use

of dietary protein, which will solve the problem of proper nutrition, in order to preserve the well-being of the population of the Russian Federation. Model minced systems in the composition with chickpea concentrate are investigated. Conclusions are made about the effectiveness of the use of these components.

Key words: meat product, functional nutrition, chickpeas, high-grade protein, welfare of the population, proper nutrition.

УДК 637

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ КАК ОСНОВА СОХРАНЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

Сердюкова Я.П., кандидат биол. наук, доцент,
jana.serdyukova@yandex.ru,

ФГБОУ ВО Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Ростовская обл., Россия

Абраменко Е.Г., преподаватель,
ГБПОУ РО «НКПТиУ», г. Новочеркасск, Россия

Аннотация. В статье рассматривается такое понятие, как «функциональные продукты питания». Дана классификация данных продуктов, названы основные их категории и виды. Описано лечебно-профилактическое воздействие некоторых компонентов на функционирование организма в целом.

Ключевые слова: пищевой продукт, глобальная проблема, правильное питание, функциональный продукт, пища, питание, польза.

Введение. В настоящее время особую актуальность приобретает создание продуктов питания нового поколения, что связано с недостаточной обеспеченностью населения жизненно важными нутриентами. В их числе - минеральные вещества, аминокислоты, пищевые волокна и т.д. Их дефицит наблюдается у представителей всех слоев общества как развивающихся, так и развитых стран. Для производства таких продуктов необходимо проведение комплекса физиологических, химических, гигиенических и технологических исследований. В основе выпуска конкурентоспособных инновационных функциональных продуктов питания должны лежать высокопрофессиональные фундаментальные производственные комплексные изыскания и испытания. К функциональным продуктам питания относят пищевые продукты систематического употребле-

ния, сохраняющие и улучшающие здоровье и снижающие риск развития заболеваний благодаря наличию в их составе функциональных ингредиентов. Они не являются лекарственными средствами, но препятствуют возникновению отдельных болезней, способствуют росту и развитию детей, тормозят старение организма.[1]

Материал и методика исследования. Впервые функциональные продукты питания появились в Японии и включали в свой состав бифидобактерии и пищевые волокна. В начале 1990-х гг. была сформулирована концепция пищевых продуктов, специально используемых для поддержания здоровья, которая вскоре получила активную поддержку во многих странах. Сегодня перечень функциональных ингредиентов значительно расширен. К их числу относятся пищевые волокна, минеральные вещества, витамины и другие биологически активные вещества (БАВ) [2]. Японские исследователи выделили 3 условия, определяющих функциональную пищу:

- еда (а не капсула, таблетка или порошок), приготовленная из природных натуральных ингредиентов;
- ее можно и нужно употреблять в составе ежедневного рациона;
- она обладает выраженным действием, регулирующим отдельные процессы в организме, например усиление механизма биологической защиты, предупреждение определенного заболевания, контроль физического и душевного состояния, замедление старения.

Сегодня пищевая индустрия всего мира с завидным энтузиазмом пытается создать новые функциональные продукты третьего тысячелетия. Эти продукты должны обладать антиканцерогенными, антиоксидантными, противовоспалительными, холестеринорегулирующими и многими другими полезными свойствами.

Предполагается, что в такой функциональной пище будут содержаться вещества, не участвующие напрямую в обменных процессах, но принимающие активное участие в жизненно важных биохимических реакциях, обеспечивающих жизнедеятельность организма.

Результаты исследования. Одним словом, функциональное питание несет тот или иной терапевтический эффект. Институт питания РАН в своих методических рекомендациях "Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ" определил, что питание должно содержать более 100 обязательных компонентов - нутриентов. Эти вещества поступают к нам только с пищей. И сегодня с традиционной пищей мы их недополучаем.

К специализированным продуктам могут относиться привычные нам продукты питания - хлеб, молоко, кисломолочные продукты искусственно обогащенные витаминно-минеральными премик-

сами (специально разработанные смеси витаминов и минеральных веществ).

В ряде государств вопросы качественного питания рассматриваются на правительственном уровне. В России уже сформирована концепция государственной политики в области здорового питания населения. Все эти меры способствуют формированию рынка функциональными продуктами питания. Условно они представлены несколькими группами, среди которых можно отметить зерновые, молочные продукты масложировой отрасли, а также безалкогольные напитки. [3]

Неотъемлемая часть функционального питания – пробиотики. ВОЗ определяет пробиотики как безопасные для человека бактерии, которые угнетают деятельность патогенных микроорганизмов и обеспечивают восстановление нормальной микрофлоры кишечника.

В состав функциональных продуктов могут быть включены такие ингредиенты, как витамины (С, D, Е и витамины группы В), каротиноиды, микро- и макроэлементы (кальций, магний, натрий, калий, железо, йод, селен), различные пищевые волокна, протеиновые гидролизаты, полиненасыщенные жирные кислоты омега-3, антоцианы, катехины, бифидобактерии и т.д. В идеале, в функциональных продуктах должно содержаться не менее 30% суточной нормы этих веществ, при этом калорийность данной пищи производители нередко стараются понижать.[4]

Современный ассортимент функциональных продуктов питания достаточно широк. В него входят макаронные, кондитерские, хлебобулочные и зерновые (мука, каши, хлопья и т. д.) изделия, различные безалкогольные напитки, мясные продукты (готовые и полуфабрикаты), готовые супы, конфеты.

Основная масса еды «особого назначения» – это разнообразные молочные продукты (безлактозные, пробиотические, ацидофильные и т. д.). Форма выпуска продуктов функционального питания ориентирована на замену (или дополнение) обычно используемых пищевых продуктов или готовых блюд. Обогащенные продукты отличаются по формам выпуска и особенностям технологии:

1. Полуфабрикаты функционального питания – закваски, сухие чаи, порошки для разведения и другие.
2. Готовые к употреблению продукты функционального питания.

К функциональному питанию (обогащенным продуктам) относятся:

1. Заменители грудного молока и детского питания, использующиеся при непереносимости отдельных пищевых компонентов;

2. Жидкие концентраты для приготовления напитков с общеукрепляющим и специальным действием;

3. Сухие витаминизированные напитки на основе плодово-ягодных и овощных соков, дополнительно содержащие экстракты лекарственных растений или лекарственные вещества в сниженных по сравнению с терапевтическими дозировках;

4. Каши, крупы и другие продукты для оздоровительного питания, содержащие дополнительные источники витаминов, микроэлементов, ферментов, пищевых волокон, или исключающие отдельные пищевые компоненты при их непереносимости;

5. Закваски и готовые кисломолочные продукты, обладающие пребиотической или пробиотической активностью.

В широком смысле к функциональному питанию следует отнести пробиотические препараты, БАДы, а также все витаминизированные и иным образом обогащенные полезными веществами продукты.

Вывод. Функциональные продукты питания – перспективная область для различных научно-исследовательских организаций, предприятий пищевой отрасли, а также для малых инновационных фирм. Рынок функциональных продуктов питания – специфический и динамичный сегмент деятельности, требующий наличия квалифицированного и инициативного персонала, способного быстро и эффективно провести полный цикл разработки и внедрения принципиально нового продукта от лабораторных исследований и клинических испытаний до запуска в производство с необходимым набором нормативной и технологической документации. И самое главное – функциональные продукты лишь восполняют недостаток витаминов, они могут оказывать свое действие только на фоне соблюдения традиционных принципов разнообразного здорового питания! Кроме того, для достижения эффективности прием функциональных продуктов должно быть длительным и регулярным.

Список использованных источников

1. Широкова Н.В., Расторгуева А.Е. Использование пищевых добавок в составе продуктов питания // В сборнике: Приоритетные направления развития сельскохозяйственной науки и практики в АПК. Материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции. В 3-х томах. пос. Персиановский, 2021. – С. 301-304.

2. Толокнова А.Е., Широкова Н.В. Разработка технологии хлебобулочных изделий с использованием пищевых волокон и биологически активных компонентов // В сборнике: Инновационное развитие аграрно-пищевых технологий. Материалы Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией И.Ф. Горлова. – 2020. – С. 296-299.

3. Казарова И.Г., Сердюкова Я.П. Перспектива использования растительных компонентов в разработке молочной продукции функциональной направленности // В кн. «Теория и практика современной аграрной науки». Сборник III национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. Новосибирский государственный аграрный университет. – 2020. – С. 388-390.

4. Худоерко Е.Е. Разработка рецептуры функционального йогурта на основе козьего молока с добавлением грецких орехов// В сборнике: Теория и практика современной аграрной науки. Сборник V национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. Новосибирск, 2022. – С. 1117-1119.

5. . Разработка оптимального суточного рациона питания студентов / Л. Лазарева, М. Узун, В.Е. Гапонова, Е.И. Слезко // В сб.: Научное творчество студентов - развитию агропромышленного комплекса: сборник студенческих научных работ. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. - С. 80-84.

6. Глинкина И.М. Полуфабрикаты из мяса птицы функционального назначения // Приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства. Материалы I международной научно-практической конференции. Под общей редакцией: В.И. Веретенникова, Е.П. Чучко, Н.Л. Савкина, П.Б. Должанова. - 2018. - С. 63-66.

7. Туркин В.Н., Горшков В.В., Баранова Д.Э Анализ трендов производства и потребления йогуртов как продуктов функционального назначения // В кн.: Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКС академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С.42-45.

8. Долгополова Н.В., Стужная Т.А., Дедкова Е.В. Влияние рецептурных компонентов на показатели качества хлебобулочных изделий // Региональный вестник. - 2016. - № 3 (4). - С. 39-41.

9. Соловьева Т.Н., Петрушина О.В. О развитии зерноперерабатывающих отраслей в Курской области // Вестник Курской госу-

дарственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 7. – С. 19-22.

10. Семькин В.А., Жиликов Д.И. Роль государства в обеспечении продовольственной безопасности // Научное обеспечение агропромышленного производства (материалы Международной научно-практической конференции, 20-22 января 2010 г., г. Курск, ч. 1). – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2010. – С.3–9.

11. Гуляева Т.И., Сидоренко О.В. Устойчивость зернового производства как национальный приоритет обеспечения импортозамещения в агропродовольственной сфере // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2015. – Т. 11. – № 34(319). – С. 16-26.

FUNCTIONAL FOOD AS THE BASIS FOR MAINTAINING HUMAN HEALTH

Serdyukova Y.P., Abramenko E.G.

Abstract. The article deals with such a concept as "functional food". The classification of these products is given, their main categories and types are named. The therapeutic and prophylactic effect of some components on the functioning of the body as a whole is described.

Key words: food product, global problem, proper nutrition, functional product, food, nutrition, benefits.

УДК 637

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ МУЧНОГО ПОЛУФАБРИКАТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НУТОВОЙ МУКИ

Сердюкова Я.П., кандидат биол. наук, доцент,
jana.serdyukova@yandex.ru,

ФГБОУ ВО Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Ростовская обл., Россия

Абраменко Е.Г., преподаватель,
ГБПОУ РО «НКПТиУ», г. Новочеркасск, Россия

Аннотация. В статье рассматривается разработка рецептуры блюда «Бисквит с добавлением нута» для правильного питания. Внимание уделяется замене пшеничной муки на турецкий горох – нут. Приведены результаты органолептических и физико-химических исследований, даны рекомендации по кулинарному использованию блюда.

Ключевые слова: боб, полезные свойства, витамины, рецептура блюда, белок, лечебное действие.

Введение. Нут – это растение, семейства бобовых произрастающее в Закавказье и Средней Азии. История нута берет начало в далеком прошлом, в эпоху неолита: на территории нынешнего Ближнего Востока его выращивали еще 7500 лет назад. [1]

Боб содержит большое количество растительного белка, клетчатку, ненасыщенные жиры и жизненно необходимые микроэлементы, например, железо. В нуте содержится лизин — незаменимая аминокислота, получаемая человеком только с пищей, витамины В1 и В6, фолиевая кислота (витамин В9) и множество минералов [2].

Регулярное употребление данного ингредиента положительное сказывается на общем самочувствии, предотвращает развитие многих заболеваний, способствует улучшению состояния больных органов. Богатый состав оказывает на организм уникальное лечебное воздействие, благоприятно отражается на зубах, устраняет воспалительные процессы полости рта, помогает при нарушениях сердечного ритма, утоляет боль в спине, помогает при разных заболеваниях органов пищеварительного тракта.[3]

Материал и методика исследования. Исследования проводились в условиях кафедры пищевых технологий и товароведения Донского ГАУ. Нами была разработана рецептура блюда «Бисквит с добавлением нута (турецкого гороха)», которая представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура блюда «Бисквит с добавлением нута (турецкого гороха)» с выходом на 800 г

Наименование сырья	Брутто	Нетто
Нут (турецкий горох)	500	500
Какао порошок	-	125
Яйца	50	45
Фруктоза	-	70
Разрыхлитель	-	2,5
Растительное масло	-	30
Мука	-	15
Грецкий орех	200	100

Таблица 2 – Химический состав сырья на массу 100 г

Компоненты Хим. состав	Нут	Какао порошок	Растительное масло	Мука	Разрыхлитель	Фруктоза	Яйца
Калорийность (кКал)	309	289	899	334	105	396	157
Белки (г)	20.1	24.3	0	10.8	8.4	0	12.7
Жиры (г)	4.3	15	99.9	1.3	1.9	0	11.5
Углеводы (г)	46.2	10.2	0	69.9	18.1	100	0.7
Пищ. волокна (г)	9.9	35.3	-	3.5	8.1	0	0
Кальций Са (мг)	193	128	-	18	19	-	55
Магний Mg (мг)	126	425	-	16	40	-	12
Калий К (мг)	968	1509	-	122	601	-	140
Железо Fe (мг)	2.6	22	-	1.2	3.25	-	2.5
Фосфор Ph (мг)	444	655	2	86	336	-	192

Таблица 3 – Химический состав продуктов на данную рецептуру 800 г

Компоненты Хим.состав	Нут	Какао Порошок	Растительное масло	Мука	Разрыхлитель	Фруктоза	Яйца
Калорийность (кКал)	1545	361.3	269.7	50.1	2.6	277.2	70.7
Белки (г)	100.5	30.4	0	1.6	0.2	0	5.7
Жиры (г)	21.5	18.8	30	0.2	0.05	0	5.2
Углеводы (г)	231	12.8	0	10.5	0.5	70	0.3
Пищ. волокна (г)	49.5	44.1	-	0.5	0.2	0	0
Кальций Са (мг)	965	160	-	2.7	0.5	-	24.8
Калий К (мг)	4840	1886.3	-	18.3	15	-	63
Фосфор Ph (мг)	2220	818.8	0.6	12.9	8.4	-	86.4
Железо Fe (мг)	13	27.5	-	0.2	0.08	-	1.1
Магний Mg (мг)	630	531.3	-	2.4	1	-	5.4

Технология приготовления бисквита: разогреть духовку до 180° С. Отварить нут и сделать пюре, добавьте яйца, разрыхлитель, фруктозу, какао порошок и измельченные грецкие орехи, перемешайте массу. Подготовленную форму смазать растительным маслом и присыпать мукой, выложить полученное тесто. Поставить в разогретую духовку

на 45 минут. По истечении этого времени вынуть из духовки и оставить остывать на решетке. Подать питательный бисквит.

Калорийность бисквита зависит от составляющих его ингредиентов. В состав классического бисквита входят сливочное масло, сахар и другие добавки. Калорийность 100грамм классического бисквита равна 386,7 кКал.

Калорийность бисквита с добавлением нута на 100грамм продукта составляет 322 кКал, в свою очередь данный бисквит обогатился витаминами, химическими элементами, питательность, что делает данный продукт более полезным, чем классический бисквит.

Проведя данную работу, нам хотелось создать не только вкусный, но и полезный бисквит. Исходя из добавленных нами дополнительных ингредиентов в состав бисквита удалось получить десерт, наполненный большим количеством витаминов, минералов, микро- макро элементами, клетчатки. Все составляющие бисквита усваиваются полностью и после тепловой обработки почти вся польза данного продукта остается неизменной. Очень полезный бисквит для пищеварения за счет клетчатки, которая стимулирует кишечник и выводит из организма шлаки. Данный продукт подойдет и для тех, кто желает сохранить фигуру или избавиться от лишнего веса.

Вывод. Бисквит с добавлением нута обогатит организм необходимой энергией, подарит чувство сытости при небольшом количестве калорий, поднимет настроение.

Список использованных источников

1. Захарова И.И., Толстова Е.Г., Иванова О.Н. Исследование возможности использования нута как ингредиента основного бисквита // Вестник КрасГАУ. – 2021. - № 3(168). – С. 150-156.
2. Тутельян В.А. Химический состав и калорийность российских продуктов питания, 2012.
3. Шевцова Е.Г. Разработка рецептуры блюда "бисквит с добавлением нута (турецкого гороха)"// В сборнике: Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности. Материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - 2017. - С. 8-12.
4. Амарантовый экструдат как обогащающий ингредиент мучных изделий / Н.М. Дерканосова, А.А. Стахурлова, И.Н. Пономарева и др. //Хлебопродукты. -2018. - №2. - С.32-34.

5. Инновационные технологии хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий: монография / С.Я. Корякина, Н.А. Березина, Ю.В. Гончаров и др. Орел: ФГОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК». 2011. 265 с.

6. Горшков В.В., Туркин В.Н. Совершенствование технологии средств механизации при производстве сдобных изделий на предприятиях общественного питания // В кн.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК: материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2017. – С.53-57.

7. Гуляева Т.И., Сидоренко О.В. Устойчивость зернового производства как национальный приоритет обеспечения импортозамещения в агропродовольственной сфере // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2015. – Т. 11. – № 34(319). – С. 16-26.

8. Долгополова Н.В., Стужная Т.А., Дедкова Е.В. Влияние рецептурных компонентов на показатели качества хлебобулочных изделий // Региональный вестник. - 2016. - № 3 (4). - С. 39-41.

9. Семькин В.А., Жиликов Д.И. Роль государства в обеспечении продовольственной безопасности // Научное обеспечение агропромышленного производства (материалы Международной научно-практической конференции, 20-22 января 2010 г., г. Курск, ч. 1). – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2010. – С.3–9.

10. Соловьева Т.Н., Петрушина О.В. О развитии зерноперерабатывающих отраслей в Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 7. – С. 19-22.

DEVELOPMENT OF FLOUR SEMI-FINISHED PRODUCT TECHNOLOGY USING CHICKPEA FLOUR

Serdyukova Y.P., Abramenko E.G.

Abstract. The article deals with the development of the recipe of the dish "Biscuit with the addition of chickpeas" for proper nutrition. Attention is paid to the replacement of wheat flour with Turkish peas. The results of organoleptic and physico-chemical studies are given, recommendations for the culinary use of the dish are given.

Key words: bean, useful properties, vitamins, recipe of dishes, protein, therapeutic effect.

ПРОБЛЕМА ОЖИРЕНИЯ В НАШИ ДНИ КАК ОДНА
ИЗ ПРИЧИН УХУДШЕНИЯ БЛАГОСОСТОЯНИЯ НАСЕЛЕНИЯ

Сердюкова Я.П., кандидат биол. наук, доцент,

jana.serdyukova@yandex.ru,

Закурдаева М.А., студент,

ФГБОУ ВО Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Ростовская обл., Россия

Аннотация. В статье рассматривается глобальная проблема ожирения людей. А также причины, по которым возникает эта проблема, ее распространённость среди населения и различные заболевания к которым она может привести. В наши дни ожирение стало одной из самых важных проблем, которая затрагивает все страны и представляет социальную угрозу для жизни всего человечества.

Ключевые слова: ожирение, глобальная проблема, причины ожирения, распространённость.

Введение. В современном мире интерес к проблеме ожирения возрастает с каждым новым днем. Сейчас во всех источниках информации мы все чаще видим заголовки, которые просто «кричат» о проблеме ожирения, например, «Ожирение - эпидемия 21 века, Ожирение - глобальная катастрофа» и т.д.

Мы видим множество рекламы о разных средствах и методах похудения, множество различных диет и многое другое, что может способствовать уменьшению веса. В мире насчитывается более 1,7 млрд. людей, имеющих избыточный вес или ожирение, и эти данные не стоят на месте. С каждым годом число людей, которые страдают от ожирения, растет. Экспертами было замечено за последние 14 лет, резкое увеличение числа людей с лишним весом.

Во многих развитых странах Европы ожирением страдает от 20 до 30 % взрослого населения. В последнее годы во всем мире наблюдается рост частоты ожирения у детей и подростков: в развитых странах мира 27 % подростков имеют избыточную массу тела, а 16 % страдают ожирением.

Также ученые выяснили, что если в детстве у ребенка был избыточный вес, то и во взрослом возрасте он может подвергнуться ожирению. Например, 50 % детей, имевших избыточный вес в 6 лет, становятся тучными во взрослом возрасте, а в подростковом возрасте эта вероятность может увеличиться и до 80 %.

Цель. В связи с проблемой ожирения, снижается продолжительность жизни людей в среднем это от 3-5 лет при небольшом избытке веса, и до 15 лет это уже при выраженном ожирении. Практически в двух случаях из трех смерть человека наступает от заболевания, связанного с нарушением жирового обмена и ожирением [1]. Также у людей страдающих ожирением чаще развиваются тяжелые заболевания такие как: сахарный диабет 2 типа, артериальная гипертензия, дислипидемия, атеросклероз, репродуктивная дисфункция, желчекаменная болезнь и остеохондроз.

Еще большинство людей, у которых есть избыточный вес, имеют психологические проблемы такие как: депрессия, низкая самооценка, эмоциональный дистресс и многие другие. И все эти психологические проблемы связаны с тем, как общество относится к людям подверженным ожирению.

Материал и методика исследования. Несмотря на всю важность данной проблемы, современное состояние лечения ожирения остается неудовлетворительным. Известно, что многие люди которые нуждаются в лечении не могут приступить к нему, потому что боятся долгое время соблюдать однообразную диету, также достаточно продолжительное время заниматься какими-нибудь физическими нагрузками. Большинство людей которые все же приступили к лечению, не могут достичь тех результатов которых бы они хотели или же они достигают каких либо результатов, но они оказываются слишком малы. У большинства больных даже после успешного лечения наблюдается рецидив заболевания и восстановление исходной или даже большей массы тела. Известно, что 90-95 % больных восстанавливают исходную массу тела через 6 месяцев после окончания курса лечения [2,3].

Лечение избыточного веса, как и лечение любого хронического заболевания должно быть непрерывным. После того как человек достиг снижения массы тела, он должен всеми возможными способами поддерживать этот эффект.

Самой главной причиной ожирения является переедание. Ведь после того как человек слишком много съест вся эта лишняя пища откладывается организмом «про запас», а это ведет к тому что увеличивается количество жира в организме, что в итоге приводит к ожирению.

Результаты исследования. Причин, по которым человек переедает, достаточно много. Это могут быть какие-то сильные волнения, также это может быть чувство одиночества, тревоги, тоски.

Еще достаточно часто люди подвергаются ожирению, когда очень много едят перед сном или же сидя у телевизора.

Очень важным фактором, который может привести к развитию ожирения является достаточно низкая физическая активность людей. Даже если человек употребляет нормальное количество пищи она все равно может быть для него избыточной, так как калории, которые поступили в организм с едой, не сжигаются в процессе физических нагрузок и в итоге превращаются в жир. Поэтому, чем меньше мы двигаемся, тем меньше мы должны есть, чтобы не располнеть. А если мы хотим, есть нормально, то мы должны и спортом заниматься, чтобы все наши калории сжигались.

Основной целью лечения избыточной массы тела и ожирения является не только снижение массы тела, но и неперемнное достижение полноценного контроля метаболических нарушений, предупреждение развития тяжелых заболеваний, часто появляющихся у больных ожирением, и длительное удержание достигнутых результатов. То есть, успешным лечением может считаться то, которое приводит к улучшению здоровья человека в целом. Показано, что для этого в большинстве случаев бывает достаточно снижения массы тале на 5-10 % от исходной, и расценивается как клинически значимое, приносящее реальную пользу здоровью пациентов. Более того, такое снижение массы тела при благоприятном влиянии на здоровье легко достигается и не требует коренных изменений пищевых привычек и образа жизни пациента.[4]

Вывод. Таким образом, необходимо, чтобы все понимали, что ожирение - это очень серьезное заболевание, и мы должны направить все силы на профилактику и лечение этого «заболевания века». Мы все должны понять, что профилактика ожирения является одним из основных принципов оздоровления нашего общества, так как главная причина высокой смертности людей подверженных избыточному весу - это не само ожирение, это тяжелые заболевания, которые вытекают из этой проблемы.

Список использованных источников

1. Маркова Т.Н. Ожирение: современное состояние проблемы и принципы лечения // Московская медицина. - 2019. - № 6 (34). - С. 68.
2. Горохов А.Д., Евтеев А.В. Проблема ожирения населения в России и возможные способы решения проблемы // Студенческий вестник. - 2021. - № 19-2 (164). - С. 47-50.

3. Ожирение – это проблема? / А.Н. Рахмани, Н.А. Серебрякова, М.В. Загузина и др. // В сборнике: Медицина завтрашнего дня. Материалы XVI межрегиональной научно-практической конференции студентов и молодых ученых: сборник научных трудов: электронный ресурс. Читинская государственная медицинская академия. - 2017. - С. 70-71.

4. Драпкина О.М., Ким О.Т., Дадаева В.А. История ожирения: от символа плодородия до глобальной проблемы общественного здравоохранения. – Профилактическая медицина. - 2021. - Т. 24. - № 1. - С. 98-103.

THE PROBLEM OF OBESITY IN OUR DAYS AS ONE
OF THE REASONS FOR THE DETERIORATION
OF THE WELL-BEING OF THE POPULATION

Serdyukova Y.P., Zakurdaeva M.A.

Abstract. The article deals with the problem of global obesity of people. As well as the reasons why this problem arises, its prevalence among the population and the various diseases to which it can lead. Today obesity has become one of the most important problems affecting all countries and poses a social threat to the life of all mankind.

Key words: obesity, global problem, causes of obesity, prevalence.

УДК633.34

СОЯ – КОРМОВАЯ И ТЕХНИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА

Волкова С.Н., доктор с.-х. наук, профессор, fmdi2021@mail.ru,
Сивак Е.Е., доктор с.-х. наук, профессор, volkova_47@mail.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Статья посвящена рассмотрению рациональности возделывания сои. В ней описываются особенности технологии возделывания, экономическое, социальное и экологическое значение сои в жизнедеятельности человека. Также стоит отметить, что объёмы выращивания сои в России растут с каждым годом, однако они ещё недостаточны для обеспечения потребностей общества, поэтому большие объёмы сои приходится на импорт.

Ключевые слова: соя, рациональность возделывания, белок, зеленое удобрение.

Введение. Соя - масличная и зернобобовая сельскохозяйственная культура. Семена сои состоят из: белка, содержание которого доходит до 52% (больше содержание только у люпина), жиров, содержание которых от 17 до 27 %, углеводов, от 5 до 20%, а также состав включает минеральные вещества и жирорастворимые витамины.

Культура рекомендована для диетического питания (например больных диабетом). Белок легко усваивается (в 3,5-4 раза больше, чем у белка зерновых культур) и обладает хорошей растворимостью в воде. Среди зернобобовых культур, соя имеет самый богатый состав аминокислот. В соевый белок входят аминокислоты как, лизин, метионин, триптофан, которые и определяют её кормовую ценность. [1. - С.59; 2. - С.61].

Цель. Оценить перспективы возделывания сои с точки зрения ее биологической ценности. Продукция, получаемая из нее, имеет широкий спектр и применима во многих сферах производства.

Материал и методика исследования. Для исследования использованы методы анализа, обобщения, наблюдения. Приводятся аргументы, доказывающие рациональность возделывания сои.

Результаты исследования. Сою возделывают для кормовых, пищевых и технических целей.

В пищу соя используется в виде масла, маргарина, соевого сыра, молока, муки, кондитерских изделий, консервов и прочих продуктов. Семена сои служат сырьем для маслособойной промышленности и употребляется в пищу после рафинирования. Также используется в мыльной продукции, производстве лакокрасочной продукции и глицерина, напольных покрытий, масел для смазки, желатина и лецитина. Доля соевого масла в мировом производстве составляет 38%, когда подсолнечное лишь 17%.

Для кормовых целей соя применяется в виде жмыха, шрота и соевой муки. Шрот очень богат белком, его доля доходит до 40%, процентная доля жира составляет 1,4% и примерная доля безазотистых экстрактивных веществ 30%. Жмых применяется в качестве добавки при хлебопечении, изготовлении макаронных, а также кондитерских изделий. [3. - С.23; 4. - С.58].

Из незрелых соевых семян производят консервы и соусы. В прошлом сою выращивали в качестве зеленого корма и для силосования смеси совместно с кукурузой.

В настоящее время сою преимущественно выращивают на семена. Перспективными в кормопроизводстве считаются смешанные

посевы сои с теплолюбивыми зерновыми культурами, например, суданской травой, кукурузой, сорго.

В условиях достаточного увлажнения благодаря урожайности зеленой массы до 25-30 т/га облиственные сорта могут применяться в качестве зеленого удобрения.

Исходя из приведенного выше описания, можно сделать вывод, что соя очень важна культура в жизнедеятельности человека. Причиной этому служит необходимость в использовании соевой продукции и представить без неё жизнь человека практически невозможно. По данным Росстата посевные площади сои 2020 году составили 3039 тыс. га., за год они увеличились на 3,1 %, за 5 лет на 51 %, за 10 лет на 246 %, а по отношению к 2001 году выросли на более чем 629 %. Это свидетельствует о том, что многие хозяйства увеличивают долю посевов сои, видя в ней экономически выгодную культуру. Также следует отметить что в России наибольшую долю посевных площадей сои занимают:

1. Амурская область - 28%;
2. Приморский край - 10,2%;
3. Курская область - 9,3%;
4. Белгородская область - 8,8%;
5. Краснодарский край - 7,7%. Доля остальных регионов РФ - 36,9%. Далее рассмотрим особенности технологии возделывания сои.

Соя является высокотехнологичной культурой, она хороша приспособлена к механизированному возделыванию универсальной техникой для уборки и посева пропашных и зерновых культур, не требуя при этом специализированной техники и оборудования (исключение составляют специализированные жатки для уборки). Соя также не прихотлива к способу посева и может хорошо возделываться как ширококормно с междурядьями 45, 60, 70 и 90 см в зависимости от соответствующих сеялок и культиваторов, так и рядовым способом (междурядья 7,5, 15 и 22,5 см) с использованием имеющихся зерновых сеялок [5. - С.32; 6. - С.40].

Соя имеет прочные и гибкие стебли, особенно в первый период вегетации, они мало травмируются при бороновании по входам и последующих механических обработках. Своевременными механическими обработками можно достичь хорошей чистоты посевов без применения средств защиты растений. Также соя устойчива ко множеству гербицидов, на её посевы разрешено к применению более 30 различных средств.

Соя является довольно засухоустойчивой культурой в начале вегетации (до цветения) и к тому же весьма отзывчива на улучшение

ние влагообеспеченности в генеративную фазу развития растений, что позволяет возделывать эту культуру как на неорошаемых землях (кроме острозасушливых зон), так и на поливе, в том числе и в рисовых севооборотах.

Соя вынослива ко многим видам вредителей, таких как проволочники, тля, трипсы и другие. Защита от подобных вредителей может применяться локально (например по краям). Также эта культура высокоустойчива к ряду грибов и бактериальных заболеваний, а для её защиты в большинстве случаев достаточно предпосевной обработки семян. Благодаря этим качествам соя не требовательна к севообороту.

Уборка сои также не вызывает особых затруднений, при спелости семян она убирается зерновыми комбайнами, переоборудованными на низкий срез жатками и уменьшенное число оборотов барабана. [7. - С.23].

Таким образом, широкая адаптивность сои к разным условиям возделывания делает её привлекательной культурой, имеющей высокую экономическую, экологическую и социальную значимость в аграрном секторе.

Выводы. Анализируя всё вышесказанное можно отметить:

- рентабельна для выращивания;
- высокое содержание белка;
- наличие в составе множества полезных веществ;
- применима во многих сферах производства;
- хороший предшественник.

Наращивание объёмов производства сои в мире и, в частности, в России говорит о её ежегодном развитии. Применение этой культуры в жизнедеятельности человека свидетельствует о ее важной роли. Соя является социально-значимой и экономически выгодной культурой. Можно сделать общий вывод о том, что выращивание сои рационально.

Список использованных источников

1. Сивак Е.Е., Герасимова В.В., Пашкова М.И. Особенности новаторства и лидерства в АПК // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 7. - С. 58-60.

2. Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Шлеенко А.В. Расчет параметров волн эллиота в экономическом анализе // Экономический анализ: теория и практика. - 2010. - № 18 (183). - С. 60-63.

3. Моделирование уровней управления трансформации качества трудового потенциала / М.А. Мясоедова, Е.Е. Сивак,

С.Н.Волкова, Т.В. Белова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 6. - С. 28-30.

4. Шлеенко А.В., Волкова С.Н., Сивак Е.Е. Оценка допустимого воздействия на водные объекты // Известия Юго-Западного государственного университета. - 2014. - № 3 (54). - С. 57-61.

5. Шлеенко А.В., Волкова С.Н., Сивак Е.Е. Прогнозирование рисков, разрушающих естественные экосистемы // Известия Юго-Западного государственного университета. - 2014. - № 1 (52). - С. 30-34.

6. Сивак Е.Е., Волкова С.Н., Мясоедова М.А. Повышение качества трудового потенциала - основа эффективного управления предприятиями АПК // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 9. - С. 39-41.

7. Улучшение структуры землепользования / С.Н. Волкова, Е.Е. Сивак, В.В. Морозова, А.В. Шлеенко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 1. - С. 20-24.

8. Зайцева О.А., Симонов В.Ю., Дьяченко В.В. Хозяйственно-ценные признаки и свойства современного сортимента сои в условиях юго-запада Центрального региона // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 2 (90). - С. 21-27.

9. Корчагин В.И., Столярова Л.И., Дерканосова Н.М. Продукты переработки сои в производстве хлебобулочных изделий // Хлебопечение России. - 1999. - № 6. - С. 22-23.

10. Фатьянов С.О., Морозов А.С., Ивушкин А.А. Перспектива применения сои в качестве добавки в корм // В кн.: Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса: материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 246-250.

SOY-FODDER AND TECHNICAL CULTURE

Volkova S.N., Sivak E.E.

Abstract. The article is devoted to the consideration of the rationality of soybean cultivation. It describes the features of cultivation technology, the economic, social and environmental significance of soybeans in human life. It is also worth noting that the volume of soybean cultivation in Russia is growing every year, but they are still insufficient to meet the needs of society, so large volumes of soybeans are imported.

Keywords: soy, rationality of cultivation, protein, green fertilizer.

ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗЕРНА СОИ

Косинов А.А., студент, aakosinov@yandex.ru,
Труфанова А.Ю., преподаватель, tupikowaanastasiya@yandex.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Исследовано влияние гербицида Гейзер в комплексе с биостимулятором роста Сиаптон на сорт сои Киото, что в свою очередь позволяет узнать как они влияют на растения в различных дозировках.

Подтверждена эффективность применения биостимулятора роста как антистрессового препарата на посевах сои сорта Киото после применения гербицида Гейзер.

Ключевые слова: гербициды, регуляторы роста, стимуляторы роста, соя.

Введение. Результат применения регуляторов роста в технологии возделывания бобовых культур, в частности сои, не покрывается одним повышением урожайности. Большое количество исследований было проведено на этой культуре и они показывают, что регуляторы роста улучшают процесс преобразования бобовыми культурами атмосферного азота в соединения, которые пригодны для усвоения растениями и использования для роста. Относительно уровня интенсификации, регуляторы роста находятся на одном уровне с микробными препаратами для инокуляции семян, однако, они активизируют все разновидности азотфиксирующих микроорганизмов, находящихся в зоне корневой системы растений, а инокуляция — только внесенные штаммы [1, 3]. Другими словами, при применении стимуляторов роста, поддерживается равновесие между различными видами бактерий.

Проявление токсического эффекта гербицидов обосновывается дисфункцией всего комплекса показателей растений, а компенсация идет за счет эндогенных регуляторов роста. Взаимосвязь их прямая, так как низкое ингибирование роста нормализуется высокими концентрациями фитогормонов, когда высокие дозы применяемых гербицидов молниеносно подавляют активность жизнедеятельности растений [2]. Применение регуляторов роста совместно с гербици-

дами нейтрализует негативное действие на культурные растения, благодаря составу, улучшающее развитие растений [4].

Цель. Цель исследований - изучить влияние гербицида Гейзер совместно с биостимулятором роста Сиаптон на продуктивность и качественные показатели зерна сои.

Материал и методика исследования. Для проведения исследования был выбран сорт сои Киото. Так как среди прочих сортов, возделываемых в ООО «Агросил» г. Суджа Курской области имеет высокое содержание масла, протеина на уровне с высоким показателем урожайности.

Исследовательские опыты закладывались в производственных условиях, в трехкратной повторности на территории, принадлежащей предприятию. Площадь опытных делянок составляла 30 м², а учетная площадь делянки, в пределах которой производился учет показателей качества – 25 м². Предшественником в опыте являлась озимая пшеница. В опытах было рандомизированное размещение вариантов. Технология возделывания общепринятая для Центрально-Черноземного региона.

Опыты были заложены в производственных условиях в 2021 году на участках, расположенных в ООО «Агросил» г. Суджа Курской области.

Опыт включал следующие варианты:

1. Контроль (без обработки);
2. Гейзер 2,0 л/га, Сиаптон 0,4 л/га;
3. Гейзер 2,0 л/га, Сиаптон 0,6 л/га;
4. Гейзер 3,0 л/га, Сиаптон 0,4 л/га;
5. Гейзер 3,0 л/га, Сиаптон 0,6 л/га.

Обработка гербицидом Гейзер опрыскивание посевов, начиная с фазы 1-го настоящего листа культуры и в ранние фазы роста сорняков (2-6 листьев).

Биостимулятор растений Сиаптон использовался после применения гербицида в виде некорневой подкормки растений в течение вегетационного периода 2 раза с интервалом 1-2 недели. Для приготовления рабочего раствора в бак опрыскивателя наливают воду на 2/3 объема, начинают перемешивание раствора и добавляют пестицид, затем доливают воду почти до расчетного объема и вносят препарат Сиаптон. Перемешивание раствора не прекращать до равномерного распределения препарата в баковой смеси. Дозы выбраны в соответствии с рекомендациями по применению каждого препарата.

Подсчет количества бобов и зерен в бобах сои на метр квадратный проводился с помощью мерной рамки на 50 см. Методы, используемые в опыте:

- определение массы 1000 зерен – ГОСТ 10842-89;
- определение содержания жира в семенах сои ГОСТ 10857-64;
- определение белка по методу Кьельдаля ГОСТ 13586.1-2014;
- основывались на требования к семенам сои по ГОСТ 9669-75 [4];
- мелкоделяночный метод контроля посевов – Доспехов Б.А.
- метод учета засоренности посевов – количественный метод засоренности посевов;
- учет урожая – методом сплошного учета на делянках.

Результаты исследования. В результате проведения исследований в ООО «Агросил» г. Суджа Курской области установлена высокая эффективность селективного системно-контактного гербицида Гейзер, примененного под предпосевную при вегетации против злаковых сорняков и двудольных. На поле преобладали виды проса, щетинника, щирица, марь белая, осот розовый, пикульник, редька дикая, звездчатка средняя и другие (таблица 1).

Таблица 1 – Эффективность гербицида Гейзер в защите сои от сорных растений

№ п/п	Вариант	Численность сорняков, экз./м ²	Биологическая эффективность, %
1	Контроль (без обработок)	250	-
2	Гейзер 2,0 л/га, Сиаптон 0,4 л/га;	6,5	97,4
3	Гейзер 2,0 л/га, Сиаптон 0,6 л/га;	7,1	97,2
4	Гейзер 3,0 л/га, Сиаптон 0,4 л/га;	4,8	98,1
5	Гейзер 3,0 л/га, Сиаптон 0,6 л/га.	5,0	98,0

Общая численность сорных растений на участке без обработки была высокой и достигала 250 экз./м². В результате использования гербицидов биологическая эффективность в среднем составила в дозе 2,0 л/га 97,3 %, а в дозировке в дозе 3,0 л/га 98,1 л/га.

Выводы. Проведенные опыты показали, что применение гербицида Гейзер в дозе 2,0 л/га совместно с биостимулятором роста Сиаптон (0,6 л/га) позволяет получить среднюю урожайность для сорта Киото 1,9 т/га, что на 72,7 % выше контроля. Урожайность в варианте 5 составила 1,7 т/га, как и в варианте 2, это на 0,6 т/га больше чем в контрольном варианте и на 0,1 т/га больше, чем в варианте 4. Так урожайность увеличивалась при использовании биостимулятора Сиаптон колебалась в пределах 1,6 до 1,9 т/га.

Список использованных источников

1. Арсенов В.В., Иванцов П.И. Инновационное развитие агропромышленного комплекса. – М.: Академия управления при Президенте Республики Беларусь, 2018. – 164 с.
2. Афанасьева О.Г. Агропромышленный комплекс ПФО России: итоги и проблемы. – М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2018. – 160 с.
3. Беркова О.В., Жудро М.К., Михайловский Е.И. Внешнеэкономическая деятельность в агропромышленном комплексе. – Учебное пособие. – М.: Тетралит, 2018. – 240 с.
4. Защита сои / Ретьман С. В. [и др.] // Защита и карантин растений, – 2020. – №3. – С. 14-23.
5. Эффективность применения биорегуляторов роста при возделывании кормового сорго и сои на юго-западе Центрального региона / С.А. Бельченко, А.В. Дронов, О.А. Зайцева, и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 3. – С. 5-14.
6. Роль биологически активных препаратов в повышении продуктивности агрокультур / О.В. Лукьянова, Н.В. Вавилова, Д.В. Виноградов и др. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2021. – № 1(49). – С. 30-39.
7. Долгополова Н.В. Плодородие почвы, как природный вещество-энергетический поток в севооборотах агроландшафта // Региональный вестник. – 2019. – № 3 (18). – С. 40-42.
8. Петрушина О.В., Жилияков Д.И. Направления оптимизации государственного регулирования цен и поддержки зернового производства // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2021. – № 3. – С. 149-157.
9. Сидоренко, О. В. Повышение урожайности зерновых -фактор устойчивого развития АПК // Зерновое хозяйство. – 2004. – № 1. – С. 5-6.

THE EFFECT OF HERBICIDES AND GROWTH REGULATORS ON PRODUCTIVITY AND QUALITY INDICATORS OF SOYBEAN GRAIN

Trufanova A.Yu., Kosinov A.A.

Abstract. The effect of the herbicide Geyser in combination with the growth biostimulator Siapton on the Kyoto soybean variety has been studied, which in turn allows us to find out how they affect plants in different dosages.

The effectiveness of the use of a growth biostimulator as an anti-stress drug on Kyoto soybean crops after the use of Geyser herbicide has been confirmed.

Keywords: herbicides, growth regulators, growth stimulants, soy.

УДК 631.82:633.34

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЕМЯН СОИ

Черненко И.А., студент, iachernenko@yandex.ru,

Труфанова А.Ю., преподаватель, tupikowaanastasiya@yandex.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Показан положительный эффект подкормок с применением молибденсодержащих микроудобрений на продуктивность сои.

Результаты исследования позволят сравнить урожайность сои, выращенной при использовании листовых подкормок с применяемыми классическими видами удобрений, которые применяются в технологии возделывания сои в ООО «Агрокомплекс «Глушковский». Изучена динамика качественных показателей семян сои.

Ключевые слова: минеральные удобрения, молибден, качественные показатели, соя.

Введение. Актуальность темы заключается в повышении урожайности и улучшении качественных показателей семян сои за счет использования удобрений Фертигрейн Фолиар Плюс и Текнокель Амино Мо. В дальнейшем, повышение конкурентоспособности производимой продукции позволит увеличить производство соевых продуктов и кормов для сельскохозяйственных животных и в дальнейшем выйти на новый уровень производства.

Практическая значимость - результаты исследования позволят сравнить урожайность сои, выращенной при использовании листовых подкормок с применяемыми в технологии классическими видами удобрений. Отмечается положительный эффект подкормок с применением молибденсодержащих микроудобрений на продуктивность сои [1, 2, 3].

Цель. Цель исследований – изучить влияние удобрений Фертигрейн Фолиар Плюс и Текнокель Амино Мо на развитие растений сои.

Материал и методика исследования. Проводились исследования на участках полей, расположенных в ООО «Агрокомплекс «Глушковский», Глушковского района, Курской области. Почва в пределах участков – чернозем выщелоченный.

Опыт включал следующие варианты:

- 1) Контроль (только обработка фоновыми удобрениями);
- 2) Фертигрейн Фолиар Плюс 1 л/га;
- 3) Фертигрейн Фолиар Плюс 1 л/га + Текнокель Амино Мо 0,2 л/га.

Предшественником в опыте была озимая пшеница, повторность вариантов трехкратная. Рандомизированное контролируемое исследование общей площадью делянки – 35 м², учетная площадь делянки – 25 м².

Дозы выбраны в соответствии с рекомендациями по применению каждого препарата. Применение листового удобрения Фертигрейн Фолиар Плюс проводилось в фазе 4-6 листьев и в начале цветения в виде некорневой подкормки, расход рабочей жидкости 300 л/га.

Текнокель Амино Молибден Плюс (Мо) использовался в виде некорневой подкормки в начале ветвления, так как скорость поглощения листьями растений молибдена составляет 10-20 дней. Расход рабочей жидкости составляет 200-300 л/га.

Результаты исследования. Недостаток в питании сои азота очень резко снижает урожай и содержание в зерне белка. Для сои важна и сера. Это вещество необходимо для синтеза аминокислот, составляющих белок. Кроме того, сера принимает участие в образовании хлорофилла и в процессе фотосинтеза. В Фертигрейн Фолиар Плюс сера (SO₃) содержится в количестве 70,4 г/л.

В таблице 1 отражено влияние уровня минерального питания на сохранность растений сои.

Из таблицы видно, что обработка Фертигрейн Фолиар Плюс дает наибольший результат на сорте Пруденс. Сохранность растений выше при использовании Фертигрейн Фолиар Плюс (1 л/га) + Текнокель Амино Мо (0,2 л/га) на 5,1 %, чем на контроле и на 0,7 % выше, чем у другого сорта.

Густота стояния растений в фазу полной спелости сорта Аляска 36,1 шт./м², что на 1,4 шт./м² больше, чем на контроле. А у сорта Пруденс на 3,7 шт./м² больше, чем в контрольном варианте.

За счет более низкой урожайности семян сои соответственно снижался сбор белка, и в зависимости от изучаемых вариантов он составлял – 0,19–0,50 %.

Таблица 1 – Густота стояния и сохранность растений сои в зависимости схемы минерального питания

№	Препарат	Густота всходов растений, шт./м ²	Откло- нение (+,-)	Густота стояния растений в фазу полной спелости, шт./м ²	Откло- нение (+,-)	Сохран- ность растений, %	Откло- нение (+,-)
Сорт Аляска							
1	Контроль	36,8	-	34,7	-	92,3	-
2	Фертигрейн Фолиар Плюс (1 л/га)	38,7	1,9	35,9	1,2	92,8	0,5
3	Фертигрейн Фолиар Плюс (1 л/га) + Тек- нокель Амино Мо (0,2 л/га)	39,1	2,3	36,1	1,4	95,2	2,9
Сорт Пруденс							
4	Контроль	35,5	-	34,6	-	90,8	-
5	Фертигрейн Фолиар Плюс (1 л/га)	37,7	2,2	35,3	0,7	92,7	1,9
6	Фертигрейн Фолиар Плюс (1 л/га) + Тек- нокель Амино Мо (0,2 л/га)	39,8	4,3	38,3	3,7	95,9	5,1

Увеличение этого показателя было стабильным в течение исследуемого периода при применении листовых подкормок Фертигрейн Фолиар Плюс совместно с Текнокель Амино Мо максимальный сбор белка отмечен при комплексном применении двух видов удобрений. Стоит отметить, что прибавка содержания масла была в равных количествах в 3 и 6 варианте и составила 0,11 т/га относительно контроля.

Содержание белка увеличилось во 2 варианте, где применялся Фертигрейн Фолиар Плюс в дозе 1 л/га на 0,11 т/га, в 5 варианте на 0,13 т/га, относительно контроля. А в вариантах 3 (сорт Аляска) и 6 (сорт Пруденс) прибавка составила 0,8 и 0,15 т/га соответственно.

Сбор масла наиболее высоким стал при более высоком увлажнении почвы.

Таблица 2 – Сбор масла и белка, т/га

№	Препарат	Масло	Отклонение (+,-)	Белок	Отклонение (+,-)
Сорт Аляска					
1	Контроль	0,16	-	0,37	-
2	Фертигрейн Фолиар Плюс (1 л/га)	0,22	0,6	0,48	0,11
3	Фертигрейн Фолиар Плюс (1 л/га) + Тек- нокель Амино Мо (0,2 л/га)	0,27	0,11	0,45	0,8
Сорт Пруденс					
4	Контроль	0,15	-	0,35	-
5	Фертигрейн Фолиар Плюс (1 л/га)	0,19	0,4	0,48	0,13
6	Фертигрейн Фолиар Плюс (1 л/га) + Тек- нокель Амино Мо (0,2 л/га)	0,26	0,11	0,50	0,15

Выводы. Листовая подкормка удобрениями Фертигрейн Фолиар Плюс и Текнокель Амино Мо положительно влияет на показатели продуктивности сои. Наиболее эффективным по увеличению качественных показателей сои является сорт Пруденс, при внесении Фертигрейн Фолиар Плюс (1 л/га) совместно с Текнокель Амино Мо (0,2 л/га).

Список используемых источников

1. Вавилов П. П. Растениеводство: учебник. - М.: Колос, 2019. - 159 с.
2. Долгинова В.А. Соя в России: без ГМО // Экономика сельского Хозяйства. - 2018. - № 11. - С. 14-18.
3. Завьялов Д. В. Индикаторы устойчивого развития агропромышленного комплекса. - М.: Синергия, 2017. - 339 с.

4. Мельникова О.В., Тарантай К.О. Влияние различных доз азотоски на урожайность и качество зерна сои, возделываемой на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве // В сборнике: Агро-экологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XVI Международной научной конференции. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2019. - С. 1023-1030.

5. Лисюткина А.И., Лукьянова О.В. Структура урожая и урожайность сои в зависимости от условий минерального питания // В кн.: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: сборник VI Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием. – Новосибирск: "Золотой колос", 2021. – С. 93-97.

6. Пигорев И.Я., Ишков И.В. Влияние паровых предшественников озимой пшеницы на плотность чернозема и серой лесной почвы в условиях лесостепи России // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 3. - С. 6-12.

7. Долгополова Н.В. Плодородие почвы, как природный вещество-энергетический поток в севооборотах агроландшафта // Региональный вестник. - 2019. - № 3 (18). - С. 40-42.

8. Недбаев В.Н., Жилияков Д.И. Динамика содержания подвижных соединений фосфора в зональных почвах Курской области и урожайность сельскохозяйственных культур // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 5. - С. 41-47.

9. Левшаков Л.В., Малахов А.В., Шахов А.И. Серосодержащие минеральные удобрения как фактор формирования высококачественного зерна яровой пшеницы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 1. - С. 26-33.

THE EFFECT OF MINERAL FERTILIZERS ON THE YIELD AND QUALITY INDICATORS OF SOYBEAN SEEDS

Chernenko I.A., Trufanova A.Yu.

Abstract. The positive effect of fertilizing with the use of molybdenum-containing micronutrients on soybean productivity is shown.

The results of the study will allow us to compare the yield of soybeans grown using leaf fertilizing with the classic types of fertilizers used, which are used in the technology of soybean cultivation in LLC Agrocomplex Glushkovsky. The dynamics of qualitative indicators of soybean seeds has been studied.

Keywords: mineral fertilizers, molybdenum, quality indicators, soy.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Котова К.В., студент, kotov4.kamilla@yandex.ru,
Кузнецова С.О., преподаватель, lanochka223@mail.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Выявлены места в Курской области, где вода непригодна для питья или содержит в себе вредные примеси. Продемонстрированы опыты с добавлением неорганических соединений, доказывающие безопасность воды из разных источников. Приведён небольшой перечень рекомендаций и список действий для правильного и безопасного потребления воды.

Ключевые слова: качество воды, водные ресурсы, пригодность, питьё.

Введение. На сегодняшний день экологическая обстановка в мире является очень напряженной. От влияния техногенных сооружений страдает окружающая среда, происходят постоянные выбросы вредных веществ в атмосферу. Деятельность человека очень пагубно влияет на природу, загрязняя её все больше и больше.

Цель. Всем известно, что главным источником жизни является вода. Она участвует совершенно во всех процессах жизнедеятельности человека. Её общий объём на нашей планете достигает 1,39 млрд км³. Но в настоящий момент чистота водных ресурсов и пригодность для питья находится под большой угрозой. Целью моего исследования является проба воды в Курской области и выявление количества опасных в ней веществ.

Среди задач можно отметить следующее:

1. Выявить места, где качество воды непригодно для питья.
2. Сделать шаг к улучшению экологии Курской области.
3. Продемонстрировать общие требования к питьевой воде.

В своей статье я хочу показать настоящую проблему, с которой рано или поздно может столкнуться любой человек. Мы потребляем воду ежедневно.

Результаты исследования. Согласно исследованиям, дневной рацион человека обязан состоять из 70% качественной воды. Перед тем, как начать говорить о чистоте водных ресурсов, следует разобраться, какие типы воды существуют, и как мы сталкиваемся с ними в повседневной жизни:

Секреторная вода – является жидкостью, которая вырабатывается организмом человека. Она дает нам необходимые элементы, но они могут усвоены только при условии, если общая водная основа является структурной [1].

Хлорированная вода – вода, созданная искусственно человеком. Такая вода протекает в водопроводе. Подобная вода не должна использоваться в целях утоления жажды, поскольку ведет к разрушению структурных связей.

Минеральная вода – вода, которая получает микроэлементы из подводных источников. Предназначение зависит от уровня кислотности и минерализации, поскольку эти данные влияют на её тип – она может быть лекарственной, структурной и питательной.

Чистая вода – природная вода, отличающаяся отсутствием в ней примесей и полностью пригодная для питья. Такая вода потребляется человеком для утоления жажды, но за весь суточный прием не рекомендуется превышать 30% потребления подобной жидкости.

Дистиллированная вода – очищенная вода, считается медицинской, поскольку, как и чистая не содержит в себе примесей и включений.

Талая вода – вода, полученная в результате таяния льда и снега, сохраняет их структурные связи. Чаще всего подобную воду используют для аквариумов, иногда в виде косметических средств.

Морская вода – вода, которая чаще всего используется в лечебных целях. Ее поступление в организм рекомендуется через кожу. Помимо этого, морская вода используется во множестве лекарств назального применения.

Искусственная вода – вода, полученная за счет химических соединений. В быту чаще всего встречается в виде газировок и подслащенных напитков. Употребление такой воды допустимо, но не более чем на 10% от суточной нормы.

Тяжелая вода – вода, состоящая из двух атома тяжелого изотопа водорода. Она может присутствовать в разных пропорциях в различных типах вод [1].

Теперь следует прояснить ситуацию с качеством воды в Курской области путём экспериментов. Для этого потребовалось взять пробу воды из разных источников:

1. Проба №1 – вода из водопровода.
2. Проба №2 – частный колодец.
3. Проба №3 – река Сейм.
4. Проба №4 – родниковая вода с. Ольховатка.

5. Проба №5 – вода из водонапорной башни.

Первой проверкой качества воды в Курской области стало определение прозрачности воды. Собранные экземпляры поместили в пробирки, затем последовательно каждый из них рассмотрели под солнечными лучами. После первого наблюдения необходимо было рассмотреть воду с помощью метода количественного определения прозрачности. Суть данного опыта заключается в следующем: на бумаге должен быть напечатан стандартный шрифт с высотой букв 1.5. мм. После этого в прозрачный стеклянный цилиндр (с диаметром в 2.5 см.) наливаются необходимые пробы воды. Цилиндр фиксируется на высоте 4 см от бумажного листа. Шрифт просматривается сверху через столб воды. Нужно постепенно сливать жидкость, до момента, пока вид шрифта станет достаточно резким и чётким [2].

Второй проверкой собранных экземпляров стало определение водородного показателя (рН). Он является показателем кислотности водных растворов, а, как известно, кислотность имеет большое значение среди биохимических реакций, протекающих в организме человека.

Для определения водородного показателя необходимо в чистые пробирки налить по 5 мл собранной воды. После этого опустить в каждую из них универсальный индикатор, затем по шкале определить показатель рН. В результате мы имеем следующее:

Проба №1 (вода из водопровода) – рН=6

Проба №2 (частный колодец) – рН=4

Проба №3 (река Сейм) – рН=5

Проба №4 (родниковая вода с. Ольховатка) – рН=5

Проба №5 (вода из водонапорной башни) – рН=5

Третий опыт должен выявить наличие хлорид ионов в собранных экземплярах воды. Данный опыт протекает быстро и гарантированно показывает нахождение в водном ресурсе ионов хлора:

К каждой из пяти пробирок с исследуемой водой нужно прилить нитрат серебра (AgNO_3). Спустя небольшой промежуток времени стало наблюдаться небольшие помутнения во всех экземплярах, что доказывает присутствие незначительного (нормальных) количества ионов хлора.

Четвертый опыт заключается в определении сульфат-ионов. Подобные сульфаты не токсичны для человека, но тем не менее могут оказывать физиологическое влияние (расстройства желудочно-кишечного тракта и т.п.) на человека, если содержатся в больших количествах питьевой воды. Эксперимент заключается в следующем.

Подобно третьему анализу к каждой из пяти пробирок с собранными экземплярами воды приливается хлорид бария (BaCl_2). Спустя небольшой промежуток рассматриваются пробирки. Ни в одной из них не наблюдались помутнения, следовательно, это говорит об отсутствии сульфат-ионов.

Проведение пятого опыта на определение органических примесей несёт очень важный характер. Вредные примеси подобного происхождения могут содержать в себе не только растительные остатки, кислоты почв, бытовые стоки, но и всевозможные вирусы или бактериальные клетки. Подобные микроорганизмы могут спровоцировать серьезные заболевания, поэтому наличие их в любом типе воды опасно для человека. Для проведения опыта были выполнены следующие действия:

Чтобы выявить органические примеси, используем перманганат калия (KMnO_4). В чистые пробирки разливаем экземпляры исследуемой воды, затем добавляем в каждую из них 3–4 капли KMnO_4 . Водный раствор должен окраситься в розовый цвет. Затем необходимо нагреть полученную жидкость до кипения. В опыте возможно два варианта развития событий – в случае наличия органических примесей в воде внутри пробирки появляются коричневые «хлопья». Но с проверяемой водой подобного не происходит, а значит, органических примесей в ней нет.

Шестой опыт не менее важен и покажет наличие в воде сероводорода. Сероводород невероятно токсичен, он способен разрушать клетки человека, в том числе и мозговые. Подобная примесь в воде может спровоцировать отёк легких, состояние комы и даже смерть. Для выяснения наличия данного вещества требуется:

Аналогично третьему и четвертому опыту, необходимо 5 чистых пробирок, в которые наливаются собранные пробы воды. В каждую из них добавляется раствор йода. Никаких реакций с экспериментальной водой не происходит. Это говорит об отсутствии в ней примесей сероводорода [3].

Завершающий седьмой опыт заключается в определении жесткости воды. Чрезмерно жесткая вода также пагубно влияет на организм человека, ее постоянное потребление осложняет перистальтику (сокращение) кишечника, вызывает дисбактериоз и по итогу отравляет организм. Для определения потребовалось: с помощью мерного цилиндра отлить из каждой пробирки 10 мл проверяемой воды в коническую колбу. Далее нужно наполнить лабораторный сосуд мыльным раствором, поместить 1 мл раствора в колбу. После этого начинает образовываться пена. Необходимо добавлять мыль-

ный раствор, пока пена не станет устойчивой. Затем нужно записать объем мыльного раствора, нужного для образования устойчивой пены с 10 мл исследуемой воды. Результаты опыта следующие:

Проба №1 (вода из водопровода) – 8 объёмов

Проба №2 (частный колодец) – 7 объёмов

Проба №3 (река Сейм) – 4 объёмов

Проба №4 (родниковая вода с. Ольховатка) – 5 объёмов

Проба №5 (вода из водонапорной башни) – 6 объёмов

По результатам опытов видно, что вода из водопровода совершенно непригодна для питья и ее употребление может спровоцировать негативное влияние на организм человека. Также мы видим, что вода из реки и водопровода содержит повышенное количество хлоридов. В пробах воды №2 и №5 повышенная кислотность, что ухудшает усвоение минералов. От недостатка минералов страдают жизненно важные органы.

Вывод. К сожалению, ни один источник воды не может гарантировать 100% безопасность и полезность для организма человека. Для того чтобы обезопасить себя от риска возможных заболеваний, необходимо обязательно очищать воду фильтром и не забывать, что даже очищенная вода нуждается в кипячении.

Список использованных источников

1. Суслов Б.Н. Вода. Есть ли в природе чистая вода. – М.: Изд-во гос. изд. технико-технической литературы, 1950. – С.14.

2. Ноллет Лео М.Л., Де Гелдер Лин С.П. Анализ воды // Методы отбора проб в поверхностных водах. – СПб.: Изд-во Профессия, 2013. – С. 29-33.

3. Другов Ю.С. Анализ загрязненной воды. Определение загрязняющих веществ в воде. – Москва: изд-во БИНОМ, 2012. – С. 649-658.

DETERMINATION OF WATER QUALITY IN THE KURSK REGION

Kotova K.V., Kuznetsova S.O.

Abstract. Identified places in the Kursk region, where the water is undrinkable or contains harmful impurities. Demonstrated experiments with the addition of inorganic compounds, proving the safety of water from different sources. A small list of recommendations and a list of actions for the correct and safe consumption of water is given.

Key words: water quality, water resources, suitability, drinking.

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ НА ВЫХОД САХАРА

Асадова М.Г., кандидат биол. наук, доцент,
margo-asadova2012@yandex.ru,

Тарасов А.А., кандидат с.-х. наук, доцент, tarasovaa46@mail.ru,

Новикова О.А., кандидат с.-х. наук, доцент,
oksana.no2011@yandex.ru,

Смоленкова О.В., кандидат биол. наук, olga.aminina@mail.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Изучено влияние качества корнеплодов сахарной свеклы и поверхностно-активных веществ на выход сахара. Определяли чистота и pH свекловичного сока, содержание аминного азота, выход и потери сахара.

Ключевые слова: сахарная свекла, поверхностно-активных веществ, pH свекловичного сока, аминный азот, меласса.

Введение. Сахар является ценнейшим источником энергии, он обладает высокими вкусовыми качествами, способствует повышению умственной и физической работоспособности человека. Недостаток сахара в питании человека вызывает нарушение нормальной его деятельности. Установлено, что утомление всегда сопровождается уменьшением содержания сахара в крови [1].

В настоящее время возросли площади выращивания сахарной свеклы. В Курской области применяют интенсивную технологию возделывания сахарной свеклы, что значительно повысило урожайность корнеплодов.

В последние годы сахарные заводы встали перед проблемой сохранности корнеплодов сахарной свеклы в период хранения. Причиной явились малые мощности предприятий, импортные сорта свеклы, которые плохо хранятся и недостаток знаний в области хранения корнеплодов [2].

Цель исследования – состояла в изучении влияния качества корнеплодов сахарной свеклы и поверхностно-активных веществ на выход сахара.

Объекты и методы исследований. Объектом исследований были корнеплоды сахарной свеклы, препараты фунгицидного действия и поверхностно-активные вещества.

Основные потери корнеплодов сахарной свеклы происходят в основном из-за кагатной гнили. При содержании в партии 8-10% гнилой массы завод может совсем не получить сахара.

Исследования проводились в 2020 году на базе АО «Кшенский сахарный комбинат». Опыт проводился в производственных условиях.

За контрольный вариант были взяты корнеплоды сахарной свеклы без обработки. Во втором варианте были взяты корнеплоды, которые были обработаны 0,3%-ый раствором пирокатехина (1-1,5% к массе обрабатываемой свеклы). В третьем варианте корнеплоды сахарной свеклы обработали Кагатником. Активное вещество препарата – бензойная кислота (300 г/л). Норма расхода – 0,06 л/т. Удельный расход рабочего раствора на обработку составляет 3-5 л/т. Обработка однократная. В четвертом варианте применялась обработка в процессе производства сахара препаратом ВОЛТЕКС-ПАВ.

Результаты исследования. Критерием качественной оценки сырья с точки зрения содержания в ней сахарозы и несхаров является величина чистоты сока. Интенсивное снижение чистоты сока было отмечено в контрольном варианте, что на 1,3% было ниже по отношению к свежееубранным корнеплодам. В процессе хранения корнеплодов ухудшение чистоты сока произошло при обработке корнеплодов сахарной свеклы фунгицидными препаратами Пирокатехин и Кагатник, что на 0,4 и 0,3% было ниже по отношению к свежееубранным корнеплодам свеклы. Снижение чистоты сока в процессе хранения вероятно связано с увеличением интенсивности дыхания за счет патогенной микрофлоры и за счет увеличения в корнеплодах несхаров.

Одним из важных показателей качества является pH сока. pH свекловичного сока у свежееубранных корнеплодов составил 6,3. После хранения корнеплодов в контрольном варианте данный показатель снизился до 5,7.

У корнеплодов обработанных фунгицидом Кагатник данный показатель снизился всего до 6,0. В результате из свеклы резко ухудшается выход сахара за счет повышенной вязкости утфеля, что усложняет его фильтрацию, а также повышается цветность сахара.

Повышение содержания азотистых соединений в свекле приводит к снижению эффективности очистки диффузного сока и его чистоты. В процессе хранения наименьшее увеличение аминного азота было отмечено при обработке корнеплодов препаратом Кагатник - 0,002.

Несмотря на увеличение аминного азота в корнеплодах после 30 дней хранения, его содержание соответствовало технологическим нормам, Вредный азот – слабый мелассообразователь, однако, содержание альфа-аминного азота в соках сахарного производства способствует термическому разложению сахарозы, нарастанию цветности, повышению кислотности сока и продуктов вследствие разложения амидов. Исходя из полученных данных, сделали расчетный выход сахара, который зависит от содержания кондуктометрической растворимой золы, потерь сахара в мелассе и потерь сахара в производстве до мелассы.

Высокий выход сахара был отмечен у свежееубранных корнеплодов сахарной свеклы. После хранения в этом варианте произошли большие потери сахара -0,8%.

Наименьшие потери сахара отмечены при использовании фунгицида Кагатник – 0,4%, что на 0,4% ниже по сравнению с контролем и на 0,3% в сравнении со 2 вариантом.

Следует также отметить, что все специалисты завода отмечают влияние нескольких факторов на потери сахара в корнеплодах свеклы и в первую очередь они отмечают сортовые особенности. Гибриды зарубежной селекции практически не хранятся, так как в процессе хранения предприятие имеет большие потери из-за поражения корнеплодов кагатной гнилью.

Введение добавки ВОЛТЕКС-ПАВ в нашем эксперименте увеличивает выход сахара в контрольном варианте на 0,05 %. При хранении свеклы с обработкой Пирокатехином добавка увеличивает выход сахара на 0,06%. Обработка Кагатником снижает потери, выход сахара увеличивается 0,08%.

Применение добавки ВОЛТЕКС-ПАВ по вариантам опыта приводит к увеличению выхода сахара, так как при введении ПАВ в вакуум - аппараты снижается вязкость утфелей, за счет чего увеличивается эффект кристаллизации сахара, снижается содержание сахара в мелассе от 0,05-0,1% к массе свеклы.

В масштабе производства это увеличение выхода сахара влечет за собой большую прибыль предприятию.

Выводы. Проведенные исследования показали, что при закладке на хранение корнеплодов сахарной свеклы в борьбе с кагатной гнилью рекомендуем обрабатывать фунгицидным биопрепаратом Кагатником, а для повышения выхода сахара применять в технологическом процессе ПАВ.

Список использованных источников

1. Славянский А.А. Специальная технология сахарного производства: учебное пособие. – 2-е изд., испр. – СПб.: Лань, 2020. – 216 с.
2. Технология производства сахара // UkrARK: сайт.– URL: <http://ukrapk.com/articles/pischeprom/>. – Текст: электронный.
3. Сычева И.В., Сычев С.М., Помозова. А.Н. Оценка сортообразцов сахарной свеклы на устойчивость к церкоспорозу и технологические показатели качества корнеплодов // В сб.: Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XVIII Международной научной конференции. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. - С. 210-215.
4. Высоцкая Е.А. Биологическая продуктивность гибридов сахарной свеклы в условиях техногенного загрязнения черноземов типичных ЦЧР // Агро XXI ООО Издательство «Агрорус». - 2012. - № 10-12. – С. 43-44
5. Антипкина Л.А. Изучение влияния наночастиц серебра на продуктивность и качество сахарной свеклы // В кн.: Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сборник статей по материалам XI Международной научно-практической конференции. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 12-16.
6. Долгополова Н.В., Широких Е.В., Косулин Г.С. Технологические показатели качества корнеплодов сахарной свеклы в зависимости от предшественников // Сахарная свекла. - 2017. - № 3. - С. 6-9.
7. Балагура О.В., Левшаков Л.В. Разнокачественность семян сахарной свеклы и ее значение // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 9. - С. 52-54.
8. Долгополова Н.В. Хранение и переработка продукции растениеводства (на примере сахарной свеклы) // Аграрный вестник Урала. - 2011. - № 3 (82). - С. 66-69.
9. Жиликов Д.И. Оценка динамики и эффективности государственной поддержки АПК // Материалы международного молодежного аграрного форума "Аграрная наука в инновационном развитии АПК". - 2018. - С. 56-61.

INFLUENCE OF THE QUALITY OF SUGAR BEET ROOT CROPS ON SUGAR YIELD

Asadova M.G., Tarasov A.A., Novikova O.A., Smolenkova O.V.

Abstract. The influence of the quality of sugar beet root crops and surfactants on sugar yield has been studied. The purity and pH of beet

juice, the content of amine nitrogen, the yield and loss of sugar were determined.

Keywords: sugar beet, surfactants, pH of beet juice, amine nitrogen, molasses.

УДК 633.16: 664.7

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РАЗНЫХ СОРТОВ ЯЧМЕНЯ ПРИ ХРАНЕНИИ

Асадова М.Г., кандидат биол. наук, доцент,
margo-asadova2012@yandex.ru,

Смоленкова О.В., кандидат биол. наук, olga.aminina@mail.ru,

Новикова О.А., кандидат с.-х. наук, доцент,
oksana.no2011@yandex.ru,

Тарасов А.А., кандидат с.-х. наук, доцент, tarasovaa46@mail.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Исследовано изменение физических и биохимических свойств различных сортов пивоваренного ячменя в процессе хранения. Были определены сыпучесть зерна, способность прорастания, содержание белка, содержание крахмала, кислотность, экстрактивность.

Ключевые слова: ячмень, сыпучесть, способность прорастания, белок, крахмал, кислотность, экстрактивность.

Введение. Исходя из сортовых особенностей хранимого зерна, возможности различных потерь, необходимо предпринимать меры защиты зерна от воздействия внешней среды, а также по возможности создавать условия, которые будут способствовать снижению интенсивности дыхания, а, следовательно, сохранению массы и качества зерна. Эту задачу можно решить, применяя соответствующие методы подготовки зерна перед закладкой его на хранение и обеспечивая определенные режимы хранения [1].

Важно сохранить высокие посевные и технологические показатели качества зерна такие, как способность прорастания, экстрактивность [2].

В период хранения зерна в нем происходят изменения, которые связаны с физическими, биохимическими и физиологическими

процессами. Исходное качество зерна, сроки и условия хранения влияют на изменение технологических достоинств зерна.

Цель исследования – установить влияние сортовых особенностей пивоваренного ячменя, сроков хранения на изменение физических, биохимических и технологических свойств зерна.

Объекты и методы исследований. В качестве объекта исследования использовались две партии зерна ярового ячменя сортов Беатрис и Белана урожая 2021 года. Хранение зерна осуществлялось в ООО «Колосок». Наблюдения за изменением показателей качества зерна проводили в период от закладки зерна нового урожая на хранение (август 2021г) до февраля 2022 г.

При проведении исследований использовались следующие методы определения показателей качества зерна: сыпучесть, способность прорастания, содержание белка, крахмала, экстрактивность, кислотность.

Результаты исследования. Исследования по показателям качества проводили через 1,3,6 месяцев хранения. Сыпучесть зерна напрямую зависит от угла естественного откоса. О состоянии зерновой массы в период хранения можно судить по ее сыпучести. Угол естественного откоса увеличивается за 6 месяцев хранения в большей степени у сорта Беатрис до 27,3 градусов, что на 1,2 градуса больше, чем у сорта Белана.

В пивоварении используются партии зерна ячменя с высокой способностью прорастания. Поэтому необходимо проследить изменения способности прорастания в период хранения пивоваренного ячменя.

Способность прорастания изначально выше у сорта Белана. В обоих сортах способность прорастания увеличивается до 3 месяца хранения, а затем начинает снижаться в большей степени у сорта Беатрис на 1,8%, а у сорта Белана на 0,5%. Способность прорастания сорта Белана остается более высокой на 3,4 % выше по сравнению с сортом Беатрис.

Содержание белка в пивоваренном ячмене зависит от его сортовых особенностей. У сорта Беатрис на 0,5 выше, чем у сорта Белана. Увеличивается содержание белка до 3 месяца хранения, а затем снижается – у сорта Беатрис до 11,3%, что на 0,6 % выше, чем у сорта Белана.

Содержание крахмала растет до 3 месяца хранения. Дальнейшее хранение снижает содержание крахмала на 2,5% у сорта Беатрис, у сорта Белана на 1,8%, что на 11,4 % выше сорта Беатрис.

Существует следующая закономерность: чем выше способность прорастания и меньше содержание белка, тем выше экстрактивность. У сорта Белана экстрактивность выше и в начале хранения, и в конце на 1,6% по сравнению с сортом Беатрис.

Выводы. Проведенные исследования показали:

1. С увеличением продолжительности хранения зерна постепенно снижается его сыпучесть. При этом за 6 месяцев хранения сыпучесть зерна ячменя сорта «Беатрис» снизилась в большей степени, чем сыпучесть зерна ячменя сорта Белана.

2. При хранении зерна в первые 3 месяца его способность прорастания увеличивается, а затем идет ее постепенное снижение. В зерне сорта «Белана» снижение выражено в меньшей степени, чем в зерне сорта «Беатрис».

3. В первые три месяца хранения зерна ячменя возрастают такие показатели, как содержание белка, крахмала, экстрактивность. Дальнейшее хранение приводит к снижению значений этих показателей. В зерне сорта «Белана» уменьшение менее значительно, чем в зерне сорта «Беатрис». При хранении зерна в течение 6 месяцев в зерне обоих сортов идет постепенное нарастание кислотности, причем в зерне сорта «Беатрис» кислотность увеличивается быстрее, чем в зерне сорта «Белана».

4. Анализ экономической эффективности хранения зерна показывает, что хранение зерна сорта «Белана» более рентабельно, чем по сравнению с хранением зерна сорта «Беатрис».

Список использованных источников

1. Хоконова М.Б., Ханиев Р.Р. Влияние сроков хранения ячменя на качество пивоваренного солода // Известия Кабардино-Балкарского государственного университета. – 2013. – № 1. – С. 26-30.

2. Хоконова М.Б., Устова М.А. Влияние сроков хранения на качество пивоваренного ячменя // Сб. статей междунар. научно-практ. конф. Уфа, Ч.1. - Уфа: РИЦ БашГУ, 2014. – С. 156–160.

3. Шипыкин Е.В., Никифоров М.И. Продуктивность сортов ярового ячменя в условиях Центрального региона России // В сб.: Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XVIII Международной научной конференции. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. - С. 748-754.

4. Дружинин Р.А., Труфанов В.В., Золотарев А.М. Определение основных параметров ударно-центробежной дробилки для из-

мельчения ячменя // Производство и переработка сельскохозяйственной продукции: менеджмент качества и безопасности. материалы международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию факультета технологии и товароведения Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I. - 2018. - С. 28-34.

5. Антошина О.А., Федорова Ю.А. Селекционная оценка образцов ярового ячменя коллекции ВИР // В кн.: Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей ФГБОУ ВПО РГАТУ: материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2012. – С. 296-298.

6. Долгополова Н.В. Плодородие почвы, как природный вещество-энергетический поток в севооборотах агроландшафта // Региональный вестник. - 2019. - № 3(18). - С. 40-42.

7. Пигорев И.Я., Ишков И.В. Влияние паровых предшественников озимой пшеницы на плотность чернозема и серой лесной почвы в условиях лесостепи России // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 3. - С. 6-12.

8. Жиликов Д.И. Оценка динамики и эффективности государственной поддержки АПК // Материалы международного молодежного аграрного форума "Аграрная наука в инновационном развитии АПК". – 2018. – С. 56-61.

9. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я. Корреляционная зависимость урожайности полевых культур от элементов её структуры // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 6. – С. 7-11.

10. Сидоренко О.В. Формирование и развитие хозяйственных взаимоотношений в системе зернопродуктового подкомплекса // Аграрная Россия. – 2014. – № 6. – С. 21-25.

COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE QUALITY OF DIFFERENT VARIETIES OF BARLEY DURING STORAGE

Asadova M.G., Smolenkova O.V., Novikova O.A., Tarasov A.A.

Abstract. The influence of different storage periods on changes in the physical and biochemical properties of barley grain was studied. Grain flowability, germination ability, protein content, starch content, acidity, extractivity were determined.

Keywords: barley, flowability, germination ability, protein, starch, acidity, extractivity.

ВЛИЯНИЕ ИСХОДНОГО КАЧЕСТВА СЫРЬЯ НА ПРОИЗВОДСТВО ПОДСОЛНЕЧНОГО МАСЛА

Новикова О.А., кандидат с.-х. наук, доцент,
oksana.no2011@yandex.ru,

Асадова М.Г., кандидат биол. наук, доцент,
asadova2012@yandex.ru,

Смоленкова О.В., кандидат биол. наук, доцент,
olga.aminina@mail.ru,

Сивцева М.А., магистр, alsivtsev@yandex.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. В работе представлены результаты исследований качества семян двух гибридов подсолнечника (Mas 85.SU и Пионер Р64 ЛЕ25) идущих на производство растительного масла. Выявлена взаимосвязь качества сырья и готового продукта по исследуемым вариантам.

Ключевые слова: семена подсолнечника, растительное масло, сортовые особенности, качество сырья и готового продукта.

Введение. Растительные жиры, наряду с другими компонентами составляют основу рационального питания человека. Растительные масла употребляют непосредственно в пищу, используют в хлебопекарном и кондитерском производстве в качестве добавок к тесту, при изготовлении печенья, шоколада, халвы, начинок для конфет и других разнообразных продуктов. Несмотря на то, что на рынке представлено большое разнообразие растительных масел, в России 79% этого рынка заполнено подсолнечным маслом [1].

Спрос на подсолнечное масло стабилен и не подвержен сезонности, поэтому при грамотной маркетинговой, ценовой политике производство подсолнечного масла в России – выгодный бизнес.

Однако вопрос нехватки сырья актуален и связан с рядом факторов. Не смотря на высокую рентабельность производства подсолнечника, значительно увеличить его посевы не представляется возможным. Основные ограничения связаны с севооборотом – подсолнечник истощает почву. Нарращивать объемы производства можно только за счет повышения урожайности и его качества.

Дефицит сырья способствует формированию высоких цен реализации подсолнечника производителями.

В настоящее время наблюдается тенденция реализации семян подсолнечника за рубеж. Развитие экспортной деятельности стиму-

лирует компании к более эффективному использованию ресурсного потенциала, а также способствует повышению качества продукции в соответствии со стандартами, принятыми на мировом рынке [2].

Цель исследовательской работы заключалась в изучении влияния исходного качества сырья на производство нерафинированного подсолнечного масла в условиях ООО «Спасская Нива» Медвенского района Курской области.

Объекты и схема исследования. Объектом исследований были две партии семян гибридного подсолнечника Mas 85.SU и Пионер Р64 ЛЕ25, а также масло, полученное из этих семян. Исследуемые гибриды подсолнечника выращивались, а затем и перерабатывались на предприятии ООО «Спасская Нива» Медвенского района Курской области в 2020 -2021 году.

Результаты исследования. В результате проведенных нами исследований было установлено, что показатель урожайности между гибридами (за два года исследований) изменялся в пределах 4 ц/га, в пользу гибрида Пионер Р64 ЛЕ25 что, безусловно, скажется на экономической эффективности производства масла.

Анализ средней пробы исследуемых партий семян подсолнечника (таблица 1) показал, что по влажности, по содержанию примесей, по кислотному числу масла обе партии отличались, но имели значения, соответствующие требованиям ГОСТ 22391-2015 для 1 класса.

Важнейшим показателем качества для предприятий масложировой промышленности является масличность семян. От нее напрямую зависит выход масла, а значит и экономическая эффективность всего производства.

Таблица 1 – Показатели качества семян подсолнечника

Показатели качества	Варианты	
	Мас 85.SU	Пионер Р64ЛЕ25
Влажность, %	7,2	6,8
Сорная примесь, %	0,60	0,45
Масличная примесь, %	2,4	2,9
Кислотное число масла, КОН	0,85	0,94
Масличность семян, %	50,9	49,7
Натура, г/л	402	416
Лузжистость, %	20,4	18,8
Масса 1000 семян, гр.	66,2	69,8

Масличность семян гибрида Мас 85.SU составляла 50,9%, что соответствует требованиям семян первого класса (не менее 50%). Семена гибрида Пионер Р64LE25 отличались от семян гибрида Мас 85.SU по масличности на 1,2%, в пользу первого, и уже относились по качеству к семенам 2 класса (не менее 45%). Таким образом, по основным показателям качества, входящим в требования ГОСТа первая партия семян относилась к первому классу качества, а вторая ко второму.

Натура семян подсолнечника имела различия 14г/л в пользу гибрида Пионер, также была выявлена более высокая масса 1000 семян и более низкая лужистость, что вероятно связано с гибридными особенностями подсолнечника.

Семена подсолнечника прошли испытания в лаборатории Курского филиала ФГБУ «Центр оценки качества зерна» на токсичные элементы, микотоксины, радионуклеотиды, вредную примесь.

Результаты исследований показали, что содержание токсичных веществ в семенах подсолнечника первой и второй партии были ниже предельно допустимых норм. При этом содержание свинца было выше у семян гибрида Мас 85.SU а также было выявлено небольшое содержание мышьяка (в пределах ПДК). По содержанию кадмия исследуемые образцы не отличались, так как разница была в пределах ошибки (0,006).

Содержание микотоксина Афлатоксин В1 отмечалось только у семян гибрида Мас 85.SU, но оно было значительно ниже допустимой нормы. Содержание радионуклеотидов было в пределах нормы и не отличались по вариантам. Заражение вредителями не обнаружено в исследуемых образцах, отсутствовали и семена клещевины.

Содержание токсичных веществ и пестицидов было в норме и практически не отличались значения по вариантам. Анализируя полученные данные можно сказать, что семена гибрида Мас 85.SU более чувствительные к накоплению токсичных веществ.

Следует отметить, что с такими показателями качества семян обе партии получили декларацию о соответствии ЕАС (евразийского экономического союза).

Подсолнечное масло на предприятии получают способом холодного отжима. Технология производства масла исследуемых гибридов была одинаковая. В первом варианте использовали для производства масла семена гибрида Мас 85.SU, во втором варианте – семена гибрида Пионер Р64LE25. Полученное масло относилось к нерафинированному маслу холодного отжима. Нерафинированное масло, в отличие от рафинированного очищают только механическим путем, без до-

полнительной обработки. В нашем случае масло только отстаивалось и другой очистки не проводилось.

Анализ качества нерафинированного подсолнечного масла по вариантам исследований (таблица 2) показал, что масло исследуемых вариантов соответствовало требованиям ГОСТ 1129-2013 масло нерафинированное высшего сорта.

Таблица 2 – Показатели качества подсолнечного масла

Показатели качества	Варианты	
	вариант 1 (использовались гибриды Мас 85.SU)	вариант 2 (использовались гибриды Пионер Р64ЛЕ25)
Цветное число, мг йода	14,3	14
Кислотное число, мг КОН/г,	0,9	0,95
Массовая доля нежировых примесей, %	0,05	0,045
Массовая доля фосфоросодержащих веществ, %	0,18	0,19
Перекисное число, моль активного кислорода/кг	6,0	6,0

Цветное число масла было в пределах нормы для нерафинированного масла высшего сорта (не более 15мг йода) и между собой отличалось на 0,3 мг йода. Кислотное число масла было в обоих вариантах ниже предельно допустимого значения на 0,6 и 0,55 мг КОН/г соответственно, что и предполагалось, так как в сырье кислотное число масло было не высокое.

Массовая доля нежировых примесей - это показатель, характеризующий количественное содержание в растительном масле веществ, нерастворимых в петролейном эфире. Она не сильно отличалась по вариантам и была ниже 0,05%, допустимого значения, что характерно маслу нерафинированному высшего сорта.

Массовая доля фосфоросодержащих веществ и перекисное число масла также соответствовали требованиям ГОСТа для высшего сорта (не более 0,2% и 7 моль активного кислорода/кг соответственно) и по первому показателю расхождения между вариантами имели минимальное значение, а по второму показателю не имели отличий.

Для получения декларации о соответствии масла подсолнечного холодного отжима высшего сорта, исследуемые образцы прошли лабораторные испытания в лаборатории Курского филиала ФГБУ «Центр оценки качества зерна» и результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты лабораторных исследований масла по вариантам

Наименование показателя	Ед. измерения	Варианты		Значение показателей по НД
		вариант 1 (использовались гибриды Мас 85.SU)	вариант 2 (использовались гибриды Пионер Р64LE25)	
Токсичные элементы				
Свинец (Pb)	мг/кг	менее 0,002	-	не более 0,1
Кадмий (Cd)	мг/кг	менее 0,00008	менее 0,00006	не более 0,05
Мышьяк (As)	мг/кг	менее 0,080	-	не более 0,1
Ртуть	мг/кг	менее 0,002	менее 0,002	не более 0,03
Медь	мг/кг	0,34	0,36	не более 0,4
Железо	мг/кг	0,33	0,28	не более 5,0
Микотоксины				
Афлатоксин В1	мг/кг	менее 0,003	-	не более 0,005
Радионуклеотиды:				
Цезий - 137	Бк/кг	0,5 ± 2,2	0,5 ± 2,2	не более 40
Стронций -90	Бк/кг	0,1 ± 25,2	0,1 ± 25,2	не более 80
Молекулярно-генетические исследования				
Генно-инженерно-модифицированные продукты	%	менее 1	менее 1	не более 1

Исследования, проведенные по содержанию токсичных элементов в растительном масле двух вариантов, показали хорошие результаты, отвечающие нормативным требованиям. Следует отметить, что во втором варианте целый ряд токсичных элементов не был выявлен даже в минимальном количестве.

Отмечалось отсутствие микотоксинов в масле второго варианта, полученного из семян гибрида Пионер Р64LE25. В первом варианте количество микотоксинов было почти в два раза меньше допустимой нормы.

Выход масла зависел от гибридных особенностей семян. Максимальный выход нерафинированного масла был отмечен в варианте 2, где сырьём являлись семена гибрида Пионер Р64LE25. Разница в выходе масла составила 1,4%. При этом исходное содержание масла в семенах было выше у гибридов Мас 85.SU на 1,2%.

Побочным продуктом производства масла являлся жмых и дифузионный осадок. Выход диффузионного осадка в вариантах ис-

следований был одинаковый, разница отмечалась в количестве жмыха. В первом варианте количество жмыха было на 0,8% выше.

Расчет экономической эффективности показал, что уровень рентабельности в зависимости от исходного сырья изменяется в пределах 5,84% в пользу гибрида Пионер Р64LE25. Использование семян данного гибрида позволило получить максимальную прибыль.

Выводы. Изучение влияния исходного качества сырья на производство нерафинированного подсолнечного масла в условиях ООО «Спаская Нива» Медвенского района Курской области показало:

- качество семян подсолнечника формируется под действием ряда факторов, одним из которых является гибридные особенности семян. Так изучаемые гибриды подсолнечника Mas 85.SU и Пионер Р64 LE25 показали при одинаковых условиях произрастания не только различную урожайность, но и различное исходное качество семянки. У гибрида Пионер Р64 LE 25 отмечалась большая масса 1000 семян, более высокая натура и более низкие показатели лузжистости и масличности семян по сравнению с гибридом Mas 85.SU.

- гибриды подсолнечника Mas 85.SU и Пионер Р64 LE25 показали различную способность накапливать токсичные вещества в семенах, несмотря на, что содержание свинца, мышьяка, микотоксина Афлатоксин В1 было ниже ПДК.

- различное исходное качество исследуемых гибридов не послужило причиной на различную принадлежность к классам качества масла. Разница в качестве масла по вариантам была небольшой.

- выход масла зависел от гибридных особенностей семян. Максимальный выход нерафинированного масла был отмечен в варианте 2, где сырьём являлись семена гибрида Пионер Р64LE25. Разница в выходе масла составила 1,4%. При этом исходное содержание масла в семенах данного гибрида было ниже, чем у семян гибрида Mas 85.SU .

- расчет экономической эффективности производства подсолнечного нерафинированного масла высшего сорта в условиях ООО «Спаская Нива» показал наилучшие результаты при использовании семян гибрида Пионер Р64LE25.

Список использованных источников

1. Масложировый рынок 2020 год. Отчет ГК "РУСАГРО" [Электронный ресурс]: Agrovesti.net. [сайт]. URL: <https://agrovesti.net/lib/industries/oilseeds/maslozhirovyj-rynok-2020-god-otchet-gk-rusagro.html> / (дата обращения 10.01.2022)

2. Экспорт масложировой продукции превысит \$7 млрд по итогам 2021 года [Электронный ресурс]: Масложировой союз России: официальный сайт. URL: <https://mzhsr.ru/> (дата обращения 12.01.2022)

3. Волкова Н.А., Королькова Н.В. Возделывание подсолнечника основа функционирования масложирового подкомплекса регионального АПК // Достижения науки и техники АПК. 2001. - № 2. - С. 15-16.

4. Production of oil flax seed in Non-Black Earth Zone of Russia / D.V. Vinogradov, E.I. Lupova, N.V. Byshov et al. // International Journal of Advanced Biotechnology and Research. – 2019. – Vol. 10. – № 2. – P. 406-416.

INFLUENCE OF INITIAL RAW QUALITY FOR THE PRODUCTION OF SUNFLOWER OIL

Novikova O.A., Asadova M.G., Smolenkova O.V., Sivtseva M.A.

Abstract. The paper presents the results of studies of the quality of seeds of two sunflower hybrids (Mas 85.SU and Pioneer P64 LE25) used for the production of vegetable oil. The relationship between the quality of raw materials and the finished product for the studied options is revealed.

Key words: sunflower seeds, vegetable oil, varietal characteristics, quality of raw materials and finished products.

УДК 632.954

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА ПОСЕВАХ ЯЧМЕНЯ

Котельникова М.Н., кандидат с.-х. наук,
старший преподаватель, marinaf_84@mail.ru,
Буланова Ж.А., кандидат с.-х. наук,
заведующий аналитической лаборатории НИЦ,
zhanne-b@yandex.ru,
Забара Д.А., аспирант,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, России

Аннотация. Проведенные в нашей стране и за рубежом исследования показали, что одних агротехнических мероприятий недостаточно для очищения посевов от сорных растений. Поэтому возникла необходимость разработки химических мер борьбы с сорня-

ками при помощи избирательных гербицидов [1-12]. При правильном сочетании с агротехническими и биологическими методами, химический метод обеспечивает существенное очищение посевов от сорной растительности, повышение урожайности культур, снижение трудовых и энергетических затрат. Применяемые гербициды не только уничтожают в посевах сорные растения, но в той или иной степени влияют на процессы обмена веществ культурных компонентов ценоза. При этом очень важно, чтобы не ухудшалось качество продукции. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур предусматривают оптимальное их обеспечение элементами минерального питания при сведении к минимуму лимитирующих урожайность факторов.

Ключевые слова: ячмень, применение гербицидов, агроценоз, фенологические наблюдения, урожайность, микроудобрения.

Введение. Научно обоснованная система обработки почвы и система севооборотов – неотъемлемая часть технологии выращивания зерновых культур.

Возделывание зерновых культур в очень большой степени зависит от системы защиты растений. Адаптивное и интенсивное земледелие также входит в эту систему.

Одной из основных проблем в настоящее время является борьба с сорной растительностью. Так как без этих мероприятий невозможно достичь повышения плодородия и роста продукции растениеводства.

В последнее время большое распространение получило применение гербицидов широкого спектра. Это применение может дать значительный рост урожайности зерновых культур [5-10, 17,18].

Цель. Дать оценку эффективности листовых гербицидов разных производителей на яровом ячмене, в условиях ИП «глава КФХ Самсонов» Коньшевского района Курской области.

Материал и методика исследования. Исследования проводились в 2021 году. Опыты проводились в ИП «глава КФХ Самсонов» Коньшевского района Курской области в ходе работы необходимо было определить зависимость урожайности ячменя от применения гербицидов.

Было отмечено, что засоренность посевов уменьшалось, а это ведет к снижению затрат при уборке и как результат даст возможность получить более высокий урожай.

В нашем опыте применялись три гербицида имеющих одинаковое действующее вещество, но разных производителей: Гранстар Про – Дюпон де Немур, Суперстар – Союзагрохим, Тризлак – АФД Кемилакс.

Варианты в опыте были следующие:

1. Контроль (без применения гербицидов).
 2. Гранстар Про, ВДГ (750 г/кг Трибенурон-метил) – 20 г/га + Тренд - 0,2 л/га
 3. Суперстар, ВДГ (750 г/кг Трибенурон-метил) – 20 г/га.
 4. Тризлак, ВДГ (750 г/кг Трибенурон-метил) – 20 г/га.
- Норма расхода препарата в посевах зерновых культур – 20-25 г/га.

Общая площадь делянки составила 0,71 га, площадь посевной делянки – 216 м², учетной – 135,2 м². Повторность опыта четырехкратная, размещение вариантов – систематическое.

Сорт ячменя - Вакула. Учет урожайности проводили прямым комбайнированием. Для обработки данных по урожайности, применялся дисперсионный анализ. Засоренность посевов определяли количественным методом [21]. Предшествующей ячменю культурой, была кукуруза на зерно. Посев был проведен 18 апреля рядовым способом, протравленными семенами (протравитель Росил, норма 250 г/т), норма высева – 5 млн. всхожих семян на гектар. Весной, после возобновления вегетации, провели подкормку аммиачной селитрой, норма расхода 30 кг. д.в. на гектар. Обработка гербицидами проводилась в фазу кущения, до начала выхода в трубку.

Результаты исследования. Современная система земледелия в настоящий момент направлена на борьбу с сорной растительностью. Однако в природе должно все развиваться в системе. Поэтому не стоит вопрос полного уничтожения сорняков.

Засоренность определялась традиционным способом, с помощью ученой рамки, по диагонали делянки, в каждом варианте в десяти местах (таблица 1).

В условиях земледелия борьба с сорняками в посевах культурных растений является одним из важнейших элементов современной системы земледелия. Данная таблица показывает, как изменялась засоренность по вариантам. Можно сделать вывод, что применяемые гербициды по-разному влияли на засоренность.

Для установления влияния гербицидов на рост и развитие ячменя, были проведены измерения густоты стояния и высота растений по вариантам в фазе кущения в ранневесенний период, и перед уборкой (таблица 2).

Таблица 1 – Динамика засоренности посевов ячменя в зависимости от производителя гербицида, 2021г.

Вариант опыта	Количество сорняков, шт./м ²		Снижение засоренности, % к контролю	Количество сорняков перед уборкой, шт./м ²
	до обработки	после обработки		
1 Без гербицидов (К)	35,6	38,4	-	34,5
2 Суперстар (20 г/га)	34,8	5,9	84,6	7,2
3 Тризлак (20 г/га)	35,2	4,1	89,3	6,8
4 Гранстар Про (20 г/га)	35,4	3,2	91,7	4,5

Таблица 2 – Изменение густоты стояния растений за период вегетации, 2021г.

Вариант опыта	Густота стояния, шт./м ²	Густота стояния перед уборкой, шт./м ²	Сохранность растений к уборке, %
1 Без гербицидов (контроль)	419,4	387,9	92,5
2 Суперстар (20 г/га)	415,8	395,8	95,2
3 Тризлак (20 г/га)	418,2	401,9	96,1
4 Гранстар Про (20 г/га)	419,5	408,6	97,4

После внесения гербицидов к периоду уборки сохранность растений составляло 95,2 – 97,4 %, а на контрольном варианте без применения гербицидов – 92,5 %.

Измерения высоты растений в фазе кущения проводились до обработки посевов гербицидами и перед уборкой (таблица 3).

Таблица 3 – Динамика высоты растений ячменя по вариантам, 2021 г.

Вариант опыта	Высота растений, см	
	в фазе кущения	перед уборкой
1 Без гербицидов (контроль)	12,3	89,5
2 Суперстар (20 г/га)	12,5	87,2
3 Тризлак (20 г/га)	12,2	86,8
4 Гранстар Про (20 г/га)	12,7	87,0

Из таблицы 3 видно, что высота растений в различные фазы, мало отличалась по вариантам. В фазе кущения наиболее низкие

растения были отмечены на варианте 3. К периоду уборки высота растений на контрольном варианте была выше на 2,3-2,7 см по сравнению с изучаемыми гербицидами. Это связано с большей засоренностью контрольного варианта без применения гербицида и борьбой за освещенность растений ячменя с сорными растениями.

Данные по структуре урожая в зависимости от применения гербицидов ячменя представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Элементы структуры урожая ячменя, 2013 г.

Варианты	Длина колоса, см	Число зерен в колосе, шт	Вес зерна с одного колоса, гр	Вес 100 зерен, гр
Без гербицидов (контроль)	7,5	32,2	1,18	38,5
Суперстар (20 г/га)	8,1	33,1	1,3	40,8
Тризлак (20 г/га)	8,0	33,1	1,3	41,4
Гранстар Про (20 г/га)	8,8	35,2	1,4	44,3

Из данных таблицы 4 видно, что длина колоса изменялась по вариантам опыта в посевах ячменя от 7,5 до 8,8 см. Наиболее длинные колосья были на варианте с применением препарата Гранстар Про 8,8 см относительно контрольного варианта без применения гербицидов, где длина колоса составляла 7,5 см.

Масса зерна в колосе также была выше контрольного варианта и составляла соответственно 1,4 г и 1,18 г, что на 18,6 % выше.

На вариантах опыта была выявлена следующая тенденция, масса 1000 зерен на вариантах с применением гербицида Гранстар составило 44,3 грам. Это же тенденция – увеличение массы зерен отмечалась и в других вариантах по отношению к контролю.

Урожайность является основным показателем при производстве сельскохозяйственных культур. Однако этот показатель зависит от огромного количества различных факторов. К этим факторам можно отнести: способы обработки почвы, применение различных систем для защиты от сорной растительности и вредных насекомых. А также необходимо учитывать агрометеорологические условия. Все это оказывает определенное влияние на рост и развитие растений. Но необходимо помнить, что основной задачей в сельском хозяйстве при возделывании сельскохозяйственных культур является рост урожайности.

Прибавка урожая ячменя в зависимости от применения гербицидов разных производителей, представлена на рисунке 1.

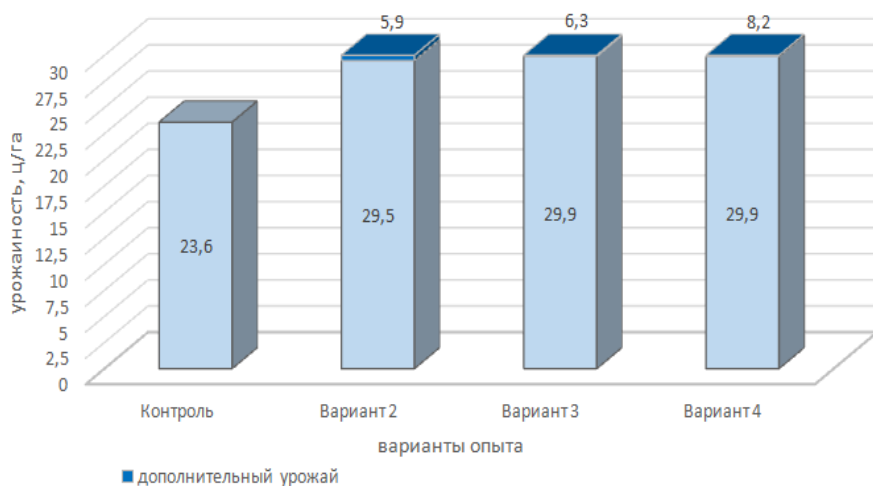


Рисунок 1 - Урожайность ячменя по вариантам опыта, 2021 г.

На рисунке 1 представлены данные по урожайности ячменя, анализируя которые можно сделать вывод, что применение гербицида Гранстар Про (Дюпон де Немур), способствовало получению наибольшей прибавки урожая, в сравнении с контрольным вариантом.

Полученные данные показывают, что применение данных гербицидов ведет к увеличению урожайности на всех вариантах опыта. Однако более точно можно будет сказать об эффективности применения только после анализа экономической эффективности.

Выводы. Полученные данные дают основание сделать вывод: отмечена тенденция на положительный рост и развитие растений.

1. Некорневые подкормки микроудобрением Тетрафлекс оказывают положительное влияние на структуру урожая, особенно при двукратном его применении в течение вегетации культуры на 1,72 г, чем на третьем варианте и на 0,70 г больше чем на втором варианте.

2. При двукратном применении Тетрафлекса в течение вегетации, увеличение урожайности на 4,9 ц/га, что на 2,5 ц/га или 7,8 % больше чем на третьем варианте и на 1,1 ц/га или 3,4 % больше

чем на втором варианте в фазы кущения и молочной спелости культуры.

3. Двукратная обработка Тетрафлексом в фазы кущения и молочной спелости (четвертый вариант) занимает промежуточное положение между вторым и третьим вариантами, что связано с более высокими дополнительными затратами и принадлежностью зерна ко второму классу качества пивоваренного сырья.

По результатам показателей урожайности ячменя и экономической оценки применения Тетрафлекса свидетельствует о высокой эффективности этого микроудобрения, особенно при некорневой подкормке в фазу молочной спелости растений в дозе 2,0 кг/га, так и двух кратном применении в фазу кущения и молочной спелости растений с учетом финансовой состоятельности хозяйства.

Список использованных источников

1. Муха В.Д., Оксененко И.А., Пигорев И.Я. Возделывание пивоваренного ячменя (практические рекомендации). - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., - 2004. - 24 с.

2. Котельникова М.Н., Буланова Ж.А., Асадова М.Г. Роль гербицидов на засоренность озимой пшеницы в условиях ЦЧЗ // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 5. - С. 14-19.

3. Агрономические основы интенсивной технологии производства высококачественного зерна / А.М. Артюшин и др. - Химия в сельском хозяйстве. - 2017. № 1. - С. 10-12.

4. Растениеводство / П.П. Вавилов, В.В. Гриценко, В.С. Кузнецов и др. Под ред. П.П. Вавилова. М.: Агропромиздат. - 2016. - С. 84-91.

5. Степанов В.Н. Растениеводство / Под ред. проф. В.Н. Степанова и проф. В.И. Лукьянюка. - М.: Колос, 2019. - С. 50-73.

6. Растениеводство Центрально-Черноземного региона / В.А. Федотов, В.В. Коломейченко, Г.В. Коренев и др.; Под ред. В.А. Федотова, В.В. Коломейченко. – Воронеж: Центр Духовного возрождения Черноземного края, 1998. – 464 с.

7. Растениеводство / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Г.В. Коренев и др.; Под ред. Г.С. Посыпанова. – М. Колос, 1997. – 448 с.

8. Оксененко И.А. Растениеводство. – Учебное пособие для вузов и фермеров. – Курск, 2010. – 275 с.

9. Державин Л.М. Применение минеральных удобрений в интенсивном земледелии. – М.: Колос, 1992. – 272 с.

10. Ягодин Б.А., Жуков Ю.П., Кобзаренко В.И. Агрохимия / Под ред. Б.А. Ягодина. – М.: Колос, 2002. – 584 с.
11. Литвак Ш.И. Системный подход к агрохимическим исследованиям. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 220.
12. Протасова Н.А., Щербаков А.П. Микроэлементы в черноземах и серых лесных почвах Центрального Черноземья. – Воронеж: Воронежский гос. университет, 2003. – 368 с.
13. Химические основы буферности почв / Т.А. Соколова, Г.В. Мотузова, М.С. Малинина, Т.Д. Обуховская. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1991. – 108 с.
14. Щербаков А.П., Протасова Н.А., Копаева М.Т. Редкие и рассеянные элементы в почвах Центрального Черноземья. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1992. – 168 с.
15. Глебова И.В. Сорбция тяжелых металлов почвами Центрального Черноземья. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2010. – 285 с.
16. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М. Агропромиздат, 1985. – 351 с.
17. Кошеляев В.В., Карпова Л.В., Кошеляева И.П. Урожайность и посевные качества семян ячменя при использовании средств защиты растений от сорняков // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 4. - С. 56-60.
18. Гурьянов А.М., Артемьев А.А. Оценка засоренности агроценозов и эффективность дифференцированного применения гербицидов в севообороте // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. - 2018. - № 5(66). - С. 83-89.
19. Влияние средств химизации на урожайность и качество зерна ячменя при возделывании на радиоактивно загрязненной почве / М.М. Кизюля, А.Г. Калинов, Д.М. Ситнов, и др. // В сб.: Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XVI Международной научной конференции. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2019. - С. 145-151.
20. Туркин В.Н. Повышение эффективности современного растениеводства и агрохимии посредством получения и использования биологизированных удобрений и тукосмесей // В кн.: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона: материалы 67-ой Международной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2016. – С.91-94.
21. Долгополова Н.В., Акименко А.С. Основные элементы в севообороте и оптимальные технологии при выращивании яровых

зерновых в агроландшафте ЦЧЗ // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 1. - С. 11-15.

THE EFFECTIVENESS OF HERBICIDES ON BARLEY CROPS

Kotelnikova M.N., Bulanova Zh.A., Zabara D.A.

Abstract. Studies conducted in our country and abroad have shown that agrotechnical measures alone are not enough to clear crops from weeds. Therefore, it became necessary to develop chemical measures to control weeds using selective herbicides [1–12]. When properly combined with agrotechnical and biological methods, the chemical method provides a significant cleansing of crops from weeds, increased crop yields, and reduced labor and energy costs. The applied herbicides not only destroy weeds in crops, but to one degree or another affect the metabolic processes of the cultural components of the cenosis. At the same time, it is very important that the quality of the product does not deteriorate. Modern technologies for the cultivation of agricultural crops provide for their optimal provision with mineral nutrition elements while minimizing the factors limiting productivity.

Keywords: barley, herbicide application, agrocenosis, phenological observations, yield, micro fertilizers.

УДК 001: 63 (092)

ТЕРНИСТЫЙ ПУТЬ: ОТ СТУДЕНТА ДО ДЕКАНА АГРОНОМИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА КУРСКОЙ ГСХА

Зайцев Ю.Е., магистр, zajc2013@mail.ru,

Кононова О.М., кандидат с.-х.н., доцент,

olga_kononova_57@mail.ru,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

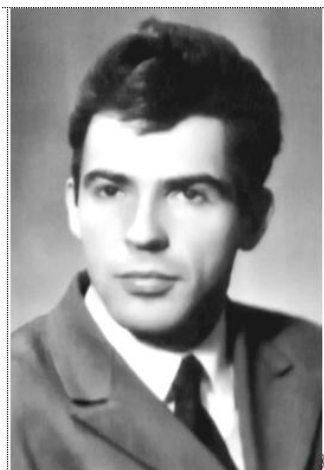
Аннотация. Работа посвящена известному ученому в области сельскохозяйственной фитопатологии, декану агрономического факультета, заведующему кафедрой фитопатологии, профессору Курской сельскохозяйственной академии Д.Д. Букрееву. В статье приведена биография ученого, внесшего значительный вклад в развитие науки о болезнях растений и их причинах, разработку комплекса мер по предотвращению появления и распространения болезней растений, в совершенствование системы защиты растений, развитие агрономического факультета Курской ГСХА.

Ключевые слова: Курский сельскохозяйственный институт, Курская государственная сельскохозяйственная академия, агрономический факультет, юбилей декана, научная биография, ученый, профессор, научные труды.

Введение. 1 мая 2022 года исполнилось 80 лет профессору, кандидату биологических наук, почетному работнику высшего профессионального образования Российской Федерации Дмитрию Дмитриевичу Букрееву.

Для каждого, кто связан с академией и агрономическим (ныне агротехнологическим) факультетом, Дмитрий Дмитриевич Букреев не просто декан и один из опытных, грамотных, квалифицированных руководителей в академии. Для каждого без преувеличения он – Профессор с большой буквы и большой души человек. Д.Д. Букреев по словам коллег – олицетворение высокого профессионализма, эрудиции, преданности делу и компетентности.

Профессиональная, административная, научная и учебно-методическая деятельность Дмитрия Дмитриевича Букреева неразрывно связана с агрономическим факультетом и академией. Как человека и руководителя его отличают уникальные личностные качества: энциклопедичность, широкий кругозор, трудолюбие, требовательность.



Дмитрий Дмитриевич
Букреев, 1968 г.

Биография Д.Д. Букреева – пример стабильности в профессии. Родился Дмитрий Дмитриевич в 1942 году в селе Белое Золотухинского района Курской области, в многодетной семье рабочего. В 1950 году пошел учиться в среднюю школу № 13 г. Курска, которую окончил в 1959 году. После окончания школы до 1961 года учился в Курском техническом училище № 4, которое окончил с отличием, получив специальность слесаря по ремонту промышленного оборудования.

С 1961 года началась его трудовая жизнь. С сентября по ноябрь работал подсобным рабочим 3 разряда в военной части 25714. С 1961 по 1964 гг. служил в Советской Армии. После

службы решил связать свою жизнь с сельским хозяйством.

В 1964 году поступил в Курский сельскохозяйственный институт, показав себя с первых дней способным и трудолюбивым студентом. В студенческие годы его можно было видеть всюду. Постоянно посещал библиотеку, где в очередной раз оформлял книжную выставку, участвовал в выпусках факультетской стенной газеты. В научном студенческом обществе он был в числе активистов и успевал еще выполнять обязанности члена редколлегии многотиражной газеты «Знамя». Находил время и позаниматься спортом, был парашютистом первого разряда. Совершил более трехсот прыжков на парашюте [1]. Являлся дипломником кандидата биологических наук, доцента Екатерины Ивановны Легенькой, которая своим высоким мастерством и талантом привила своим ученикам любовь к такой интересной науке, как фитопатология. Д.Д. Букреев с большим уважением вспоминает своего учителя. Окончил институт Дмитрий Дмитриевич в 1969 году с отличием по специальности «Защита растений» с присвоением квалификации «ученый агроном по защите растений».

Без отрыва от производства был принят на работу старшим лаборантом (1969–1970 гг.), затем ассистентом (1970–1983 гг.) кафедры фитопатологии.



Дмитрий Дмитриевич
Букреев

С любовью относился к своей работе, он успешно сочетал курс сельскохозяйственной и общей фитопатологии, вел лабораторно-практические занятия. Уделял много внимания оборудованию кафедры – оформлял учебные таблицы, стенды. В 1975 году защитил кандидатскую диссертацию на тему «Фомозная гниль картофеля и меры борьбы с ней в условиях Курской области», в 1976 году ему была присуждена ученая степень кандидата биологических наук. С 1983 по 1988 гг. работал доцентом кафедры фитопатологии. В 1985 году было присвоено ученое звание доцента по кафедре фитопатологии. С 1988 по 1997 гг. был доцентом кафедры защиты рас-

тений, а с 1997 по 2010 гг. профессором, заведующим кафедрой фитопатологии и физиологии растений, затем профессором (2010–2017 гг.) кафедры экологии, садоводства и защиты растений. [2. – С.

190]. Читал лекции по дисциплинам «Общая фитопатология», «Сельскохозяйственная фитопатология». Оказывал методическую помощь специалистам Фатежского СТАЗР.

Педагогическую деятельность умело совмещал с работой в должности заместителя декана (1984–1989 гг.), декана (1991–2006 гг.) агрономического факультета. Большую работу проводил по совершенствованию подготовки специалистов агрономического профиля. Активно вел работу по пропаганде экологической подготовки будущих специалистов аграрного производства. Принимал участие во внедрении протравливания семенного картофеля препаратом ТМТД в учхозе КСХИ и колхозе им. Кирова Суджанского района Курской области. Под его руководством на факультете были открыты новые специализации, что повысило эффективность практической подготовки выпускников агрономического факультета.

Вел общественную работу: являлся куратором группы, парторгом кафедры, членом редколлегии газеты «Знамя», членом редколлегии факультетской газеты «Агроном», членом бюро ДОСААФа института.

Имя учителю создают его талантливые ученики. Под научным руководством профессора Д.Д. Букреева более 250 студентов – выпускников подготовили и защитили дипломные работы. Им подготовлено более 10 методических и учебных пособий, опубликовано свыше 90 научных работ, получены авторские свидетельства на два изобретения [3. – С. 46].

Д.Д. Букреев награжден медалью «Ветеран труда». Удостоен звания «Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации» (1997).

Список использованных источников

1. Все успевает Дмитрий Букреев // Знамя. – 1968. – № 6. – 7 февраля.

2. Кононова О.М., Зайцев Ю.Е. История, ученые, научные достижения кафедры фитопатологии Курской ГСХА // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 1. – С. 186–191.

3. Курская государственная сельскохозяйственная академия имени профессора И.И. Иванова (очерки истории). – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2001. – 383 с.

4. Харченко Е.В., Жиликов Д.И. Тенденции и перспективы развития высшего аграрного образования в изменяющихся геопо-

литических условиях // Современная экономика: актуальные проблемы, задачи и траектории развития. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. - Курск. - 2020. - С. 3-7.

5. Петрушина О.В., Агибалова А.Н. Личностные качества преподавателя вуза // Сборник научных трудов участников Международной конференции. Миссия современного преподавателя: духовность, патриотизм, профессия. - 2015. - С. 51-54.

THE THORNY PATH: FROM STUDENT TO DEAN
OF THE FACULTY OF AGRONOMY, KURSK STATE
AGRICULTURAL UNIVERSITY

Zaitsev Yu.E., Kononova O.M.

Abstract. The work is dedicated to the famous scientist in the field of agricultural phytopathology, Dean of the Faculty of Agronomy, head of the Department of Phytopathology, Professor of the Kursk Agricultural Academy D.D. Bukreev. The article presents the biography of a scientist who has made a significant contribution to the development of the science of plant diseases and their causes, the development of a set of measures to prevent the emergence and spread of plant diseases, the improvement of the plant protection system, the development of the Faculty of Agronomy of the Kursk Agricultural Academy.

Keywords: Kursk Agricultural Institute, Kursk Agricultural Academy, Faculty of Agronomy, dean's anniversary, scientific biography, scientist, professor, scientific works.

SCIENTIFIC SUBSTANTIATION OF THE NEGATIVE IMPACT
OF GROUNDWATER SOURCES ON INDUSTRIAL CROPS

Akhmedov Sharif Ruzievich,

Tursunov Ikrom Numon ugli, ikromtursunov2020@gmail.com,

Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization
Engineers" National Research University Bukhara Institute of Natural
Resources Management

Abstract. Low groundwater temperatures lead to longer plant growth periods. For example, the growth and development of cotton and grain is delayed by 7-15 days. All this ultimately affects the yield and quality of the agricultural crop, the ripening period of its fruits. In turn, the low-temperature water-air soil environment of the aeration zone, of course, does not ensure the timely assimilation by plant root systems.

Under such conditions, some of these nutrients sink under the influence of falling currents of cold water and mix with groundwater. On the other hand, a cold aquatic-airy soil environment of 14-18 C° is detrimental to cotton, significant reduces the rate of growth and development, and exposes it to various diseases. All this intimately affects the yield and quality of the agricultural crop, the ripening period of its fruits.

Keywords: irrigation sources; underground water; temperature; water consumption regime.

Introduction. Groundwater is a liquid, solid (ice), vaporized water located in the porous cavities of the rock layers in the upper part of the earth's crust. Groundwater is part of the total water resources and is of great importance to the national economy as a source of water supply and irrigation. The reclamation condition of irrigated lands is determined by the condition of groundwater. Groundwater is studied by hydrogeology. Water can be in a gravitational or free state that is bound by molecular forces and moves under the influence of gravity or pressure difference. A layer of rock that is not bonded together and saturated with water is called an aqueous layer. Groundwater is subdivided into porous (soft rocks) and karst (cave) (cave-karst-slightly soluble carbonate and gypsum rocks) water, depending on the nature of the accumulation in the aquifer. According to its origin, groundwater is an infiltration caused by the absorption of atmospheric precipitation, river, and irrigation water; condensation formed as a result of condensation of water vapor in rock layers; Sedimentary rocks are subdivided into sedimentary and magmatic cooling waters or wash water from the earth's mantle. The natural outflow of groundwater to the surface is called spring and is divided into flowing and boiling (hot spring).

Groundwater is a natural solution that contains almost all known chemical elements. In terms of mineralization (total amount of solutes in water, g / l), groundwater is fresh (up to 1.0), saline (1.0-10.0), brackish (10.0-50.0), and extremely saline (50). from) types.

In terms of temperature, it is cold (up to 4°C), colder (4-20°C), warmer (20-37°C), hotter (37-42°C), extremely hot (42-100°C) and boiling (100 Above°C) is subdivided into groundwater [1-18].

Infiltrative water is common in nature, the rest being very rare in its pure form. Groundwater is used in the water supply of the population, industry and pastures, irrigation of lands, medicine (mineral waters), heat supply (hot water), extraction of various salts and chemical elements (iodine, boron, bromine, etc.). Groundwater causes swamps

and salinization of soils. To combat this, open and closed horizontal drains and boreholes are drilled. Groundwater is widely used in deserts. The Karakum, Kyzylkum, and Ustyurt pastures are mainly supplied with groundwater.

Methods. More than 150 large groundwater deposits have been identified in Central Asia. Their annual renewable operational reserves are more than 1,500 m/s, the share of freshwater is about 1,000 m/s, and the rest is mineralized at various levels (2-3 to 15 g/l). There are more than 40,000 used boreholes in Central Asia, of which about 5,000 are artesian wells; most of them are used to irrigate crops (see Artesian waters) [1,2,3,11].

After the independence of the Republic of Uzbekistan, our country has undergone rapid changes in all areas and achieved several achievements.

Also, the rapid development of the agricultural sector, in turn, will lead to an increase in the consumption of water resources. Radical innovations have been introduced in the implementation of a unified policy in the field of water resources management, as well as in the field of rational use and protection of water resources, prevention, and elimination of harmful effects of water. Consistent and sustainable development of agriculture is to ensure the food security of the country. Development of the concept of water development in 2020-2030 Water saving through the implementation of promising projects in the field of water management, foreign investment, active assistance to agricultural producers in the introduction of water-saving irrigation technologies, expansion of production capacity of modern irrigation systems through private investment to increase the share of irrigated lands using technologies to at least 10 % of the total area of irrigated lands [4,6,15,].

Results and Discussion. If we take the total volume of water on Earth as 100 percent, it is 97.5 percent saline, while freshwater is 2.5 percent. Groundwater sources are one of the most inexpensive and convenient sources when close to an irrigation area. That is why it is widely used in foreign countries. In particular, 40 % of irrigated land in the United States is irrigated from groundwater, 33 % in the People's Republic of China, and 5-6 % in Uzbekistan. To date, the available and limited water resources in the region have been fully distributed and developed between countries. Under the current circumstances, the growing demand for water in the region can be met mainly through the rational use of available water resources and the discovery of internal water resources. Therefore, the development of water-saving technologies is also receiving great attention from scientists.

In addition to groundwater resources, surface water is also used to irrigate and water pastures. Currently, 7% of the total groundwater resources are used. It is mainly used in Crimea, Moldova, Ukraine, the Volga region, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Turkmenistan, Armenia, Georgia, Azerbaijan, USA, India, Algeria, Italy, and other countries. When groundwater is used, its dynamic reserve is used, otherwise, it is lost.

The advantages of using groundwater are:

1) Proximity to the irrigation area and shortness of the salt part of the main canal.

2) Decrease in groundwater level in the irrigated area.

3) High UWC of canals due to low water wastage, canal length.

4) No mud settling in the canals as the water is not turbid.

5) Low risk of salinization and swamping.

Disadvantages:

1) Deep waters and lack of reserves in some places.

2) Mineralization may be high.

3) The temperature is low.

4) The need for multiple wells.

5) High operating costs.

Groundwater is used for irrigation as follows: through springs, through mine wells, through a water collection gallery [8,9,10].

Capture springs are used for self-irrigation.

Wells can be shallow, tubular. Pipe diameters range from 30-100 sm. Depth is up to 100 m, up to 50-100 l/s using water pumps. One well can irrigate up to 200 hectares. When groundwater is used, aquifers are often used. They increase the size of the irrigation area, helping to heat the water.

If the water intake costs exceed the recovery of groundwater resources, they are artificially replenished with water, i.e. they act as groundwater reservoirs. For this purpose, natural groundwater flows (floods), local watercourses, wastewater (from irrigation, production, sewage) can be used. It is done by spontaneous infiltration or by infiltration under pressure. The first is done in the following ways:

1) Flooding of the area, which takes up a lot of space, gives good results on low-slope, quiet terrain.

2) By constructing a special pool with a dense network of permeable bubbles and furrow, small channel (in difficult terrain conditions).

3) Permanent and temporary watercourses, wells, mines, quarries, natural quarries are used.

Pressure infiltration is the delivery of water under pressure through wells built into a water intake. This method is often used against intrusion, i.e., against the addition of saline seawater to groundwater on the seashore.

One of the factors negatively affecting the current increase in grain yield is the shortage of water during the growing season, and the second is that most farms do not take into account local soil and hydrogeological conditions, real water requirements during the transition phases of their growth and development. Some of the toxic chemicals applied to the soil, weeds, and insects applied to the soil during the irrigation of grain are washed into groundwater, leading to the deterioration of their ecological and reclamation status. The above reasons include the efficient use of water resources allocated to irrigated lands, a system of agro-technological measures that do not adversely affect the environmental situation, irrigation methods using hydrogel artificial polymer crystals to create opportunities for rational use of groundwater in the cultivation of cereals [12,13,14].

How important is groundwater?

Groundwater, which is in aquifers below the surface of the Earth, is one of the Nation's most important natural resources. Groundwater is the source of about 37 percent of the water that county and city water departments supply to households and businesses (public supply). It provides drinking water for more than 90 percent of the rural population who do not get their water delivered to them from a county/city water department or private water company.

Even some major cities, such as San Antonio, Texas, rely solely on groundwater for all their needs. About 42 percent of the water used for irrigation comes from groundwater.

Withdrawals of groundwater are expected to rise as the population increases and available sites for surface reservoirs become more limited.

How much natural water is there?

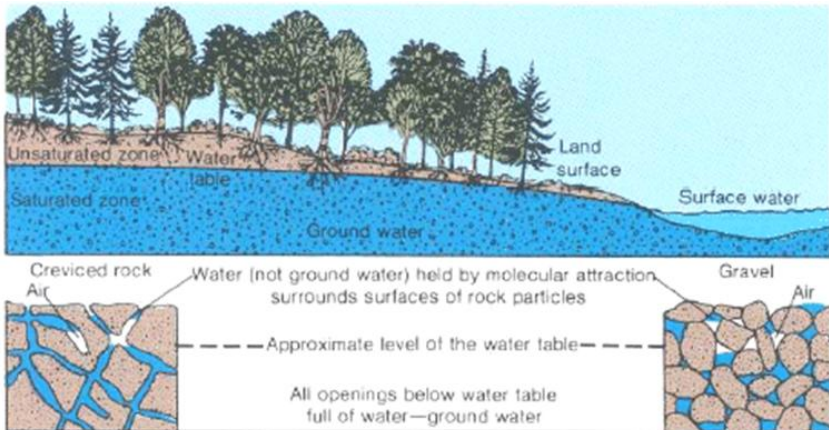
Earth is estimated to hold about 1,460,000,000 cubic kilometers of water. The breakdown of where all that water resides is estimated as follows:

- Oceans (saline) 1,419,120,000 cubic kilometers
- Ice caps and glaciers (fresh) 31,244,000 cubic kilometers
- Groundwater (fresh and saline) 8,906,000 cubic kilometers
- Streams and lakes (fresh) 132,860 cubic kilometers
- Lakes (saline) 116,800 cubic kilometers
- Other-soil, atmosphere, biosphere (fresh) 480,340 cubic kilometers

Where groundwater occurs

Rock materials may be classified as a consolidated rock (often called bedrock) and may consist of sandstone, limestone, granite, and other rock, and as an unconsolidated rock that consists of granular material such as sand, gravel, and clay. Two characteristics of all rocks that affect the presence and movement of groundwater are *porosity* (size and amount of void spaces) and *permeability* (the relative ease with which water can move through spaces in the rock).

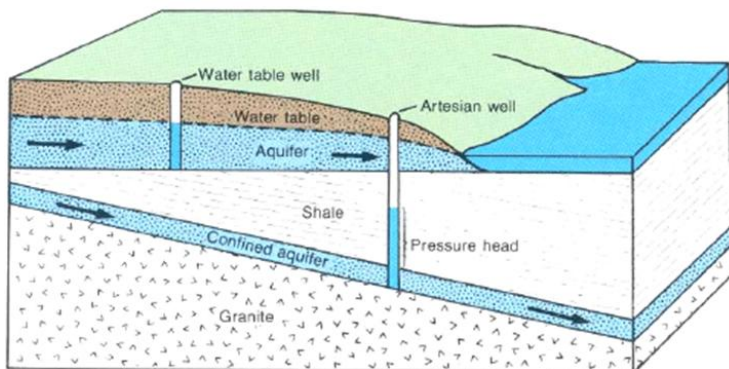
Consolidated rock may contain fractures, small cracks, pore spaces, spaces between layers, and solution openings, all of which are usually connected and can hold water. The bedded sedimentary rock contains spaces between layers that can transmit water at great distances. Most bedrock contains vertical fractures that may intersect other fractures, enabling water to move from one layer to another. Water can dissolve carbonate rocks, such as limestone and dolomite, forming solution channels through which water can move both vertically and horizontally. Limestone caves are a good example of solution channels. Consolidated rock may be buried below many hundred feet of unconsolidated rock or may crop out at the land surface. Depending upon the size and number of connected openings, this bedrock may yield plentiful water to individual wells or be a poor water-bearing system.



How groundwater occurs in rocks.

Unconsolidated material overlies bedrock and may consist of rock debris transported by glaciers or deposited by streams or deposited in lakes. It also may consist of weathered bedrock particles that form a loose granular or clay soil. Well-sorted unconsolidated material can store large quantities of groundwater; the coarser materials—sand and gravel—readily yield water to wells.

A close look at the rocks exposed in road cuts and along streams will show the types of openings in which groundwater can occur. Especially noticeable in bedrock exposures are spaces between layers that can extend for miles—the void spaces between rock particles contain water that percolates into these spaces between the layers. In most sand and gravel deposits, water occupies and moves freely within granular material.



Water-table and confined (artesian) aquifers.

Aquifers

Most of the void spaces in the rocks below the water table are filled with water. Wherever these water-bearing rocks readily transmit water to wells or springs, they are called *aquifers*.

Although groundwater can move from one aquifer into another, it generally follows the more permeable pathways within the individual aquifers from the point of recharge (areas where materials above the aquifer are permeable enough to permit infiltration of precipitation to the aquifer) to the point of discharge (areas at which the water table intersects the land surface and water leaves an aquifer by way of springs, streams, or lakes and wetlands). Where water moves beneath a layer of clay or other dense, low-permeability material, it is effectively confined, often under pressure. The pressure in most confined aquifers causes the water level in a well tapping the aquifer to rise above the top of the

aquifer. Where the pressure is sufficient, the water may flow from a well
Seasonal patterns of ground-water recharge and storage.

In latitudes where freezing is common, there is less recharge from rain or snowmelt during winter, which causes the water table to fall. Sporadic or differential freezing of the soil in the fall and winter inhibits recharge to the saturated zone, and the complete freezing of the soil in winter prevents all recharge until the soil thaws in the spring.

The saturated zone beneath the water table is recharged by the excess water that is not discharged to streams. The resulting rise in the water table increases ground-water *storage* (the volume of groundwater stored within an aquifer system). In late spring, summer, and early fall, evaporation, and transpiration by plants capture most of the water that would otherwise recharge the aquifer, while discharge to streams continues. A seasonal decrease in ground-water storage results, as indicated by declining water levels in wells. In winter, freezing of the soil prevents recharge, which again causes a decline in storage. In early spring, frequent precipitation coupled with water from snowmelt causes a rapid increase in storage and a rise in the water table[5].

The purpose of the study. Water sources for irrigation are assessed by the following indicators: water quality, the amount of water flow during the annual and growing seasons, the variation of water flow over the years, water flow regime, level and pressure regime, location relative to the irrigated area.

It is characterized by the quality of water, its temperature, the number of mechanical leaks, mineralization and chemical composition, bacteriological composition.

Study of the source of irrigation in the case of high yields from grain fields about its temperature based on experiments on the efficient use of groundwater.

Conclusions. Wheat is an annual plant. Its root system is a poplar root, the main part of which develops in the drive layer of the soil, some roots are 100 sm. pit up to 40-130 cm in height. reaches The transpiration coefficient of wheat is 231-557 (average 400-500), the coefficient of water demand for grain is 60-190 m³ / ts. is formed. These indicators vary depending on climatic conditions, type and variety of wheat, water supply, the number of nutrients in the soil. Depending on the natural conditions of the cultivated areas, its autumn or spring varieties are planted on irrigated lands. Autumn wheat is more resistant to cold and drought than spring wheat, it germinates when the soil temperature is 4-5 °C. During the growing season, an effective

temperature of 2100 °C is required for winter wheat and at least 1300 °C for spring wheat.

The effect of the temperature of irrigation sources on autumn cereal crops is little studied scientifically.

Acknowledgments. Based on the experiments conducted, the study of the source of irrigation depends on its temperature in the efficient use of groundwater to create clear guidelines. Water-saving technologies go through certain periods (phases) during the growth and development of cereals, that is, from seed germination to formation. During the developmental stages, morphological changes occur in plants, and new organs are formed. Wheat goes through the following phases: germination, accumulation, germination, germination, flowering, and ripening, as well as observations and study of the effectiveness of its yield [1-20].

List of sources used

1. Khamidov M. Central Asia - water resources, lakes, and international relations. International symposium, [entral Asia - water resources, lakes, and international relations. International Symposium] 2003 Leg, Belgium

2. M.A Sattarov, Sh. R. Akhmedov Investigation of the influence of thermal effects of irrigation sources on cotton productivity.

3. Olimov Kh.Kh, Juraev A.N, Imomov Sh.J, Orziev S.S., Amrulloev T.O.. Application of energy and resource engineering software in cotton fields. 2021 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 868 012067

4. Axmedov Sh. R. Mudulnye issledovanie dinamiki rosta i produktivnosti xlopchatnika method of matematicheskogo modelirovaniya

5. U.S. Department of the interior. Science for a changing world. Answers.usgs.gov

6. Khamidov M.H, Suvonov B.U The application of drip irrigation technology in the irrigation of cotton // Journal "Irrigation and Land Reclamation" [Irrigation and Land Reclamation]. - Tashkent, 2018. - № 4 (14) .9-13 pages.

7. Saloxiddinov A.T, Khomidov A.O, Boirov R.K, Yusupov H. Influence of strong inflatable hydrogels on biometric indicators of winter wheat in dry gray soils // "AGRO ILM" [Influenc of strongly swollen hydrogels on biometric indicators of winter wheat in dry gray soils] journal. - Tashkent 2018. - №5 (55). - B. 76-77 pages

8. Juraev A. Growth, development, and productivity of different types of fogged wheat varieties in the soil climate of Bukhara region. [Growth development and productivity of different types of regionalized

wheat varieties in the soil climate of Bukhara region] UzIChM, UzPITI, IKARDA, Tashkent, 2004. Pages 240-242 pages.

9. Khamidov M. Regime of growth and mineral nutrition of plants in the conditions of Khorezm. Journal «Questions of melioration» № 5-6., Moscow. 2000, 94-96 pages.

10. Khamidov M. Development of winter wheat irrigation regime to obtain maximum and high-quality yield in the conditions of the Khorezm oasis. Journal "Issues of melioration" [Development of the winter wheat irrigation regime for obtaining the maximum yield in the conditions of I and Khorezm oasis] 1-2., Moscow. 2000 52-58 pages.

11. Khamidov M. Irrigation of crops in the Khorezm oasis. [Irrigation of agricultural organizations of the culture of the Khorezm oasis] Agrarian Science, No. 5, Moscow, 2001. 43-48 pages.

12. Khamidov M. Land irrigation in the Khorezm oasis. [Irrigation of the land in the Khorezm oasis] Agrarian Science, No. 6, Moscow 2001. 84-88 pages.

13. Khamidov M. Alternative water-saving strategies. [Alternative strategies for water resources management] Land reclamation issues. Moscow, No. 3-4, 2001. 52-56 pages.

14. Uraskeldiev A.B. Chemical melioration. Bukhara. 2011. 24-35 pages

15. Abdullaev S, Nomozov X. Soil reclamation. Tashkent. 194-247 pages.

16. Nerozin A.E. Agricultural melioration [Agricultural land reclamation] // Toshkent. 1980, -262- pages.

17. Isaev S., Qodirov Z., Saylikhanova M. and Fozilov Sh- Influence of elements of irrigation technology of medium and late varieties of soybean on soybean yield-IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 937 (2021) 022129, <https://doi.org/10.1088/1755-1315/937/2/022129>.

18. Sh.H.Hakimov, I.N.Tursunov, T.Yakkubov. Buxoro viloyati sharoitida zamonaviy suvtejamkor sug'orish texnologiyalarini qo'llash (Buxoro viloyati Peshku tumani misolida). – 2 (2021) / ISSN 2181-1415.

19. Juraev, F., Karimov, G. Water-saving technique and technology of subsurface irrigation. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering this link is disabled, 2020, 883(1), 012095.

ДЕЙСТВИЕ БИОСТИМУЛЯТОРА СПИРУС РС-4М НА СТРУКТУРУ УРОЖАЯ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Варавкин В.А., кандидат биол. наук, доцент, varvl13@yandex.ru,
Струков Н.О, студент магистратуры, boss.struckov@mail.ru,
Малышева А.И., ст. преподаватель, malyshewa.alla2016@yandex.ru,
Евглевский Р.В., аспирант, Ruslan.Evglevskiy@agrotterra.ru,
Брянцев К.М., аспирант, bryantsev.1997K@mail.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Установлено действие биостимулятора роста растений СпирuC РС-4м на рост массы снопа массы зерна с единицы площади, увеличение массы 1000 семян и количества зерен в колосе яровой пшеницы сорта Лисий хвост. Отмечено увеличение массы зерна с единицы площади, под действием исследуемых концентраций биостимулятора роста растений, прежде всего, за счет увеличения массы 1000 семян и озерненности колоса пшеницы. Обработка пшеницы СпирuC РС-4м повышает содержание белка в зерне пшеницы, особенно после действия концентраций препарата 0,01%-1%. Установлена зависимость увеличения содержания белка в зерне от повышения концентрации применяемого препарата. Под влиянием биостимулятора происходит рост содержания клейковины в зерне с увеличением концентрации, применяемого препарата на растениях. Максимально возрастает содержание клейковины в зерновках пшеницы от обработки СпирuC РС-4м в концентрациях 0,75% и 1%.

Ключевые слова: яровая пшеница, биостимулятор роста, структура урожая, белок, клейковина, зольность.

Введение. В современных агротехнологиях имеет очень важное значение применение веществ способных существенно влиять на ряд физиолого-биохимических процессов. Они, как правило, приводят, в конечном итоге, к повышению урожайности и качеству продукции, выращиваемых полевых культур. В последние годы в растениеводстве важнейшим элементом технологии является применение биостимуляторов роста растений с помощью, которых возможно влиять на интенсивность роста и развития полевых культур. Уделяется огромное значение разработке новых биостимуляторов роста растений и их изучению по воздействию на ряд процес-

сов жизнедеятельности и формирования продуктивности сельскохозяйственных культур.

Применение биостимуляторов роста растений, имеющих широкий спектр биологической активности, одновременно безопасных для человека и окружающей среды, дает возможность кроме активации ростовых процессов усиливать устойчивость растений к воздействию неблагоприятных условий среды. Повышение адаптивности культур может проходить в условиях недостатка влаги, высокой температуры, воздействия биотических факторов. Биостимуляторы роста растений можно рассматривать, как экологически чистый и экономически выгодный способ повышения урожайности и качества зерновых культур, дающий возможность более полно реализовать генетический потенциал растений. Для успешного применения биостимуляторов роста растений на зерновых культурах возникает необходимость учитывать ряд неблагоприятных факторов, которые присутствуют в конкретной природно-климатической зоне, видовую и сортовую отзывчивость на биостимуляторы роста растений в зависимости от фазы роста и развития растений, дозы и концентрации, применяемого препарата. С учетом этих обстоятельств, исследования, направленные на выявление действия биостимуляторов роста на продуктивность и качество зерна яровой пшеницы, представляют особый интерес и необходимы для дальнейшего изучения.

Цель. Выявление оптимальных концентраций биостимулятора роста растений СпируС РС-4м для повышения урожайности и качественных показателей зерна яровой пшеницы сорта Лисий хвост. Определение действия препарата на основные элементы структуры урожая с целью выяснения причин при формировании продуктивности яровой пшеницы.

Материал и методика исследования. Полевой опыт был заложен на посевах яровой пшеницы сорта Лисий хвост. Исследования проводили в трехкратной повторности на серых лесных почвах в условиях Курской области. В ходе проведения эксперимента использовали биостимулятор роста растений СпируС РС-4м. Для обработки посевов яровой пшеницы в фазу начало выхода в трубку применяли дозы препарата из расчета 0,01;01;05;0,75;1; 2,5%. Учет показателей проводили путем подсчета основных элементов структуры урожая, взвешивания массы снопа и семян, качественные показатели зерна определяли при помощи прибора Инфраскан 3150.

Результат исследования. Обработка яровой пшеницы сорта Лисий хвост, в фазу начало выхода в трубку, биостимулятором роста

растений СпирuC PC-4м, снижала количество продуктивных стеблей пшеницы из расчета на единицу площади выращивания данной культуры. Данная тенденция наблюдалась при применении всех концентраций данного препарата. Снижение количества продуктивных стеблей от действия препарата составляло от 7,25% до 17,94%.

После обработки яровой пшеницы наблюдали увеличение массы снопа. Наибольший рост массы снопа установлен при применении препарата в низких концентрациях 0,01%-0,5%. Вес снопа соответственно увеличивалась в этих вариантах на 38,7-77 г/м². Действие высоких концентраций биостимулятора роста, на данный показатель, уменьшали массу снопа.

После обработки яровой пшеницы СпирuC PC-4м отмечено снижение массы соломы у всех вариантов опыта, при одновременном нарастании массы зерна с 1 м². В зависимости от варианта увеличение массы зерна составляло 24,7-43,9%.

В ходе исследований отмечено рост массы 1000 зерен от применения препарата в концентрациях 0,1-1% и наоборот снижение веса после действия концентрации препарата 2,5%. Также отмечен рост количества зерен в колосе под влиянием биостимулятора роста растений. Наибольшее число зерен в колосе отмечено от действия концентрации препарата 0,01% и 1%, где их количество соответственно возрастало в колосе на 4,03- 6,42 шт. (таблица 1).

После обработки растений пшеницы СпирuC PC-4м установлено повышение содержания белка в зерне. Рост белка в зерне пшеницы наблюдали после обработки концентрациями препарата 0,01%-1%, где его содержание было выше контрольных значений 0,29-1,76% в абсолютных единицах. Тенденция увеличения содержания белка в зерне тесно связана с повышением концентрации применяемого препарата, за исключением концентрации 2,5%. В данном варианте установлено снижение в накоплении белка в зерновках.

Аналогичную тенденцию наблюдали от воздействия биостимулятора СпирuC PC-4м на содержание клейковины в зерновках яровой пшеницы. Увеличение клейковины в зерне пшеницы происходило с возрастанием концентрации препарата на 1,44-6,95% в абсолютных единицах. Обработка СпирuC PC-4м – 2,5% в фазу начало выхода в трубку снижала содержание клейковины на 2,44% в абсолютных единицах.

Действие биостимулятора СпирuC PC-4м на зольность было не существенным с незначительным отличием по вариантам опыта (таблица 2).

Таблица 1 – Структура урожайности яровой пшеницы сорта Лисий хвост после обработки биостимулятором роста СпируС РС-4м

Вариант опыта	Количество продуктивных стеблей, шт/м ²	Масса снопа, г/м ²	Масса соломы, с 1 м ²	Масса зерна с 1 м ² , г.	Масса 1000 зерен, г	Количество зерен в колосе, шт.
Обработка растений водой	446	766	530,6	235,4	33,97	20,46
Обработка СпируС РС-4м – 0,01%	366	804,7	465,9	338,8	33,97	26,88
Обработка СпируС РС-4м – 0,1%	378,7	801,3	494,1	307,2	35,75	22,74
Обработка СпируС РС-4м – 0,5%	413,7	843	512,9	330,1	35,69	22,42
Обработка СпируС РС-4м – 0,75%	378,3	721	427,5	293,5	35,0	21,97
Обработка СпируС РС-4м – 1%	384,7	795,3	456,5	338,8	34,8	24,49
Обработка СпируС РС-4м – 2,5%	389	772,3	478,1	294,2	31,97	22,46

Таблица 2 – Качество зерна яровой пшеницы сорта Лисий хвост после обработки растений биостимулятора роста СпируС РС-4м.

Вариант опыта	Содержание белка, %	Содержание клейковины, %	Зольность, %
Обработка растений водой	16,23	42,89	1,74
Обработка СпируС РС-4м – 0,01%	16,52	44,33	1,71
Обработка СпируС РС-4м – 0,1%	17,14	45,08	1,75
Обработка СпируС РС-4м – 0,5%	17,33	45,61	1,73
Обработка СпируС РС-4м – 0,75%	17,71	49,48	1,73
Обработка СпируС РС-4м – 1%	17,99	49,84	1,73
Обработка СпируС РС-4м – 2,5%	15,75	40,45	1,75

Вывод. Таким образом, нами установлено, что под действием биостимулятора роста количество продуктивных стеблей яровой пшеницы сорта Лисий хвост уменьшается. При этом происходит увеличение массы снопа от применения препарата в низких концентрациях 0,01%-0,5%. Обработка биостимулятором роста значительно снижает массу соломы с зависимостью в росте массы зерна с единицы площади. Максимально рост массы зерна происходит от применения концентраций препарата 0,01 и 1%.

Обработка биостимулятором СпируС РС-4м повышает массу 1000 зерен от применения препарата в концентрациях 0,1-1% и наоборот снижает массу после действия концентрации препарата в 2,5%.

Влияние биостимулятора роста растений увеличивает количество зерен в колосе, особенно от действия концентрации препарата 0,01% и 1%.

Обработка пшеницы СпируС РС-4м повышает содержание белка в зерне. Наибольший рост белка в зерне пшеницы происходит после действия концентраций препарата 0,01%-1%, где увеличение содержания белка в зерне происходит с повышением концентрации применяемого препарата.

Действие биостимулятора СпируС РС-4м на содержание клейковины в зерне пшеницы происходит через ее увеличение с возрастанием концентрации препарата. Максимально увеличивает содержание клейковины в зерновках пшеницы от применения обработка СпируС РС-4м в концентрациях 0,75% и 1%.

Список использованных источников

1. Оценка эффективности технологий возделывания яровой пшеницы на дерново-подзолистых почвах Центрального региона России / Н.В. Войтович, П.М. Политыко, А.В. Осипова, и др. // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - № 2 (78). - С. 3-8.

2. Лукьянова О.В., Морозова Н.И., Потапова Л.В. Влияние микробиологического удобрения биокомпозит-деструкт на продуктивность и качество зерна яровой пшеницы // В кн.: Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса: материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 85-89.

3. Ишков И.В. Повышение продуктивности озимой пшеницы на темно-серых лесных почвах ЦЧЗ // В сборнике: Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. Сборник

статей по материалам VII Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию профессора М.Е. Николаева. - 2016. - С. 73-76.

4. Долгополова Н.В. Динамика элементов питания при возделывании яровой твердой пшеницы по различным предшественникам и фонам удобренности // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 4. - С. 51-53.

5. Семькин В.А., Пигорев И.Я., Долгополова Н.В. Эффективность выращивания яровой пшеницы в условиях Курской области // Успехи современного естествознания. - 2010. - № 9. - С. 195-196.

6. Жиликов Д.И., Соловьева Т.Н., Толмачев М.Н. Методология анализа регионального размещения производства зерна // АПК: экономика и управление. - 2010. - № 7. - С. 75-81.

7. Ишков И.В., Ишков А.О. Влияние микробиологических препаратов на продуктивность сортов яровой пшеницы // В сборнике: Актуальные проблемы современных технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 30-летию подготовки специалистов-технологов. - Курск, 2022. - С. 123-128.

8. Экономические аспекты технической модернизации зернового хозяйства в Орловской области / А.В. Алпатов, Н.Д. Аварский, О.В. Сидоренко, И.В. Ильина // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2017. - № 8. - С. 27-32.

9. Долгополова Н.В., Акименко А.С. Основные элементы в севообороте и оптимальные технологии при выращивании яровых зерновых в агроландшафте ЦЧЗ // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 1. - С. 11-15.

10. Оптимизация азотного питания в период вегетации озимой пшеницы на чернозёмных почвах в условиях курской области // Л.В. Левшаков, Е.В. Иванова, М.Н. Рудов, Д.А. Леденёв / Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - № 8. - С. 87-94.

11. Сидоренко О.В., Ильина И.В. Факторы эффективного землепользования в зерновом подкомплексе Орловской области // Региональная экономика: теория и практика. - 2013. - № 34. - С. 59-64.

12. Долгополова Н.В. Агробиологическое обоснование разработки технологий возделывания яровой твердой пшеницы в адаптивно-ландшафтном земледелии лесостепи Центрального Черноземья автореферат дис. ... доктора сельскохозяйственных наук / Брян. гос. с.-х. акад. - Брянск, 2014.

THE EFFECT OF THE BIOSTIMULATOR SPIRUS RS-4M ON THE STRUCTURE OF THE CROP AND THE QUALITY OF SPRING WHEAT GRAIN

Varavkin V.A., Strukov N.O., Malysheva A.I.,
Yevglevsky R.V., Bryantsev K.M.

Abstract. The effect of the biostimulator of plant growth SpiruS RS-4m on the growth of the sheaf of grain mass per unit area, an increase in the mass of 1000 seeds and the number of grains in the ear of spring wheat of the Fox Tail variety has been established. There was an increase in grain weight per unit area, under the influence of the studied concentrations of the biostimulator of plant growth, primarily due to an increase in the mass of 1000 seeds and the water content of the wheat ear. Wheat processing SpiruS RS-4m increases the protein content in wheat grain, especially after the effect of concentrations of the drug 0.01% -1%. The dependence of the increase in the protein content in the grain on the increase in the concentration of the drug used has been established. Under the influence of the biostimulator, the gluten content in the grain increases with an increase in the concentration of the drug used on plants. The gluten content in wheat grains increases as much as possible from the treatment of SpiruS RS-4m in concentrations of 0.75% and 1%.

Keywords: spring wheat, biostimulator of growth, crop structure, protein, gluten, ash content.

УДК 631.147.635.655

ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛЮПИНА БЕЛОГО

Овчинникова Р.И., преподаватель, кандидат с.-х. наук, доцент,
ovchinnikova-raya@bk.ru

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Изучено влияние обработки семян микроудобрением «Росток» Бор + молибден и внекорневой подкормки в фазе бутонизации на продуктивность люпина. В результате проведенного исследования было установлено, что применение микроудобрения «Росток» Бор + молибден способствовало повышению урожайности и качеству зерна люпина белого.

Ключевые слова: люпин, микроудобрения, фаза бутонизации, качество семян.

Введение. В последние годы для кормления сельскохозяйственных животных роль люпина стали использовать высокобелковые культуры, к которым относится люпин. При низкой себестоимости производства в зерне люпина содержится от 35 до 45 % белка, а также жиры, состоящие из ненасыщенных жирных кислот, углеводы, минеральные вещества, витамины и другие соединения, необходимые животным [1, 2].

В настоящее время в Курской области активно развивается животноводство и обеспечение комбикормовое производство растительным белком имеет важное значение для животноводческой отрасли. Из-за способности накапливать азот в почве люпин считается одним из лучших предшественников практически для всех сельскохозяйственных культур.

Актуальность темы связана с Доктриной продовольственной безопасности нашей страны, так как возделывание люпина позволит увеличить получение дешевого полноценного кормового растительного белка и снизить импорт модифицированной сои и ее белковых компонентов.

Цель. Цель исследований – изучить влияние микроэлементов на урожайность семян люпина белого и его качественные показатели. Объектом исследования были технологии возделывания люпина белого с применением микроэлементов, а предметом исследования были люпин белый и микроэлементы.

В задачи исследований входило изучить влияние микроудобрений на изменения:

- вегетативного и репродуктивного роста растений люпина белого;
- структуры урожая люпина белого;
- показателей качества люпина белого.

Материал и методика исследования. При проведении опыта учеты и наблюдения осуществляли согласно общепринятым методам:

Предшественником белого люпина была озимая пшеница. Почва на участке представлена черноземом обыкновенным.

Опыт закладывался в трехкратной повторности. Размер опытных делянок составлял 10 м². В опыте использовали районированный в Курской области сорт белого люпина Деснянский. Посев люпина белого проводили 25 апреля 2020 года широкорядным способом (с междурядьем 45 см).

Схема опыта была следующей:

1 Контроль

2 Обработка семян микроудобрением «Росток» Бор + молибден

3 Внекорневая подкормка в фазе бутонизации «Росток» Бор + молибден

4 Обработка семян микроудобрением «Росток» Бор + молибден и внекорневая подкормка в фазе бутонизации «Росток» Бор + молибден.

Результаты исследования. Микроэлементы способствуют увеличению урожайности и улучшению качества продукции. В своих исследованиях мы определяли набухание семян белого люпина в процентах к исходному весу.

Воздушно-сухие семена содержали 14 % воды и находились в состоянии вынужденного покоя. Исходя из полученных данных набухание семян белого люпина в первые три часа сильно не отличалось между контрольным вариантом и обработкой семян микроудобрением «Росток» Бор + молибден.

Через 7 часов разница в набухании семян с применением микроудобрения «Росток» Бор + молибден была на 7,95 % больше по сравнению с контрольным вариантом. Через 25 часов от начала замачивания разница с применением микроудобрения составила 4,50 % по отношению к контрольному варианту.

Установлено, что под влиянием микроудобрения «Росток» Бор + молибден вода быстрее поступает через оболочку семени и набухание увеличивается.

Обработка семян люпина белого микроудобрением «Росток» Бор + молибден способствовала улучшению прорастания семян и повысила лабораторную всхожесть на 7 %, а полевую всхожесть на 3 % по отношению к контрольному варианту.

При определении продуктивности белого люпина высота растений на 8 см была выше с применением микроудобрения «Росток» Бор + молибден при обработке семян, а также внекорневой подкормки в фазе бутонизации по сравнению с контрольным вариантом. В четвертом варианте количество бобов с одного растения люпина составило в среднем 9,1 штук, что на 5,5 бобов больше по сравнению с контрольным вариантом. Количество семян с одного растения в варианте с применением микроудобрения «Росток» Бор + молибден при обработке семян, внекорневой подкормки в фазе бутонизации на 23,5 штук семян было больше по сравнению с контрольным вариантом.

При применении обработки семян микроудобрением «Росток» Бор + молибден и внекорневой подкормки в фазу бутонизации была отмечена высокая масса 1000 семян и составила 113,2 г, что на 1,7 г было выше по сравнению с контрольным вариантом.

Урожайность семян люпина белого в варианте с применением обработки семян микроудобрением «Росток» Бор + молибден и внекорневой подкормки в фазе бутонизации составила 36,8 ц/га, что на 8,9 ц/га выше контрольного варианта.

Содержание белка в зерне люпина белого в варианте с применением обработки семян микроудобрением «Росток» Бор + молибден и внекорневой подкормки растений люпина в фазе бутонизации составило 8,6 %, что на 2,5% превышало контрольный вариант.

Вывод. Повышение урожайности семян люпина белого в первую очередь связано с оптимальным минеральным питанием в начальный период роста растений, а обработка посевов люпина белого в фазу бутонизации микроэлементами способствовала повышению качества зерна люпина.

Список использованных источников

1. Гатаулина Г.Г., Медведева Н.В. Рост, развитие, урожайность и кормовая ценность сортов белого люпина селекции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева: методические рекомендации. – М. - Издательство РГАУ-МСХА. им. К.А. Тимирязева. - 2017. - 54 с.

2. Халимуллина А.А., Абылканова А.О. Влияние минеральных удобрений на урожайность сортов фасоли обыкновенной и люпина белого в условиях Южного Зауралья // Вестник Курганской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - №1. - С.27-30.

3. Милехина Н.В. Сравнительная оценка сортов люпина белого по урожайности зеленой массы в условиях серых лесных почв // В сб.: Современному АПК - эффективные технологии: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного деятеля науки Российской Федерации, почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации Валентины Михайловны Макаровой. - Ижевск: Изд-во Ижевской государственной сельскохозяйственной академии, 2019. - С. 315-318.

4. Система кормопроизводства / Ю.М. Мельниченко, В.И. Левин, В.А. Грибович, В.Е. Марковой. – Рязань: ООО «Шиловская типография», 1999. – С. 110-137.

5. Долгополова Н.В. Плодородие почвы, как природный вещество-энергетический поток в севооборотах агроландшафта // Региональный вестник. - 2019. - № 3 (18). - С. 40-42.

6. Оптимизация азотного питания в период вегетации озимой пшеницы на чернозёмных почвах в условиях Курской области / Л.В. Левшаков, Е.В. Иванова, М.Н. Рудов, Д.А. Леденёв // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - № 8. - С. 87-94.

7. Недбаев В.Н., Жилияков Д.И. Динамика содержания подвижных соединений фосфора в зональных почвах Курской области и урожайность сельскохозяйственных культур // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 5. – С. 41-47.

8. Ишков И.В. Повышение продуктивности озимой пшеницы на темно-серых лесных почвах ЦЧЗ // В сборнике: Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. Сборник статей по материалам VII Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию профессора М.Е. Николаева. 2016. С. 73-76.

9. Харченко Е.В., Жилияков Д.И., Зюкин Д.А. Успехи развития аграрного производства в Курской области и значение государственной поддержки // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2021. - № 1 (379). - С. 53-56.

10. Долгополова Н.В. Обоснование критериев оптимизации системы обработки почвы в севообороте под основные культуры в условиях ландшафтного земледелия // Региональный вестник. - 2018. - № 2 (11). - С. 2-3.

FEATURES OF LUPIN CULTIVATION WHITE

Ovchinnikova R.I.

Abstract. The effect of seed treatment with micro-fertilization "Sprout" Boron + molybdenum and foliar fertilization in the budding phase on the productivity of lupin was studied. As a result of the study, it was found that the use of micro-fertilizer "Rostock" Boron + molybdenum contributed to an increase in the yield and quality of white lupine grain.

Key words: lupin, micro fertilizers, budding phase, seed quality.

ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ ИХ СТРУКТУРА И КЛАССИФИКАЦИЯ

Волкова С.Н., доктор с.-х. наук, профессор, fmdi2021@mail.ru,
Сивак Е.Е., доктор с.-х. наук, профессор, volkova_47@mail.ru,
Герасимова В.В., преподаватель, perkovroman307@gmail.com
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Проблема здорового питания очень актуальна в современном мире. В данной работе рассматриваются такие вопросы, как понятие о пищевых добавках, об истории их применения и особенностях использования в наши дни. Также рассматривается степень опасности для здоровья применяемых в пищевой промышленности добавок.

Ключевые слова: здоровье, питание, нутриенты, продукты, кодификация.

Введение. Проблема заключается в необходимости здорового питания и недостаточной осведомленности населения о составе продуктов питания. В настоящее время прошло много различных исследований, посвященных пище, ее составу, наличию пищевых добавок и ее вредности. Пищевые добавки используются для сохранения, продления срока годности пищевых продуктов [1. - С.59; 2. - С.61].

Цель. Рассмотреть пищевые добавки как необходимость современного производства пищевой индустрии.

Материал и методика исследования. Материалами для исследования являются ГОСТы и нормативные документы, а также ТУ по данной тематике.

Результаты исследования. Часто все пищевые добавки называют консервантами, но это не совсем верно, потому что консерванты -это всего лишь один из видов добавок. Кроме них, пищевые добавки содержат красители, антиоксиданты, эмульгаторы, усилители вкуса и аромата, загустители, пеногасители. Информация о пищевых добавках должна быть доступна, и люди должны принять ее к сведению. Так как чрезмерное потребление продуктов, содержащих пищевые добавки, наносит вред здоровью человека. [3. - С.23; 4. - С.58].

Имеется множество причин, по которым пищевые добавки применяются в производстве продуктов питания:

- перевозка скоропортящихся продуктов питания;

- удовлетворить потребительский спрос по вкусу, цвету, привлекательному внешнему виду, простоте использования, низкой стоимости;

- создание новых вариантов пищи, отвечающих современным условиям науки о питании и спросу покупателей.

Поэтому необходимо создать новое поколение пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям: продуктов со сбалансированным химическим составом, пониженным содержанием глюкозы и липидов, пониженной калорийностью, продуктов функционального назначения, скорого приготовления и долгого хранения.

Пищевые добавки не содержат соединений, представляющих ценность для пищи и классифицированных в биологически активной группе веществ, таких как витамины, микроэлементы, аминокислоты и другие.

Существует разница между пищевыми добавками и вспомогательными веществами, используемыми в процессе производства. [5.-С.32; 6.-С.40].

Количество пищевых добавок, используемых в производстве продуктов питания разных стран, на сегодняшний день достигло 500 наименований, в Европейском классифицировано около 300. Присвоение веществу статуса пищевой добавки и номера Е подразумевает, что:

- вещество полностью безопасно;
- вещество может применяться, не изменяя тип и состав продукта;
- вещество имеет достаточную степень чистоты, не ухудшающая качество продукта.

Исходя из этого можно сделать вывод что , разрешенные пищевые добавки, имеющие индекс Е и идентификационный номер, обладают определенным качеством. Качество пищевых добавок - это совокупность свойств, определяющих технологические свойства и безопасность пищевых добавок. Наличие пищевой добавки в продукте должно быть указано на этикетке. Например: бензоат натрия или консервант Е211.

Основные требования к пищевым добавкам. Основным требованием к пищевым добавкам является их безопасность при неограниченном сроке использования данного продукта как можно большее количество дней.

За последнее десятилетие количество пищевых добавок в пищевой промышленности сильно выросло. Наличие пищевых доба-

вок должно быть указаны на упаковке потребителя, этикетке, стекле, упаковке. [7. - С.23].

Безопасность пищевых добавок. Введение биологически активных добавок не должно увеличивать риск и возможное неблагоприятное воздействие продукта на здоровье человека или снижать его пищевую ценность. Комплексные пищевые добавки включают промышленно произведенные смеси пищевых добавок одинакового и различного технологического назначения, которые, за исключением пищевых добавок, могут содержать биологически активные добавки.

Выводы. В Российской Федерации могут использоваться только те пищевые добавки, которые имеют разрешение, которые имеют разрешение Россанэпиднадзора России в пределах, приведенных в Санитарных правилах (СанПиН).

Список использованных источников

1. Сивак Е.Е., Герасимова В.В., Пашкова М.И. Особенности новаторства и лидерства в АПК // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 7. - С. 58-60.

2. Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Шлеенко А.В. // Расчет параметров волн эллипта в экономическом анализе. Экономический анализ: теория и практика. - 2010. - № 18 (183). - С. 60-63.

3. Моделирование уровней управления трансформации качества трудового потенциала / Мясоедова М.А., Сивак Е.Е., Волкова С.Н., Белова Т.В. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 6. – С. 28-30.

4. Шлеенко А.В., Волкова С.Н., Сивак Е.Е. Оценка допустимого воздействия на водные объекты // Известия Юго-Западного государственного университета. - 2014. - № 3(54). - С. 57-61.

5. Шлеенко А.В., Волкова С.Н., Сивак Е.Е. Прогнозирование рисков, разрушающих естественные экосистемы // Известия Юго-Западного государственного университета. - 2014. - № 1(52). - С. 30-34.

6. Сивак Е.Е., Волкова С.Н., Мясоедова М.А. Повышение качества трудового потенциала – основа эффективного управления предприятиями АПК // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. - № 9. – С. 39-41.

7. Улучшение структуры землепользования / С.Н. Волкова, Е.Е. Сивак, В.В.Морозова, А.В.Шлеенко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 1. - С. 20-24.

8. Санитарно-гигиеническая и токсикологическая оценка пищевой селенсодержащей злаковой добавки / Н.А. Галочкина и др. // Молодежный вектор развития аграрной науки. материалы 70-й студенческой научной конференции. - 2019. - С. 128-133.

9. Гаврикова Е. И. Эфиромасличные растения как сырье для экологически чистых природных добавок // Генетические ресурсы растений - основа селекции и семеноводства в развитии органического сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Орел. - 2018. - С. 163-166.

10. Туркин В.Н., Усова Л.В., Шпрингер Г.В. Пищевая добавка Е407-каррагинан // В кн.: Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С.68-71.

11. Долгополова Н.В., Стужная Т.А., Дедкова Е.В. Влияние рецептурных компонентов на показатели качества хлебобулочных изделий // Региональный вестник. - 2016. - № 3 (4). - С. 39-41.

FOOD ADDITIVES THEIR STRUCTURE AND CLASSIFICATION

Volkova S.N., Sivak E.E., Gerasimova V.V.

Abstract. The problem of healthy eating is very relevant in the modern world. This paper discusses such issues as the concept of food additives, the history of their use and the features of their use today. The degree of health hazard of additives used in the food industry is also considered.

Keywords: health, nutrition, nutrients, products, codification.

УДК 595.768.12:591.15

ВНУТРИПОПУЛЯЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА

Бакшеева К.В., преподаватель,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Универсальным свойством природных популяций с половым размножением считается высокая степень полиморфности. Полиморфизм представляет собой индивидуальную прерывистую изменчивость организмов, у которых внутри вида выделяются дискретные группировки на основе внешних наследственных признаков.

Ключевые слова: полиморфизм, колорадский жук, пронотум, имаго, фен(ы).

Введение. Колорадский жук является удобным объектом для изучения полиморфизма. По темпам массовых нашествий и приспособляемости к природно-климатическим условиям *Leptinotarsa decemlineata* Say оказался не имеющим себе равных вреди всех видов насекомых.

Изменчивость гидротермических условий среды, возделывание различных сортов картофеля, применение инсектицидов создает разнообразие экологических условий в агробиоценозах. В процессе становления вида *Leptinotarsa decemlineata* Say преимущественно осуществлялся отбор генотипов, характеризующихся широкими пределами индивидуальных норм реакций, что привело к возникновению генетического, биохимического и фенотипического полиморфизма [1, 2]. Высокая степень внутрипопуляционной изменчивости создает возможности для дальнейших микроэволюционных преобразований.

Цель – изучение внутрипопуляционной изменчивости *Leptinotarsa decemlineata* Say по фенотипическому анализу.

Материалы и методика исследования.

В качестве фенов у колорадского жука выделяют вариабельность рисунка частей тела имаго и личинок, жилкование крыльев, окраску яиц. Наиболее часто используются фены рисунка частей тела имаго, в частности темени (рисунок 1), затылка, переднеспинки и надкрыльев, имеющие разное адаптивное значение [2]. Возможность использования вариантов рисунков в качестве маркеров популяционной структуры определяется его сохранностью в течение всей жизни особи.

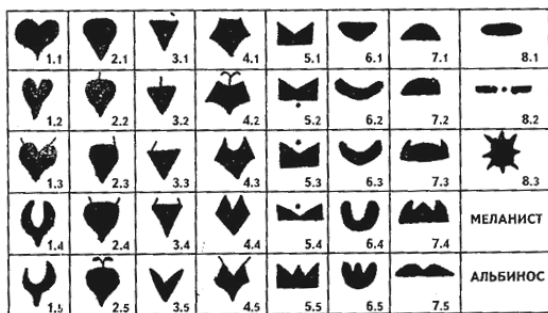


Рисунок 1 – Вариации фенов центрально пятна на темени колорадского жука [1]

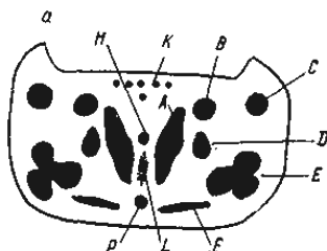


Рисунок 2 – Схема расположения фенов на переднеспинке колорадского жука [3]

На переднеспинке имеются 10-11 пятен и полос, которые в совокупности образуют типичный рисунок, вариации которого выделяют в качестве фенов (рисунок 2). Наиболее изменчивы фены А, D, Е и К. Фен А отражает варианты формы центральной полосы. Отсутствие слияния полос выделяют в качестве самостоятельного фена U, а слияние полос нижними концами – фен V, горизонтальной полоской – фен Н. Фен D характеризует пятна (одно, два, три или их слияние). Фен К отражает верхнее пятно на продольной оси рисунка. При этом маркерами изменчивости на популяционном уровне служат некоторые.

Все фактическое разнообразие рисунка на центральной части переднеспинки можно объединить в 9 форм (рисунок 3), которые рассматриваются как совокупность фенов точки Р, основания полос А, пятен В:

Признаки (Фены)	Пятна слиты AB	Несимметричный рисунок (AB)	Пятна отделены B
Точка ярко выражена Р	Форма 1	Форма 2	Форма 3
Точка слабо выражена (Р)	Форма 4	Форма 5	Форма 6
Точки нет (-)	Форма 7	Форма 8	Форма 9

Рисунок 3 – Основные формы рисунка центральной части переднеспинки и их отличительные признаки [5]

Результаты исследования. Влияние сорта кормового растения на внутрипопуляционное разнообразие колорадского жука было выявлено для северного экотипа (таблица 1).

Так, жуки с морфотипом 1 переднеспинки предпочитают картофель сортов Петербургский, Чародей, с морфотипом 2 – Петербургский, морфотипом 3 – Свитанок киевский, морфотипом 4 – Свитанок киевский, морфотипом 5 – Невский, морфотипом 6 – Луговской, морфотипом 7 – Чародей, морфотипом 8 – Виктория, морфотипом 9 – Виктория и Невский.

Таблица 1 - Частоты встречаемости морфотипов колорадского жука на различных сортах картофеля

Сорта картофеля	Частоты встречаемости морфотипов жука, %								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Петербургский	30,7	17,3	13,5	7,7	15,4	13,5	0,0	0,0	1,9
Чародей	34,4	10,3	8,1	18,4	6,9	18,4	2,3	0,0	1,2
Луговской	26,3	10,5	10,5	15,9	10,5	26,3	0,0	0,0	0,0
Свитанок киевский	25,1	11,9	20,1	21,4	11,9	9,5	0,0	0,0	0,0
Виктория	15,7	9,8	9,8	19,6	15,7	21,7	1,9	1,9	3,9
Невский	18,9	13,9	10,1	13,9	17,7	20,4	0,0	1,3	3,8

Одним из факторов, определяющих полиморфизм популяции колорадского жука, является «селективное» действие инсектицидов. При этом в ходе отбора происходит избирательное выживание особей, устойчивых к действию инсектицидов и, напротив, элиминация особей чувствительных, чьи генотипы маркируются определенными фенами рисунка.

Вывод. Отличие соотношений частот фенов в популяциях колорадского жука может быть свидетельством активных микроэволюционных процессов в ареале колорадского жука.

Список использованных источников

1. Булухто Н.П., Короткова А.А., Рыжая А.В. Фенотипическая изменчивость и флуктуирующая асимметрия колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata*) // Зоологические чтения: материалы Международ. науч.-практ. конф., посвящ. памяти проф. И. К. Лопатина (Гродно, 14 - 16 марта 2013 г.). - Гродно: ГрГУ. - 2013. - С. 68-71.

2. Калинина К.В. Биоэкологическое обоснование защиты картофеля от колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say. в условиях южной части северо-западного региона России: дис. ... канд. биол. наук. - Великие Луки, 2007. С.132

3. Капусткин Д.В. Биологические особенности колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* (Coleoptera, Chrysomelidae) в Северо-Западном регионе России: автореф. ... уч. ст. к.б.н. – СПб., Пушкин, 2009. – 19 с.

4. Рославцева С.А. Мониторинг резистентности колорадского жука к инсектицидам // Агрохимия, 2005. - №2. – С. 61-66.

5. Сыртланова Л.А., Китаев К.А. Молекулярно-генетический анализ распространения резистентности к фосфорорганическим пестицидам и пиретроидам в популяции колорадского жука на территории республики Башкортостан // Экологическая генетика, 2015. - Т. XIII. - №4. - С. 9-11.

INTRAPOPULATION VARIABILITY COLORADO POTATO BEETLE

Baksheeva K.V.

Abstract. A high degree of polymorphism is considered to be a universal property of natural populations with sexual reproduction. Polymorphism is an individual discontinuous variability of organisms in which discrete groupings are distinguished within a species based on external hereditary characteristics.

Key words: polymorphism, Colorado potato beetle, pronotum, adults, phene(s).

УДК 633.854:631.559.2

ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА НА УРОЖАЙНОСТЬ

Соловьева Ю.А., преподаватель, nagornih.jul@mail.ru
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Установлено влияние нормы высева семян на урожайность и технологические свойства семян подсолнечника.

Ключевые слова: гибрид, урожайность подсолнечника, сохранность растений, лужистость.

Введение. Подсолнечник – одна из основных культур в сельском хозяйстве. Реализация его максимальной производительности может быть осуществлена за счет изучения и совершенствования основных элементов технологии возделывания. Урожайность культуры в наибольшей степени зависит от создания посевной площади оптимальной густоты стояния растений. Она должна быть оптимальной в конкретных условиях, так как чрезмерное загущение или изреживание посевов приводит к снижению урожайности [1].

Цель. Изучение продуктивности гибрида подсолнечника в зависимости от нормы высева семян.

Материал и методика исследования. В процессе исследований были проведены следующие нормы высева, тыс.шт./га и схема посева:

- 1) 80 (70х25);
- 2) 70 (70х30);
- 3) 60 (70х35);
- 4) 50 (70х40).

Объект исследования – гибрид подсолнечника ЛГ59580.

Результаты исследования. Полевая всхожесть выражается процентным отношением количества полных всходов к числу высеянных семян в полевых условиях.

Результаты наших исследований по изучению различных норм посева гибрида подсолнечника показали, что полевая всхожесть была достаточно высокой и колебалась от 82,5 до 87,5 % (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние норм высева семян на полноту всходов и сохранность растений подсолнечника к уборке

Вариант опыта	Планируемая густота стояния уборке, шт./м ²	Количество взошедших растений, шт./м ²	Полевая всхожесть, %	Количество растений к уборке, шт./м ²	Сохранность растений, %
80 (70х25)	5,3	6,2	84,1	5,3	84,6
70 (70х30)	4,4	5,2	84,6	4,4	85,5
60 (70х35)	3,7	4,4	85,5	3,8	86,1
50 (70х40)	3,2	3,6	88,9	3,1	86,4

Анализ таблицы 1 показывает, что наибольшей полнотой всходов отличались варианты с более частым высевам семян в ряд-

ке – через 25 см, что можно объяснить лучшей способностью большего количества семян преодолевать почвенную корку.

Выживаемость растений – это отношение числа сохранившихся к уборке растений к числу всхожих семян на единице площади, выраженное в процентах.

Сохранность растений к уборке возрастала по мере уменьшения густоты стояния растений. В более загущенных посевах (70х25, 70х30) с нормами высева 80 и 70 тыс.шт./га соответственно была ниже, чем на вариантах 70х35 и 70х40 с нормами высева 60 тыс.шт./га и 50 тыс.шт./га.

Необходимо отметить, что гибель растений в период вегетации происходила в основном из-за поражения подсолнечника болезнями: белой и серой гнилью, а также из-за механических повреждений при уходе за посевами.

Густота стояния растений оказала влияние на биометрические показатели посевов. Так, по мере ее увеличения уменьшались высота растений, облиственность и диаметр корзинки – с 16,3 до 19,7 см (таблица 2).

Таблица 2 – Основные биометрические показатели подсолнечника

Вариант опыта	Высота, см	Количество листьев, шт.	Диаметр корзинки, см
80 (70х25)	159,8	24,5	16,3
70 (70х30)	160,6	27,3	17,1
60 (70х35)	165,7	29,2	18,5
50 (70х40)	169,5	31,2	19,7

По представленной таблице 2 видно, что на варианте опыта с нормой высева 50 тыс.шт./га наблюдается наибольшее количество листьев и составляет 31,2 шт.

Чуть меньшего количества листьев достигали растения подсолнечника при норме высева 60 тыс.шт./га (29,2 шт.), и самыми низкорослыми они были на посевах с нормой высева семян 80 тыс.шт./га.

Данные по урожайности гибрида подсолнечника ЛГ59580 представлены в таблице 3.

Анализ таблицы 3 показывает, что наибольший урожай маслосемян в среднем был получен при схеме размещения семян при посеве 70х40 см, то есть при высеве 50 тыс.штук всхожих семян на 1 гектар.

Уменьшение расстояния между растениями в рядке до 25 см привело к снижению урожая на 8 % (на 0,12 т/га).

Таблица 3 – Урожай и показатели качества маслосемян гибрида подсолнечника ЛГ59580 в зависимости от норм высева

Вариант опыта	Урожайность, т/га			Среднее	Лузжистость, %	Содержание жира, %
	1	2	3			
80 (70x25)	1,38	1,42	1,40	1,62	20,5	48,0
70 (70x30)	1,44	1,47	1,49	1,67	21,3	48,7
60 (70x35)	1,51	1,54	1,50	1,72	21,4	49,0
50 (70x40)	1,54	1,53	1,55	1,74	20,5	50,1

Необходимо отметить, что самый низкий процент лузжистости по гибриду подсолнечника ЛГ59580 оказался на вариантах со схемой посева 70x25 и 70x40 см, где он составил 20,5 %, тогда как на вариантах со схемой размещения 70x30 и 70x35 см процент лузжистости был на 0,8 и 0,9 % выше и соответственно составил 21,3 % и 21,4 %.

Максимальное содержание жира отмечено на варианте с нормой высева семян 50 тыс.шт./га и составил 50,1 %.

Выводы. В ходе проведенных исследований было установлено, что при оптимальной норме высева семян достигается наибольшая прибавка урожайности подсолнечника.

Список использованных источников

1. Павлюк Н.Т. Продуктивность гибридов подсолнечника в условиях ЦЧР: Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. - №2. - С.97-101.
2. Торилов В.Е., Мельникова О.В. Производство продукции растениеводства. – 4-е изд. - СПб: Изд-во Лань., 2020. – 512 с.
3. Высоцкая Е.А., Барышникова О.С. Влияние техногенных загрязнителей на полевую всхожесть подсолнечника при возделывании в придорожных агроценозах // Естественные и технические науки. - 2020. - № 6 (144). - С. 78-81.
4. Кузьмин Н.А., Антошина О.А., Черкасов О.В. Полевые культуры Рязанской области: биология, сортовой потенциал, сортовая агротехника, семеноводство. – Рязань: РГАТУ, 2014. – 301 с.
5. Пигорев И.Я., Беседин Н.В., Ишков И.В. Влияние глубины зяблевой обработки почвы на продуктивность подсолнечника // В сборнике: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве. Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образователь-

ное учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева". - 2017. - С. 466-469.

6. Недбаев В.Н., Жиляков Д.И. Динамика содержания подвижных соединений фосфора в зональных почвах Курской области и урожайность сельскохозяйственных культур // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 5. – С. 41-47.

7. Ишков И.В., Тупикова А.Ю. Влияние гибрида и уровня минерального питания на продуктивность подсолнечника // В сборнике: Агропромышленный комплекс: контуры будущего. Материалы IX Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - 2018. - С. 65-68.

8. Долгополова Н.В., Петрова С.Н., Нагорных А.В. Продуктивность гибридов *helianthus annuus* l. в зависимости от уровня минерального питания // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 9. - С. 67-73.

9. Российский экспорт зерна и его инфраструктурное обеспечение / А. В. Алпатов, А. Н. Осипов, О. В. Сидоренко и др. // Экономика сельского хозяйства России. – 2017. – № 1. – С. 18-25.

10. Ишков И.В. Повышение продуктивности озимой пшеницы на темно-серых лесных почвах цчз // В сборнике: Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. Сборник статей по материалам VII Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию профессора М.Е. Николаева. - 2016. - С. 73-76.

11. Долгополова Н.В., Котельникова М.Н. Эффективность способов обработки почвы при возделывании подсолнечника в условиях Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 1. - С. 20-25.

12. Экономические аспекты технической модернизации зернового хозяйства в Орловской области / А.В. Алпатов, Н.Д. Аварский, О.В. Сидоренко, И.В. Ильина // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2017. – № 8. – С. 27-32.

INFLUENCE OF SUNFLOWER SEED SEEDING RATE ON YIELD Solovyova Yu.A.

Abstract. The influence of the seeding rate on the yield and technological properties of sunflower seeds has been established.

Key words: hybrid, sunflower yield, plant preservation, huskiness.

ИСТОРИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА
НА ТЕРРИТОРИИ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Зверева Д.С., аспирант, dasha.zvereva1994@mail.ru,
Рысева Т.А., кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник
лаборатории селекционных технологий
ОП Псковский НИИСХ, info.psk@fncl.ru,
Федорова Ю.Н., доктор с.-х. наук, профессор, проректор
по научной работе и международным связям, auka@vgsa.ru,
ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА, Россия

Аннотация. В данной статье рассматривается история возделывания льна-долгунца и создание новых сортов сельскохозяйственной культуры на территории Псковской области. Дана хронология событий по организации Псковского научно-исследовательского института сельского хозяйства. Приведены заслуги ведущих ученых в области селекции и семеноводства льна-долгунца.

Ключевые слова: история, лен-долгунец, возделывание, сорта, урожайность.

Опытное сельское хозяйство, как прародитель селекции и сортоиспытания на территории Псковской губернии, появилось в конце XIX – начале XX веков в виде первой опытной станции по указу губернского земства [1].

С 1896 года по 1904 год Псковским губернским земством руководили профессора Н.М. Сибирцев и К.Д. Глинка, которые провели обследование почв губернии [2]. В 1903 году при губернском статистическом бюро была создана лаборатория, которая занималась вопросами исследования и анализа почвы, семян овощей, удобрений, молочной продукции, торфа и прочего. Помимо этого, возникла заинтересованность в проведении исследований на землях, которыми распоряжалась бы сама лаборатория. Для этого было принято решение Губернским собранием по выделению земель в ведение лаборатории для проведения ее сельскохозяйственных опытов и исследований. Таким образом, данное решение Губернского собрания стало первым шагом к созданию сельскохозяйственной опытной лаборатории.

Вегетационные опыты, проводимые лабораторий с 1907 года, при сравнительном анализе показывали производительность различных культур. Решением губернского земства была сформирована опытная станция в 1909 году, которая имела строго сельскохозяйственное назначение и по решению Департамента земледелия была оснащена оборудованием от ликвидированной Запольской сельскохозяйственной опытной станции.

На Северо-Западе в Приозерном районе Псковская губерния была главной среди земледельческих, учитывая это, именно на землях Псковщины организовали районную сельскохозяйственную станцию силами Департамента земледелия.

С 1909 года на станции проводились первые научные работы со льном, тресту которого доставили из имения Саковича «Дирины горки» Порховского уезда. Со 2 июля 1910 года станция начала свою самостоятельную работу. Первым заведующим станцией был А.П. Марг. Псковская станция явилась зачинателем в области селекции льна не смотря на то, что имела маленький штат работников и небольшую посевную площадь земли.

Весной 1911 года на станции были проведены работы по закладке опытов различных образцов семян, прибывших из разных уголков Псковской губернии и близ лежащих уездов. Опыты закладывались небольшими делянками и в специальных емкостях. Для выявления качественных и количественных показателей псковского льна-долгунца (его урожайности) были исследованы различные образцы. По результатам исследований, среди прочих псковские льны показали себя, как наиболее урожайные [3].

В первые годы своей работы (1911-1913 гг.) станция, применив методы массового и отдельного отбора, выработала метод селекции льна на волокно [5].

В 1912 году агроном Н.А. Дьяконов, используя метод отбора, проводил испытания сортов льна-долгунца. Результатом его работы было выведение нового сорта льна - Псковского улучшенного. Данный лен обладал повышенной урожайностью в сравнении со своими предшественниками [4].

Во время революции с 1917 года станция не имела средств и земельной площади в своем распоряжении, вследствие чего практически полностью прекратила работу.

В 1926 году после окончания революционного периода и возобновления работы станции был получен путем отбора чистосортный псковский лен-долгунец, его солома высокого качества была

передана в мочку, также было принято решение собранные семена размножить в следующем году. Для изучения качества льняной продукции и способов ее обработки был создан отдел технологии и первичной обработки льна [6].

В 1927 году было принято решение о формировании опытной станции в деревне Стремутка, где впоследствии были проведены первые опыты по обработке льна-долгунца [7]. Возглавил станцию А. П. Строгов, а в отделе селекции стал работать ученый-селекционер А.А. Слинин, с именем которого связано выведение нескольких новых сортов льна [8].

С 1928 года до середины 1930-х годов на станции проводились работы по выведению новых сортов льна-долгунца из наиболее перспективных образцов льна Псковской области. Пользуясь определенной методикой, станция получила несколько сортов льна: 129232 – «Прядильщик», 2800 – «Ударник», 6757 – «Текстильщик», 7478 – «Победитель» [9; 10]. В сравнении с «Псковским улучшенным» эти новые сорта оказались более качественными. Псковская опытная станция вошла в состав Всесоюзного НИИ льна в качестве его зональной станции в 1931 году.

В годы Великой Отечественной войны вследствие оккупации Псковской области Стремуткинская опытная станция была утрачена, также отсутствовала возможность восстановить ее на прежнем месте.

В июне 1945 года СНК СССР постановил восстановить Псковскую зональную опытную станцию [11]. Решением Псковского облисполкома «О восстановлении Псковской зональной опытной станции» станцию решено было возрождать на территории довоенного свиновосхоза «Березка» близ Пскова 14 июля 1945 года.

На станции работало 6 научных сотрудников в начале 1946 года, им приходилось располагаться в единственной рабочей комнате и работать без лабораторного оборудования.

После окончания войны с 1947 года на балансе Псковской станции числились все здания и сооружения бывшего совхоза «Березка» [12].

Министерство сельского хозяйства выделило средства на восстановление старых полуразрушенных зданий и строительство новых, на электрификацию, восстановление телефонной связи и радиовещания. В сущности, была создана новая материальная база станции, а также сформирован штат сотрудников, лаборантов и техников. Возглавил коллектив станции директор Г.А. Овчинников.

Научная деятельность станции стала возрождаться, исследования продолжились во всех направлениях.

Министерство сельского хозяйства в 1953 году постановило разработку 12 научных тем и 64 опытов.

Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по улучшению работы научно-исследовательских учреждений по сельскому хозяйству» в 1956 году Псковская зональная опытная станция реорганизована в Псковскую областную государственную сельскохозяйственную опытную станцию.

В связи с активным строительством города Пскова в конце 1950-х годах было утверждено решение передать станции земли совхоза «Победа» Псковского района. Распоряжением Совета Министров РСФСР в 1964 году опытная станция была сформирована на территории бывшего совхоза «Родина». Свою научно-исследовательскую деятельность станция продолжила в качестве Псковского научно-исследовательского института сельского хозяйства, созданного в 1988 году, который существует по сей день и продолжает свою работу.

В 2018 году согласно приказу ФАНО России от 10.05.2018 № 382 создано ФГБНУ ФНЦ ЛК («Федеральный научный центр лубяных культур»), в его состав вошли Пензенский институт сельского хозяйства, Псковский институт сельского хозяйства, Смоленский институт сельского хозяйства, Институт льна в городе Торжок, которые являются филиалами. Кроме того, в состав вошло структурное подразделение в городе Кострома. В 2020 году филиалы реорганизованы в обособленные подразделения.

ФНЦ ЛК занимает ведущую позицию среди научных учреждений России, которые занимаются научно-техническим обеспечением льноводства. На различных всероссийских и международных выставках, научных конференциях и совещаниях ФНЦ ЛК демонстрирует результаты своей научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы. ФНЦ ЛК имеет множество наград за ежегодное участие в различных мероприятиях.

Выводы. Благодаря вкладу ведущих ученых в развитие льноводства, в современное время определяется научное обеспечение отрасли.

Увеличение посевных площадей под сельскохозяйственную культуру позволяет испытывать новые сорта, более устойчивые к болезням, которые способны давать высокие результаты по урожайности семян и волокна.

Список использованных источников

1. Труды Псковской областной государственной сельскохозяйственной опытной станции. - Л., 1969. - С.3,7,8
2. Псковский набат. - 1925. 8 сентября
3. Лен и пенька. Работы Псковской льнодельной станции за время 1909-1913 гг. - Петроград. - 1916. - С.2,3,19
4. Вестник Псковского губернского земства. 1911. № 25 (3 июля). С.1-2; 1912. № 3 (22 января). С.1-2; 1912. № 4 (29 января). С.1-2
5. Псковский колхозник. - 1936. - 16 сентября
6. Псковский набат. - 1923. - 5 октября
7. Псковский набат. - 1926. - 24 сентября
8. 2 Псковский набат. - 1925. 24 ноября; Труды Псковской льняной сельскохозяйственной опытной станции за 1924-1928 гг. С.299,472-478.
9. Псковский набат. - 1927. 26 октября, 16 декабря
10. Псковский колхозник. - 1936. 16 сентября
11. Псковский колхозник. - 1935. 2 июля
12. ГАНИПО. Ф.1219. оп.1. д.1022. л.28
13. ГАНИПО. Ф.1219. оп.1. д.1022. л.24,28-29
14. ГАПО. Ф.2. оп.3. д.386. л.61; д.392. л.30,38
15. ГАНИПО. Ф.1219. оп.63. д.187. л.168
16. Псковская областная государственная сельскохозяйственная опытная станция: Краткий справочник путеводитель. - С.3-4.
17. Ториков В.Е., Мельникова О.В., Шаков В.М. Лен-долгунец на Юго-Западе Центрального региона России: монография. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. – 146 с.

THE HISTORY OF THE CULTIVATION OF FLAX IN THE PSKOV REGION

Zvereva D.S., Ryseva T.A., Fedorova Yu.N.

Abstract. From ancient times to the present time, research staff of the Pskov Research Institute of Agriculture conducted research on the creation of flax varieties resistant to diseases in the Pskov region.

Keywords: history, flax, cultivation, varieties, yield.

ТЕНДЕНЦИИ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ОВОЩЕВОДСТВА

Неменуша Л.А., старший научный сотрудник,
nela-21@mail.ru,
ФГБНУ «Росинформагротех», Россия

Аннотация. Показаны основные особенности органического овощеводства. Рассмотрены возможности оптимизации его развития в России. Представлены данные об имеющихся проблемах, сдерживающих формирование рынка органического овощеводства.

Ключевые слова: органическое овощеводство, тенденции, проблемы, развитие.

Введение. Международный рынок органического сельского хозяйства является одним из самых динамично развивающихся в мире. По прогнозам «Grand View Research» к 2025 году его объем достигнет 230 млрд. долл. Следовательно органическое производство прибыльно, и набирает популярность и востребованность у сельхозтоваропроизводителей по всему миру.

У России огромный потенциал по внедрению органической системы хозяйствования и развитию торговли органической продукцией. Он обусловлен наличием разнообразных природных условий, низким уровнем загрязнения окружающей среды, наличием огромных площадей неиспользованных сельскохозяйственных земель. В настоящее время органическое сельскохозяйственное производство в России осуществляется в 32 регионах, 24 из которых приходятся на европейскую часть страны (Центральный, Южный и Приволжский федеральные округа). По структурным особенностям в России, как и во всем мире, доминирует органическое растениеводство [1,2].

Цель. Обзор имеющихся тенденций и проблем развития органического овощеводства.

Материал и методика исследования. Объектом исследования являлось состояние развития органического овощеводства в России.

Исследование проводилось с помощью информационно аналитического мониторинга, анализа и обобщения открытых информа-

ционных источников о состоянии и перспективах органического овощеводства в России.

Результаты исследования. Органическое сельское хозяйство, в том числе и овощеводство, является необходимым условием реализации стратегического национального приоритета – повышения качества жизни российских граждан [3].

На развитие культуры здорового питания российского населения может позитивно повлиять продвижение органических продуктов на государственном уровне. Как показывает международный опыт становления органического производства, господдержка является одной из составляющих его успешного развития. В данном случае она может проявляться различными формами: разработка специальных программ, возвращение части затрат, субсидирование и т. д.

Еще одной особенностью производства органической продукции, в том числе овощной, является необходимость отдельного правового регулирования, поскольку органические технологии, зачастую отличаются от технологий, применяемых в традиционном сельском хозяйстве, а также из-за специфики реализации готовой продукции. Поскольку органической может считаться продукция, произведенная с соблюдением требований международных или национальных стандартов, и имеющая сертификат, полученный у официальных лицензированных органов по сертификации [4].

К отличительным характеристикам органического овощеводства можно также отнести бережное и восстанавливающее отношение к почве для обеспечения питания растений в первую очередь через почвенную экосистему; максимальное использование возобновляемых источников и несельскохозяйственных ресурсов; рециклинг в качестве сырья для производства; постоянный контроль и учет экологического баланса; предпочтительная профилактика болезней овощных растений; применение видов, сортов и гибридов, устойчивых к вредителям и болезням; специализированные севообороты; механические, физические методы и защита с помощью естественных врагов от вредителей овощных культур.

В отличие от фермерских и т.п. овощей, для информирования потребителей органические производители имеют право размещать маркировку в виде графического изображения (знака) органической продукции единого образца [5].

Органическое сельское хозяйство является в России новым направлением в аграрном секторе. У нас только начинает формиро-

ваться единая система управления, нормативная и законодательная базы, контролирующие производство органической продукции, выпуск которой может стать еще одной составляющей в обеспечении конкурентоспособности АПК [1,6].

К сдерживающим распространение органического овощеводства факторам следует отнести влияние проблем характерных для овощеводства в целом. Например, состояние трудовых ресурсов, для которого актуально старение, депопуляция и чрезмерная централизация. Также для всей территории нашей страны характерно занижение стоимости рабочей силы на селе и непропорциональная дифференциация доходов по отраслям экономики. Наблюдается недостаточность экономической специализации регионов, а производство многих овощных культур в нашей стране носит зональный характер.

К серьезным проблемам овощеводства также относится несовершенство управления земельными ресурсами. За последние годы произошло значительное выбытие земель сельскохозяйственного назначения, а также перевод их в другие категории, что сокращает возможное увеличение объемов производства овощной продукции.

Огромное отрицательное влияние в данной области оказывают недостаточные сохранение и воспроизводство плодородия земель. Из-за эрозии почвы урожайность овощных культур может снизиться на 10-20%.

У сельхозпроизводителей при возделывании овощных культур существует ограниченность в технико-технологической модернизации. Пока ни одна из отечественных компаний не в состоянии комплексно оснастить овощное производство, не говоря об обслуживании, ремонте и обеспечении запасными частями в течение срока службы техники [7-9].

Безусловно, негативное влияние на развитие овощеводства оказывают климатические аномалии, участвовавшие в последнее время. Прогнозируется сокращение снежного покрова и увеличение зимнего стока рек на Европейской территории России, а в Азиатской части – ускорение таяния весной накопленной за зимний период массы снега, что увеличивает риск наводнений.

Серьезной проблемой для органического овощеводства является зависимость от импорта целого ряда компонентов, применяемых при производстве органической продукции. Органические семена практически в России не производятся. Препараты для защи-

ты растений и компоненты для производства средств тоже, в основном, импортные [7-9].

Развитию рынка органических овощей препятствует слабая осведомленность большинства населения об органическом сельском хозяйстве и органической продукции, её высокая цена (на 25-400% выше цены на обычную продукцию).

Овощеводство, в том числе и органическое, остаётся малопривлекательной сферой для бизнеса, особенно в регионах с низким биоклиматическим потенциалом и в недостаточно обустроенных зонах, что вызывает недостаток инвестиций, без которых серьезное развитие невозможно [7-9].

Выводы. Обобщая проанализированные факты можно отметить, что способствовать увеличению объемов выпуска органических овощей будет создание условий для приобретения производителями новых сортов, гибридов семян, современных биопрепаратов по приемлемым ценам. Также выпуск и продвижение органических овощей проще наладить в кооперативах с сопутствующими производству предприятиями рециклинга. Необходима разработка различных программ господдержки, технологических и технических основ производства, хранения и переработки органической овощной продукции, дальнейшее развитие нормативно правового регулирования.

Список использованных источников

1. Нормативно-правовое обеспечение рынка органической продукции (в мире, странах ЕАЭС, России) / В.Ф. Пивоваров, А.Ф. Разин, М.И. Иванова // Овощи России. - 2021. - №1. - С.5-19.

2. Развитие органического садоводства: аналит. обзор / А.Г. Кошаев, Т.Н. Дорошенко, Г.Ф. Петрик, Л.Г. Рязанова и др. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех». - 2020. - 65 с.

3. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации. Утверждена указом Президента Российской Федерации от 21 января 2020 года №20. [Doctrine of food security of the Russian Federation. Approved by the decree of the President of the Russian Federation dated January 21, 2020 No. 20. (In Russ.)].

4. Willer, H., Lemoud J. Organic Agriculture Worldwide 2017: Current Statistics. H. Willer–Research institute of organic Agriculture (FiBL), 2017 – 48 p.

5. Постановление о производстве и маркировке органической продукции Совета ЕС № 834/2007 от 28 июня 2007 года [Электрон-

ный ресурс]. Режим доступа: <https://www.biocert.ru/content/files/8342007.pdf>

6. Чупина И.П., Воронина Я.В. Возрождение российского рынка органической продукции // Аграрный вестник Урала. - 2019. - №4(183). - С.96-100.

7. Проблемы производства конкурентной овощной продукции / А.В. Солдатенко, В.Ф. Пивоваров, А.Ф. Разин // Овощи России. 2019. №1. С.3-7.

8. Анфалова А.Ю. Мировые тенденции, проблемы и перспективы развития органического сельского хозяйства // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи. Сборник статей по материалам XIII всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых. - Курган, 2021. - С. 149-153.

9. Бершицкий Ю.И., Гоцеридзе Е.Г., Ульянов А.В. Современное состояние органического земледелия в Краснодарском крае // Вестник современных исследований. - 2018. - № 12 (27). - С. 52-57.

10. Торики В.Е., Сычев С.М. Овощеводство: учебное пособие для вузов.- 3-е изд., стереотипное. - СПб: Изд-во Лань., 2021. – 124 с.

11. Агробиологическое обоснование технологии выращивания овощной продукции с применением биологических средств защиты: монография / Н.Е. Павловская, И.Н. Гагарина, Д.Б. Бородин и др. Орёл. - 2018. - 160 с.

12. Лозовая О.В. Направления развития технического обеспечения отрасли овощеводства в России // В кн.: Качество в производственных и социально-экономических системах: сборник научных трудов 8-й Международной научно-технической конференции. – Курск: ЮЗГУ, 2020. – С. 260-264.

TRENDS AND PROBLEMS OF DEVELOPMENT ORGANIC VEGETABLE GROWING

Nemenushchaya L.A.

Abstract. The main features of organic vegetable growing are shown. The possibilities of optimizing its development in Russia are considered. The data on the existing problems hindering the formation of the organic vegetable growing market are presented.

Keywords: Organic vegetable growing, trends, problems, development.

СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ ПАШТЕТОВ

Рогозина Е.А., аспирант, elenarogozina@itmo.ru,
Колодязная В.С., доктор техн. наук, профессор, kvs_holod@mail.ru,
Национальный исследовательский университет ИТМО, Россия

Аннотация. В исследовании представлена разработка высококачественного паштета с повышенным содержанием куриного мяса и растительных волокон. Результат достигается за счет комбинирования мясного и растительного сырья, что позволяет рационально использовать сырьевые ресурсы, а также расширить ассортимент продуктов.

Ключевые слова: мясорастительные паштеты, пищевые волокна, мясное сырье, структурно-механические свойства, энергетическая ценность.

Введение. В XXI веке обозначились две ключевые тенденции в методах изготовления паштетов на основе мяса. Первое - изготовление тонкоизмельчённых паштетов из свинины, говядины, птиц, субпродуктов с добавлением соли и пряностей. Второе - формирование многокомпонентных паштетов на основе мяса с добавлением овощей, круп, зелени и др.

В последнее время в мясоперерабатывающей сфере огромный интерес уделяется вопросу привлечения новых разновидностей природного протеинового материала животного и растительного происхождения и формированию на их базе товаров общественного потребления.

Применение не мясного сырья в рецептурах паштетов учитывает обнаружение обстоятельств стабилизации органолептических, структурно-механических характеристик, и кроме того решения задач в направлении балансирования продуктов по энергетической ценности и технологическим показателям при существенном колебании качества применяемого сырья.

Целью данной работы является анализ структурно-механических и энергетических характеристик мясорастительных паштетов.

Объектом исследования является мясорастительная композиция для производства паштета на основе мяса куриного с добавкой лука.

Теоретической и методической основой исследования стали труды российских и зарубежных авторов посвященным структурно-механическим и энергетическим характеристикам мясорастительных паштетов. Среди российских авторов необходимо выделить работу Е.А. Каландаровой и Н.С. Васильевой [2], авторы проводят разработку высококачественного паштета с повышенным содержанием белка и растительных волокон. Результат достигается за счет комбинирования мясного и растительного сырья, что позволяет рационально использовать сырьевые ресурсы, а также расширить ассортимент продуктов. Так же необходимо отметить работу Л.Е. Мартемьяновой и Л.В. Антиповой [1], в которой разработана методика расчета энергии активации, исследованы предельное напряжение сдвига и энергия активации мясорастительного паштета на приборе структурметр СТ-1, рассчитаны значения данного показателя при исследовании паштетной массы на основе свиной печени.

Среди зарубежных исследований было выделено несколько работ. Наибольший интерес для нашего исследования в методологическом плане представила статья Teixeira A., Almeida S., Pereira E., Mangachaia F., Rodrigues S. [6], в ней оценивали физико-химический состав овечьих и козьих паштетов с различными источниками и процентным содержанием жира (10% и 30%; свиная грудинка или оливковое масло). В паштетах по сравнению с аналогичными мясными продуктами наблюдалось низкое содержание жира (9,7-18,2%). Холестерин был ниже в паштетах с оливковым маслом, чем со свиным жиром. Источник жира (свиная грудинка или оливковое масло) и доля жира существенно влияли на профиль жирных кислот.

В статье Dzyundzya O., Burak V., Ryapolova I., Voievoda N. , Shinkaruk M. [5] представлены результаты исследования функциональных свойств частично приготовленных печеночных паштетных масс с частичной заменой говяжьей печени пищевым баклажанным порошком (3 %, 5 %, 7 %). Исследованы структурно-механические характеристики печеночных паштетных масс, частично приготовленных по традиционной технологии и с добавлением пищевых порошков в различных процентных соотношениях.

В статье Barbut S., Marangoni A. G., Thode U., Tienso B. E. [3] для замены свиного жира в паштетах с целью повышения содержания ненасыщенных жиров и определения их влияния на текстуру и сенсорные свойства использовались пять рецептур рапсового масла органогея. В то время как паштеты из рапсового масла были мягче контрольного продукта из свиного жира при комнатной температу-

ре, паштеты из желированного рапсового масла (органогелевые паштеты) имели аналогичные значения твердости по сравнению с контролем.

Результаты исследования. Рецепт мясорастительного паштета включает в себя основное и вспомогательное сырье. Основным сырьем является куриное мясо 2 сорта, вспомогательным – лук.

Туша курицы разделяется. Осуществляется варка. Готовый бульон сливают в специальную дежу. Проводят варку куриной кожи. Обжаривают жир куриный. Составляется пищевая добавка.

В емкость выкладывают мясо, добавляют добавку, сверху выливают бульон, перемешивают, и оставляют для проявления реакции на 2 минуты, измельчают на волчке. Добавляют ММО, куриную кожу, пассированный лук. Затем куттеровали массу на максимальной скорости в течение 5-7 минут до получения однородной консистенции.

Готовую паштетную массу формуют в ламистерную (алюминиевая лакированная фольга и полипропиленовая плёнка) тару с последующей запайкой фольгой или ламистерной крышечкой. Масса нетто единичной упаковки 50 или 100 г. Баночки укладывают крышечкой вниз.

Термическая обработка паштета производится в автоклаве при температуре $(85\div 90)^{\circ}\text{C}$ до температуры в центре банки 75°C .

Затем паштет охлаждают до температуры в центре продукта $(0\div 4)^{\circ}\text{C}$. При необходимости, тару моют и обсушивают, производят ее маркирование.

Для повышения объективности оценки использован метод измерения структурно-механических свойств сырья и пищевых продуктов. Ниже представлена предварительно подобранная рецептура мясорастительного паштета, кг/100 кг (без учета потерь) (таблица 1).

Таблица 1 - Рецепт мясорастительного паштета

Ммо	50,0
Мясо куриное	400,97
Кожа куриная	250,0
Жир	80,0
Бульон	80,0
Лук репчатый	60,0
Добавка	79,03

Химический состав мясорастительного паштета, %: жир 8,7, белок 16,5, углеводы 0,6, вода 54,2, энергетическая ценность 147,2 ккал.

В ходе научно-исследовательской работы были проведены экспериментальные исследования показателей качества готового продукта. Были проанализированы органолептические свойства с помощью опроса потребителей и составления потребительской таблицы (таблица 2).

Таблица 2 – Потребительская оценка органолептических качеств

Потребитель	Цвет	Запах	Вкус	Консистенция	Оценка по 5 бальной шкале
1	Светло-серый	Приятный, выраженный запах курицы	Суховат, с привкусом лука	Густая неоднородная	3,5
2	Серый	Приятный запах курицы	Не сочный	Густая, присутствуют включения лука	3,0
3	Светло-серый	Приятный	Чувствуются кусочки лука	Рыхлая	3,5

После изучения данных были внесены коррекции в технологию производства, на стадии подготовки сырья использован более мощный режим измельчения.

Структурно-механические свойства характеризуют поведение продукта в условиях напряженного состояния и позволяют связать между собой напряжения, деформации или скорости деформаций в процессе приложения усилий. По виду приложения усилия или напряжения к продукту реологические свойства можно разделить на три связанные между собой группы – сдвиговые, компрессионные и поверхностные свойства [2].

Практический интерес в исследовании представляет воздействие температуры на реологические качества мясорастительного паштета. Перемена реологических качеств паштетного сырья при разных температурных режимах совершается в результате пространственно-температурных изменений в размере паштетов, и вследствие динамического процесса структурообразования [1].

Готовую паштетную массу исследовали на структурометре СТ-1. Воздействие времени выдержки на сдвиговые свойства фарша немаловажно понимать для выбора рационального периода осадки колбасных продуктов. Определено, что период выдержки 4-6 часов считается решающим, когда завершается процедура самопроизвольного упрочнения и влажность целиком наполняет все без исключения существующие связи [7].

Воздействие влаги на сдвиговые свойства фарша выявило, что увеличение его влаги приводит к утолщению жидкостных слоев дисперсионной сферы между частицами, сокращает сосредоточение белков в растворе прослоек, уменьшая их вязкость. В этой связи надежность структуры и значение сдвиговых данных фарша понижаются. При этом скорость уничтожения структуры от влаги никак не зависит и при ее изменении остается неизменным [8]. В то же время совершается формирование ответного хода – повышение диаметра мышечных волокон, вследствие осмотического перераспределения влажности. Процедура утолщения водных прослоек, порождающих сокращение стабильности структуры, существенно задерживается возвратным действием – набуханием мышечных волокон, повышением их плоскости и связыванием влажности, что содействует возрастанию стабильности. Общее воздействие этих процессов предоставляет в результате относительно незначительное сокращение стабильности структуры фарша.

Воздействие давления на сдвиговые свойства фарша исследовали в особом вискозиметре. При повышении давления значение абсолютно всех данных возрастают. Редким исключением является пластическая вязкость, которая почти никак не зависит от давления; несоответствие опытных величин и расчетных не превосходит $\pm 6\%$. Перемена значения величин данных при разных давлениях разъясняется основным способом перераспределения дисперсионной среды в системе и переменной объема элементов водных слоев. Помимо этого, вложенное влияние порождает переориентацию элементов, наиболее малогабаритную их упаковку с синхронным деформированием, число и размер легких полостей уменьшается. Все это ведет к упрочнению взаимосвязей между частицами, и для уничтожения системы необходимы более активные внешние факторы.

На рисунок 1 представлен график изменения предельного напряжения сдвига (ПНС) мясорастительного паштета при разных температурах, построенный в полулогарифмической системе координат по экспериментальным данным.

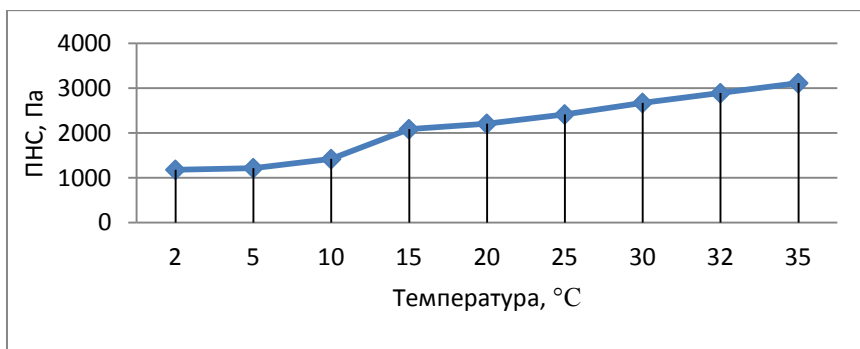


Рисунок 1 – График изменения предельного напряжения сдвига

Воздействие температуры на сдвиговые свойства фарша было исследовано в промежутке от 2 до 35°C. Повышение температуры приводит к сокращению значений абсолютно всех реологических данных, за исключением темпа разрушения структуры. С повышением температуры взаимосвязи в водно-белково-солевых прослойках ослабевают в следствие снижения вязкости растворителя, что приводит к смягчению стабильности структуры в общем. На рисунке показана точка перегиба при температуре 15°C, которая характеризует изменение ПНС в паштетной массе, разрушение ее структуры. Данная точка - точка бифуркации *B* имеет координаты 15°C, 2088 Па.

С Целью разрушения межмолекулярных связей необходима сила активации E_a , которая выделяется в процессе образования новых структурных связей. Трансформация молекул в новое состояние считается переходом через возможный барьер высотой E_a . Энергию на преодоление возможного барьера молекулы приобретают в результате энергии теплового движения. Энергию активации ПНС паштета будем рассчитывать на основе формулы Френкеля-Эйринга:

$$\Theta = A_{exp} \left(\frac{E_a}{RT} \right),$$

где Θ – предельное напряжение сдвига, Па;

A – постоянная, имеющая размерность ПНС, Па;

E_a – энергия активации, Дж/моль;

R – универсальная газовая постоянная (8,32 Дж/(мольК));

T – термодинамическая температура, К.

Это уравнение мы прологарифмируем:

$$\ln(\Theta) = \ln A + \frac{E_a}{R} \frac{1}{T}$$

Введенные обозначения помогли получить линеаризованное уравнение регрессии $y = a + bx$. Вычисление коэффициентов a и b будет способствовать проведению расчетов предэкспоненциального множителя A и энергию активации E_a .

С целью моделирования ПНС разработанного паштета была осуществлена попытка установить вид функциональной зависимости ПНС от температуры. Эта цель реализовывалась с помощью подбора полулогарифмической шкалы, что представлено на рисунке 1. Проанализировав показанные на рисунке графические связи в полулогарифмических шкалах, необходимо подчеркнуть, что температура 15°C считается опасной, при этой температуре изменяется скорость изменения ПНС. Возможно отметить 2 области перемены ПНС: в промежутке температур от 2 до 15°C и от 15 до 35°C.

Разработаем последовательную схему, позволяющую определить вспомогательные величины: $1000/T$, K^{-1} , $\ln(\Theta)$ (таблица 3).

Таблица 3 - Схема определения вспомогательных величин

Температура паштета			Экспериментальные значения ПНС		R, Дж/(моль К)	$\Theta_{\text{расч}}$, 10^{-3} Па
°C	T, К	$1000/T$, K^{-1}	Θ , 10^{-3} Па	$\ln(\Theta)$		
2	217	3,742	1,182	1,293	8,314	2,971
5	235	3,698	1,219	1,211	8,314	2,815
10	244	3,601	1,421	1,156	8,314	2,714
15	251	3,529	2,088	1,088	8,314	2,633
20	267	3,478	2,209	0,897	8,314	2,212
25	273	3,392	2,417	0,713	8,314	2,118
30	281	3,302	2,675	0,633	8,314	2,045
32	290	3,276	2,891	0,520	8,314	1,987
35	297	3,189	3,115	0,418	8,314	1,813

В основе данных таблицы построим графические связи $\ln(\Theta) = f(1/T)$ в температурных промежутках 2-15°C (рисунок 2) и 15-35°C (рисунок 3).

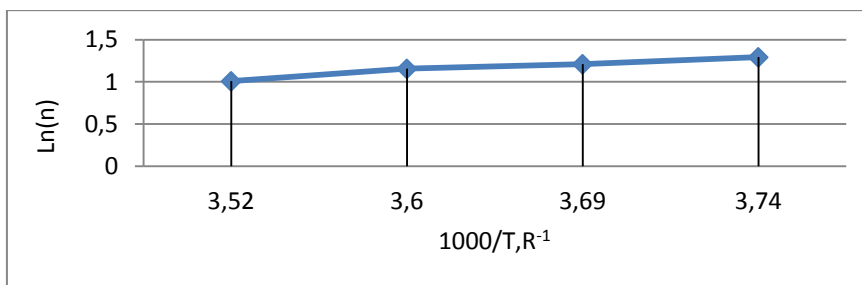


Рисунок 2 – Графические связи $\ln(\Theta) = f(1/T)$ в температурном промежутке 2-15°C

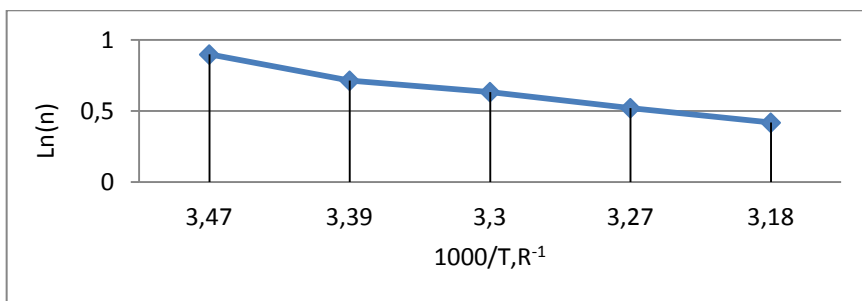


Рисунок 3 – Графические связи $\ln(\Theta) = f(1/T)$ в температурном промежутке 15-35°C

Энергия активации ПНС мясорастительного паштета в интервале температур 2-15°C составляет 9,12 кДж/моль, предэкспоненциальный множитель 0,115823439 Па.

Энергия активации ПНС мясорастительного паштета в интервале температур 15-35°C составляет 20,01 кДж/моль, предэкспоненциальный множитель 0,00100043 Па.

Выводы. На структурно-механические и энергетические характеристики мясорастительных паштетов оказывают влияние различные факторы: химический состав продукта, геометрические характеристики фасовки паштета, температурные режимы хранения.

Исследование показало, что использование растительных компонентов и куриного мяса в составе колбасных изделий – паштетов ведет к взаимообогащению продукта животным и растительным белком, повышению биологической ценности, функциональных свойств, а также улучшению органолептических показателей готовой продукции.

Список использованных источников

1. Антипова Л.В., Мартемьянова Л.Е. Структурно-механические и энергетические характеристики мясорастительных паштетов // Известия вузов. Пищевая технология. – 2013. - №2-3. – С. 101-103.

2. Каландарова Е.А., Васильева Н.С. Разработка мясорастительных паштетов с повышенным содержанием белка // Перспективные аграрные и пищевые инновации. - 2019. - №1. - С. 156-159.

3. Barbut S., Marangoni A. G., Thode U., Tienza B. E. Using Canola Oil Organogels as Fat Replacement in Liver Pâté // Journal of Food Science. - 2019. - №84. - P. 32-35.

4. Branciari R., Roila R., Valiani A., Ranucci D., Ortenzi R. Nutritional quality, safety and sensory properties of smoked tench (*Tinca tinca*) pâté from Trasimeno Lake // Italian Journal of Food Safety. - 2019. - №8. - P. 7-12.

5. Dzyundzya O., Burak V., Ryapolova I., Voievoda N., Shinkaruk M. Establishing the effect of eggplant powders on the rheological characteristics of a semi-finished product made from liver pate masses // Home. - 2019. - №4. - P. 22-29.

6. Teixeira A., Almeida S., Pereira E., Mangachaia F., Rodrigues S. Physicochemical characteristics of sheep and goat pates. differences between fat sources and proportions // Heliyon. - 2019. - №5. - P. 19-25.

7. Хамицаева А. С., Каиров В. Р., Козырев А. Х. Изучение структурномеханических свойств мясных изделий с модифицированной кукурузной мукой // Товаровед продовольственных товаров. – 2010. – №. 7. – С. 34-37.

8. Хамицаева А. С. и др. Целесообразность использования дикорастущих растений в технологии мясных продуктов // Мясная индустрия. – 2017. – №. 3. – С. 46-49.

9. Расширение сырьевой базы птицеперерабатывающей отрасли при производстве изделий паштетной группы / И.А. Глотова, А.Н. Литовкин, С.А. Тищенко, А.Н. Кубасова // Студенческий научный форум - 2017. IX Международная студенческая электронная научная конференция. – 2017.

10. Шалимова О.А., Горлов И.Ф. Комбинированные полуфабрикаты из мяса и растительных ингредиентов // Мясная индустрия. - 2007. - № 6. - С. 39-42.

11. Совершенствование технологии производства сырокопченой колбасы «Зернистая полусухая» / Е.В. Грибановская, В.Н. Туркин, В.В. Горшков, А.Э. Можарова // В кн.: Безопасность и качест-

во сельскохозяйственного сырья и продовольствия: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Рязань: РГА-ТУ, 2020. – С.652-655.

STRUCTURAL-MECHANICAL AND ENERGY CHARACTERISTICS OF MEAT AND VEGETABLE PASTES

Rogozina E.A., Kolodyaznaya V.S.

Abstract. The study presents the development of a high-quality pate with a high content of chicken meat and vegetable fibers. The result is achieved by combining meat and vegetable raw materials, which allows rational use of raw materials, as well as expanding the range of products.

Key words: meat and vegetable pastes, dietary fiber, raw meat, structural and mechanical properties, energy value.

УДК 637.5.07

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ И ПРОДУКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ МЯСА СТРАУСА

Рогозина Е.А., аспирант, elenarogozina@itmo.ru,
Колодязная В.С., доктор техн. наук, профессор, kvs_holod@mail.ru,
Национальный исследовательский университет ИТМО, Россия

Аннотация. Актуальность исследования обусловлена недостаточно полным использованием биопотенциала коллагенсодержащего мясного сырья, наличием в нем ценных нутрицевтиков и парафармацевтиков, которые могут быть использованы в пищевых продуктах. Рассмотрена технология переработки и продукты переработки мяса страуса. Исследован химический состав сырья, установлена молекулярная масса исходного сырья.

Ключевые слова; мясо страуса, диетическое и лечебное питание, пенсионеры, пожилые лица, энергетическая ценность продукта, пищевая ценность, витамины, минеральные вещества.

Введение. Страусоводство в настоящее время экономически выгодная отрасль сельского хозяйства. Мясо страуса высокого качества успешно конкурирует с традиционными видами мяса и все больше привлекает гурманов и людей, заботящихся о своем здоровье, поскольку в ней практически не содержится холестерина. Высококачественные кожа, страусиные яйца и перо страусов нашли применение в других областях промышленности.

В рамках «страусинового» рынка эксперты четко выделяют два сегмента. Это выращивание племенной птицы и производство мяса, кожи и иных сопутствующих продуктов, от чего напрямую зависит и рынок готовой продукции. Обе ниши в настоящее время не заполнены, что позволяет говорить о том, что страусоводство является в настоящий момент одним из перспективных и экономически выгодных сегментов сельского хозяйства. Что касается продуктов страусоводства, помимо мяса, то кожа страуса признана самой дорогой, красивой и прочной кожей в мире — она используется для изготовления люксовых сумок и обуви, а также в качестве декоративной отделки мебели, пошива чехлов для сидений автомобилей [1].

В России пока такую продукцию закупают только отдельные рестораны и некоторые гастрономические магазины. Это связано, во-первых, с недостатком собственного производства такой продукции, обусловленным особенностями выращивания птицы, экономическими и другими причинами; во-вторых, с относительно высокой стоимостью продукции; а в-третьих, с отсутствием у большинства потребителей достоверной информации о данной продукции.

В перспективе ожидается положительная динамика эффективности производства в результате реализации продукции страусоводства. Данный факт свидетельствует об инвестиционной привлекательности этой подотрасли [2].

Поскольку рентабельность страусоводства превышает рентабельность производства говядины и свинины в России, то при поддержке государства и увеличении частных инвестиций можно прогнозировать активное развитие этой отрасли птицеводства в ближайшие годы, что должно привести к снижению стоимости продукции и увеличению спроса на нее со стороны потребителей, предпочитающих здоровое питание, а также переработчиков, заинтересованных в расширении ассортимента выпускаемой продукции [3].

Цель исследования — обоснование возможности использования ферментного препарата коллагеназы для обработки мяса страуса и рациональное использование в технологии пищевых и кулинарных изделий.

Результаты исследования. Мясо страуса имеет самое высокое содержание белка и самое низкое содержание жира за счет чего энергетическая ценность является меньшей. Достоинством страусового мяса являются небольшое содержание холестерина, полезный для здоровья жирнокислотный состав. Белок составляет 21%, состоит из аминокислот, в том числе незаменимых. Отмечается вы-

сокое содержание тиамина и рибофлавина, калия, низкое содержание натрия, повышенное содержание фосфора, железа, меди и марганца. По аромату и вкусу мясо, прошедшее кулинарную обработку сходно с постной говядиной, но является менее жестким, что делает его предпочтительным для лиц пожилого возраста. В мясе меньше соединительной ткани и низкий уровень коллагена. По нежности оно напоминает мясо индейки [4]. Для повышения качества мясного сырья, с целью снижения излишней его жесткости, целесообразно воздействовать на соединительную ткань различными методами. Производители мясного сырья все чаще используют биотехнологические способы его обработки.

Сфера применения биотехнологий в пищевой промышленности постоянно расширяется. В России применение ферментных препаратов для обработки мясного сырья пока широкого распространения не имеет из-за ряда объективных и субъективных причин, прежде всего связанных с ограниченностью сертифицированных препаратов известного действия на сложный комплекс белков мяса и заданных уровней активности и стабильности.

Применение ферментов с заданными свойствами приводит к значительному повышению биологической и технологической функциональности коллагенсодержащего сырья, позволяя частично заменять основное сырье, улучшать свойства и выход продуктов за счет конверсии структуры белков и трансформации свойств сложных биологических систем в получении мясopодуковтов.

Модификация изменяет свойства функциональных групп биополимеров, появляются свободные amino-, карбоксильные и -ОН-группы и усиливается их гидратация. Наводнение коллагеновых структур также инициировалось электростатическим взаимодействием с диполями воды, что увеличивало содержание плотно связанной влаги и, как следствие, повышает влагосвязывающую способность. В частности, значение ВУС увеличилось на 4%. Это связано с активацией биополимерных центров, что усиливает эффект взаимодействия белков с диполями воды. Определенную роль, играет «композитная» структура сырья – сложные биополимеры соединительной ткани (коллаген, эластин, гликопротеины и др.).

Нежность мяса может быть улучшена путем ферментативной деградации мышечных белков. Ферменты растительного и микробного происхождения являются экзогенными и преднамеренно добавляются к мясным продуктам.

Под воздействием ферментов происходит существенное разрушение полимерной структуры белков, что в итоге предопределяет формирование требуемой консистенции, нежности, вкуса и аромата.

Протеиназы способствуют получению высококачественных продуктов питания из низкосортного мясного сырья со значительным содержанием соединительной ткани.

Улучшение качества мяса путем ферментативной обработки перспективно еще и потому, что стоимость мяса относительно высока, а количество требующихся для смягчения ферментов невелико.

Эндогенные ферменты в основном активны против миофибриллярных белков, а экзогенные ферменты могут разрушать как миофибриллярные, так и соединительные ткани. Проблема с экзогенными ферментами заключается в регулировании их активности, так как они могут привести к чрезмерному размягчению мяса и образованию нежелательных ароматизаторов.

Использование экзогенных протеаз для улучшения качества мяса в последнее время вызывает все больший интерес.

Некоторые ферменты могут снизить количество обнаруживаемых соединительных тканей с минимальной деградацией мышечных волокон путем контролируемого протеолиза целевых белков.

Для этой цели можно использовать растительные, а также бактериальные и грибковые ферменты. Экзогенные протеазы способны переваривать соединительные ткани, а также мышечные белки.

Растительные ферменты, такие как папаин из латекса папайи, бромелайн из плодов и стеблей ананаса, актинидин из киви и бактериальная коллагеназа, наиболее широко используются как экзогенные ферменты.

К достоинствам использования ферментных препаратов можно отнести: существенное повышение влагосвязывающей способности мяса, что означает снижение потерь или их полное отсутствие при термообработке; улучшение консистенции готовой продукции, в связи с тем, что растворяются соединительные ткани; значительное повышение выхода готового продукта.

Способность экзогенных ферментов улучшать нежность мяса объясняется их способностью нарушать микроструктуру мышц и вызывать деградацию белков миофибрилл. Тем не менее, многие экзогенные ферменты имеют тенденцию разрушать основные белки в мышцах без разбора из-за их широкой субстратной специфичности, которая часто приводит к обширному ухудшению микроструктуры мяса и влияет на вкус и текстуру.

Микробная коллагеназа, которая способна разрушать коллаген, который составляет 80% соединительной ткани, важного фактора нежности мяса, была предложена в качестве альтернативы неспецифическим растительным протеазам. Однако из-за проблем безопасности и других нежелательных эффектов эти микробные протеазы не были успешно использованы для смягчения мяса. Все эти растительные и микробные протеазы, которые были изучены и описаны для тендеризации мяса, являются мезофильными или термофильными, с оптимальной температурой от 50 до 80°C и сохраняют только 10% своей максимальной активности при 20°C.

Эти протеазы теряют большую часть своей активности при комнатной температуре, когда их используют для размягчения мяса перед приготовлением. Кроме того, эти мезофильные или термофильные протеазы остаются стабильными даже во время приготовления и могут вызывать чрезмерное размягчение.

Таким образом, идеальная протеаза, предназначенная для тендеризации мяса, должна сохранять большую часть своей активности при комнатной температуре и легко инактивироваться при температуре варки.

Адаптированные к холоду протеазы, которые сохраняют относительно высокую активность при температуре от 0 до 30°C и инактивируются при температурах выше 50°C, были предложены в качестве потенциальных тендеризаторов мяса.

В качестве ферментного препарата использовали коллагеназу (ТУ 9154-032-11734126-10), полученную из гепатопанкреаса камчатского краба с протеолитической активностью 130 ПЕ / мг препарата, РН = 6,5. Коллагеназа имеет высокий уровень протеолитической активности. Она уникальна в ряду протеаз благодаря способности расщепления коллагеновых фибриллов, которые встречаются в разных типах соединительной ткани (коже, сухожилиях, кровеносных сосудах) через избирательное действие-деструкцию на коллаген – основной компонент соединительных тканей. Вот почему ферментные препараты, изготовленные с применением коллагеназы, широко используются в мясной и молочной промышленности, пивоварении.

Для оптимизации технологических параметров ферментирования фарша с применением коллагеназы использовали метод дробных реплик. Предложены оптимальные технологические параметры ферментирования фарша на основе мяса страуса с применением коллагеназы: массовая доля коллагеназы 0,05%, продолжительность выдержки фарша 4,5 ч при $t=13^{\circ}\text{C}$.

Молекулярную массу белка (вискозиметрическим методом) в каллойдном растворе определяли после модельной термообработки. Известно, что молекулярная масса тропоколлагена составляет 300-500 кДа, а отдельных полипептидных цепей белков коллагеновой группы от 80-125 кДа. Из продуктов термической γ -цепи. с молекулярной массой 100, 200 и 300 кДа.

Выводы. Показано, что применение коллагеназы, обладающей протеолитической активностью и субстратной специфичностью к расщеплению коллагена соединительной ткани значительно улучшает функционально-технологические свойства и повышает выход готового продукта за счет конверсии структуры белков и трансформации свойств. Кроме того, применение коллагеназы для обработки сырья с повышенным содержанием соединительной ткани увеличивает содержание свободных аминокислот и небелковых азотистых соединений. Ферментированное мясо страуса, полученное при выбранных режимах биомодификации, можно использовать в технологии различных деликатесных, колбасных изделий, мясорастительных полуфабрикатах, консервах и других продуктов питания с целью повышения усвояемости белков соединительной ткани и профилактики алиментарно-зависимых заболеваний людей с пониженной активностью протеолитических ферментов желудочно-кишечного тракта.

Список использованных источников

1. Сафиуллина А.М., Зигангирова А.М. Перспективы развития страусоводства в России [Текст] // Мясная индустрия: птицеводство и переработка птицы (сентябрь 2011г.). – С. 56–57.
2. Туревич В.И. Страусоводство. – М.: Колос, 2000. – 220 с.
3. Вайскрובה Е.С., Чечерина С.А. Перспектива разведения страусов в России в период введения санкций на сельскохозяйственные товары [Текст] // Технические науки: теория и практика: материалы III междунар. науч. конф. (г. Чита, апрель 2016 г.). – Чита: Издательство Молодой ученый, 2016. – С. 121-124.
4. Всемирная декларация по питанию // Проблемы питания и здоровья. 1996. – №3-4. – С. 20-21.
5. Горбунков М. В. Физико-химические свойства протеолитического комплекса и применение ферментного препарата «Протепсин» для обработки сырья животного происхождения: дис. – Воронеж: , 05.18. 04 / Горбунков Михаил Владимирович, 2016.

6. Глинкина И.М. База данных «Схемы и способы разделки птицы» Свидетельство о регистрации базы данных 2021621707, 11.08.2021. Заявка № 2021621612 от 30.07.2021.

7. Жиликов Д.И. Роль птицеводства в обеспечении продовольственной безопасности страны // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2010. – № 13 (70). – С. 65–73.

8. Жиликов Д.И., Лукьянчикова С.В. Рынок животноводческой продукции и обеспечение продовольственной безопасности в регионе // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2011. – № 34 (127). – С. 51–62.

PROCESSING TECHNOLOGY AND OSTRICH MEAT PROCESSING PRODUCTS

Rogozina E.A., Kolodyaznaya V.S.

Abstract. The relevance of the study is due to the insufficiently complete use of the biopotential of collagen-containing meat raw materials, the presence of valuable nutraceuticals and parapharmaceuticals in it, which can be used in food products. Processing technology and products of ostrich meat processing are excluded. The chemical composition of the raw material and the established molecular weight of the raw material have been studied.

Keywords: ostrich meat, diet and health food, pensioners, the elderly, the energy value of the product, the nutritional value, vitamins, minerals.

УДК 635.655:631.526.32(470.323)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Кузнецов А.Е., кандидат биол. наук, доцент,
kentuk500@yandex.ru,

Проценко А.А., кандидат с.-х. наук, доцент,
агроном АО «Щелково Агрохим»,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Показаны перспективы и технология возделывания ячменя в Центральном Черноземье (Курской области), а также урожайность зерен на опытном поле серых лесных почв ФГБНУ КГСХА им проф. И.И.Иванова в 2021г. Указаны используемые воз-

делываемые сорта ячменя. Сделана выборка лидирующих сортов по количеству семян, их качеству.

Ключевые слова: ячмень, сорт, площадь посева, оригинальные и элитные семена.

Введение. Одним из важнейших условий возделывания ячменя является выбор сорта [1.– С. 431]. Для того, чтобы получить высококачественную продукцию важно применять различные сорта. Ячмень – продовольственная и техническая культура, известная миру с древности [2.-С.51]. Ячмень, выращиваемый в России - ценная продовольственная и техническая культура. Курская область является одним из значимых регионов возделывания ячменя [3.- С. 236-238].

Цель исследования. Испытания сортов ячменя на опытном поле ФГБНУ КГСХА им проф. И.И.Иванова в 2021г.

Задачи исследования:

- изучить технологию возделывания ячменя;
- оценить сорта ячменя по урожайности.

Материалы и методы исследования

На территории опытных участков серые лесные почвы научно-производственного поля ФГБОУ ВО КГСХА и сельскохозяйственные культуры опытных делянок, заложенных на этих полях.

Ячмень относится к ценным продуктам питания, так как белок ячменя содержит все незаменимые и ценные аминокислоты.

Вегетационный период ячменя составляет от 60 до 110 дней. Культура не требовательна к теплу и хорошо переносит засуху, но важную роль при возделывании отдают плодородию и влагообеспеченности почв, на которых производится возделывание.

Количество потребляемых ячменем элементов питания зависит от различных факторов: биологических особенностей сорта, плодородия почвы, влагообеспеченности, активности симбиотической азотофиксации, погодных условий, агротехники, интенсивности фотосинтеза и других физиологических процессов. На опытных участках вносился Азафоска 16:16:16 с нормой 100 кг/га трактором (МТЗ-82.1, РУМ-1200)

Лучшими предшественниками для возделывания ячменя являются зернобобовые и пропашные культуры.

Система обработки почвы под ячмень должна быть направлена на уменьшение засоренности посевов, сохранение плодородия, создание благоприятного воздушного и водного режимов с целью обеспечения оптимальных условий роста и развития растений. Она

включает в себя основную, предпосевную и послепосевную (уход за посевами) обработку.

Основная обработка почвы под возделывание ячменя заключается в накоплении влаги, повышении плодородности и урожайности культуры и борьбе с вредителями и вредоносными заболеваниями, сорняками.

Перед посевом зерна ячменя необходимо производить вспашку с целью улучшения рыхлости почвы. Вспашка проводится на глубину 20- 22 см, через 2 недели после уборки предшественника.

При безотвальной обработке по сравнению с отвальной сокращаются сроки проведения полевых работ, повышается производительность труда, повышается экономическая эффективность производства. Одновременно уменьшаются потери влаги и гумуса.

При выявлении засоренности посевов на полях сорной растительностью проводится лушение дисковыми лушильниками.

2 мая 2021 года производилась подготовка почв для посева подсолнечника методом дискования (Кировец 744р4 с БДМ 6х4) на глубину 12-14см. Внесения почвенного гербицида Ацетол–про на опытных делянках ячменя в дозе 3 л/га с расходом раствора 150 л/га (МТЗ-1523, Amazone UX4200).

Однако в большинстве случаев предпочитают обычный рядовой способ, при котором достигается более равномерная площадь питания растений, что способствует более интенсивному росту корневой системы.

Для того, чтобы произвести посев опытов было необходимо разбить семь делянок размером 94 м на 18 м.(МТЗ-1523, СЗУ-3.6)

Для посева были выбраны сорта по адаптивности к климатическим условиям и общей совокупности факторов: к росту, продуктивности и развитию (урожаю). Специалисты, занимающиеся этой работой, а именно – Технологи-агрономы называют эти факторы агрономическими признаками, которые проявляются в устойчивости к полеганию, высоте растений, количестве зерен в колоске, массе 1000 зерен и конечно урожайности. Все эти признаки селекционированы и в производстве. Они реализуются под действием абиотических факторов. Сегодня выбор сортов ячменя велик и сельхозпроизводитель всегда в поиске лучших растений для возделывания.

Посев ячменя производился 4 мая 2021года с нормой высева 200 кг/га на погонный метр. Сортами для возделывания были выбраны: Бреннус, Хоббс, Деспина, Батька, Мустанг, Аванс.

Комплекс мероприятий по уходу за посевами ячменя сводится к получению однородных всходов, созданию условий для нормального развития культуры, своевременной защите от сорной расти-

тельности, вредителей, грибных и гнилостных болезней, а также улучшению условий питания подсолнечника путем листовых и прикорневых подкормок минеральными, биоудобрениями и микро-элементными, влияющих физиологическое состояние культуры.

При проведении осмотра появления сорных растений 17 июня проведена обработка сои комплексом препаратов:

Гейзер – 6 л

Купаж – 20 г

Сатилит – 400 г.

Нормой расхода раствора 300 л/га (МТЗ-1523, Amazone UX4200).

В дальнейшем проводилась еще одна обработка средствами химической защиты подсолнечника:

Биостим – 2 л/га

Ультрамаг Бор – 1 л/га

Ультрамаг Молибден – 1 л /га

Винтаж – 0,8 л /га

Эсперо – 150г / га

Нормой расхода раствора 300 л/га (МТЗ-1523, Amazone UX4200).

Важнейшим фактором, повлиявшим на урожайность стало сильно засушливое лето с 25 мая 2021 по 12 августа не было вообще ни каких осадков, с 12 августа были мало значительные. При проверке посевов ячменя на опытном поле 15 мая 2021 года были выявлены неравномерные всходы из-за погодных условий. Однако, как было описано выше, ячмень является засухоустойчивой культурой, но в период прорастания всходов очень большое значение имеют климатические условия местности в которой происходит возделывание.

Уборка урожая ячменя – конечная агротехническая операция возделывание культуры, выполняемая зерноуборочным комбайном (КЗС-GS12). Уборка фиксирует все составляющие факторы формирования урожая. Это реальный показатель объема продукции, который трансформируется в показатели финансовой эффективности производства.

Убирали ячмень 14 августа способом «прямого комбайнирования», в фазе полной спелости зерна. Для получения высокого урожая и качественных зерен ячменя необходимо правильно определить срок уборки. Уборку ячменя проводят при достижении влажности зерна 14-17% и достижении 94% растений фазы полной спелости, которая характеризуется полным пожелтением и высыханием стеблей.

Результат исследования. По полученным данным об урожайности сортов зерен ячменя, возделываемого на территории опытных участков серые лесные почвы научно-производственного поля ФГБОУ ВО КГСХА, можно сделать вывод, что урожайность зависит не только от сорта, а также от почвенно-климатических условий, технологии возделывания и внесения комплекса удобрений и подкормок, необходимых для нормального развития культуры.

Таблица 1 – Урожайность зерна ярового ячменя, (уборка 14 августа 2021 г.)

Сорт, гибрид	Вес зерна, кг	Площадь, м ²	Урожайность, ц/га
Бреннус	690	1692	38
Хоббс	860	1692	47
Батько	760	1692	41
Деспина	880	1692	48
Аванс	780	1692	42
Мустанг	820	1692	45

Вывод. Учет урожайности показал, что из сортов ячменя при одинаковых условиях выращивания самая высокая урожайность - Деспина (48 ц/га), самая низкая – Бреннус (38 ц/га). В связи с этим, очень важно придерживаться правил возделывания и соблюдать высокую агротехнику для выращивания подсолнечника.

Список использованных источников

1. Федотов В.А., Гончаров С.В., Столяров О.В., Вашенко Т.Г., Шевченко Н.С. Ячмень в России. – Агролига России. – М., 2013. – 431 с.
2. Кадыров С.В., Федоров В.А. Технология возделывания ячменя в ЦЧР. – М.: Изд-во «Истоки», 2004. – 51с.
3. Пигорев И.Я., Ишков И.В. Улучшение агроклиматического состояния почв как способ повышения продуктивности полевых культур // В кн.: Аграрная наука – сельскому хозяйству: Материалы XII Междунар. научно-практической конференции. – Ч.2. Барнаул. - Изд-во Алтайск. гос. агр. ун-та, 2017. – С. 236-238.
4. Олькин Е.Ю, Лукьянова О.В. Продуктивность ячменя в зависимости от применения различных видов удобрений// Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК: материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2017. – С.337-340.

5. Оксененко И.А., Пигорев И.Я., Березина Л. В. Способ возделывания ячменя // Патент на изобретение RU 2251833 С2, 20.05.2005.

6. Никифоров В.М., Никифоров М.И., Мамеев В.В. Урожайность и качество зерна сортов ярового ячменя в интенсивных технологиях возделывания // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - № 6 (76). - С. 8-13.

7. Антошина О.А., Федорова Ю.А. Селекционная оценка образцов ярового ячменя коллекции ВИР // В кн.: Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей ФГБОУ ВПО РГАТУ: материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2012. – С. 296-298.

8. Долгополова Н.В., Акименко А.С. Основные элементы в севообороте и оптимальные технологии при выращивании яровых зерновых в агроландшафте ЦЧЗ // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 1. - С. 11-15.

9. Ишков И.В. Повышение продуктивности озимой пшеницы на темно-серых лесных почвах ЦЧЗ // В сборнике: Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. Сборник статей по материалам VII Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию профессора М.Е. Николаева. - 2016. - С. 73-76.

10. Жиликов Д.И., Петрушина О.В. Модель оценки эффективности государственной поддержки развития зернового производства // Московский экономический журнал. – 2022. – Т. 7. – № 4.

11. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я. Корреляционная зависимость урожайности полевых культур от элементов её структуры // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 6. - С. 7-11.

COMPARATIVE ASSESSMENT OF BARLEY VARIETIES IN THE CONDITIONS OF THE KURSK REGION

Kuznetsov A.E., Protsenko A.A.

Abstract. The prospects and technology of barley cultivation in the Central Chernozem region (Kursk region), as well as the grain yield in the experimental field of gray forest soils of the Federal State Budgetary Scientific Institution KSAA named after prof. I.I. Ivanova in 2021 The cultivated varieties of barley used are indicated. A selection of leading varieties was made in terms of the number of seeds and their quality.

Key words: barley, variety, sowing area, original and elite seeds.

ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ

Соловьев О.Ю., аспирант, Solovyev_1990@mail.ru,
Дериглазова Г.М., доктор с.-х. наук, g_deriglazova@mail.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. В статье представлены данные динамики азота и фосфора в почве под посевами ярового тритикале сорта Кармен и Норманн в зависимости от срока посева и глубины почвенного горизонта.

Ключевые слова: тритикале, срок посева, содержания $N-NO_3$ в почве, содержания P_2O_5 , сорт Норманн, сорт Кармен.

Введение. Для нормального роста и развития сельскохозяйственных культур, кроме наличия влаги, необходимо обеспечить оптимальный режим минерального питания.

Данные по выносу питательных веществ растениями тритикале мало изучены. Как указывает Чуянова (2007) за время вегетации растения тритикале при урожае зерна 45-50 ц/га извлекают из почвы 90-110 кг азота. С увеличением урожая зерна тритикале возрастает и потребление азота из почвы, поэтому внесение азотных удобрений является одним из весьма эффективных методов повышения урожайности и улучшения качества зерна тритикале [1].

При формировании урожайности 50-60 ц/га зерна при благоприятных погодных условиях удельный вынос элементов питания на 1 т зерна соответствующим количеством соломы у ярового тритикале составил по азоту 25 кг/т зерна с учетом основной и побочной продукции [2].

Соотношение NPK в выносе равно 3,0:1:2,3, которое является оптимальным для всех зерновых колосовых культур. В условиях острой засухи в 2010 г вынос NPK яровой тритикале был ниже, однако доля калия возрастала [3].

Для формирования урожайности зерна ярового тритикале выше 60 ц/га рекомендуется внесение 80 кг/га д.в. минерального азота под предпосевную культивацию и, в зависимости от сорта, 35 кг/га или 45-50 кг/га в подкормку в кущение. Что свидетельствует о преимуществе дробного внесения азота под яровую тритикале [4]. Доза 120 кг/га рекомендована для применения на легких почвах.

Цель. Выявить динамику азота и фосфора в почве под посевами ярового тритикале в зависимости от срока посева.

Материал и методика исследования. Объектом исследований выступили 2 сорта ярового тритикале: сорт Норманн – среднеспелого типа, интенсивный, с высокой эколопластичностью, низкорослый; сорт Кармен – среднеспелого типа, высокорослый, высокоурожайный.

В 2019 г проводилась закладка полевых опытов. В опыте изучены элементы агротехники ярового тритикале, как альтернативной кормовой культуры. Изучены нормы высева 3,5 и 4,5 млн.всх семян/га, при сроках посева: 25 мая, 30 мая. Повторность опыта трехкратная. Площадь опыта 0,3 га, размер делянки 80 м² (4х20 м).

Полевые опыты и анализы проводились в лабораториях при Северо-Казахстанской СХОС. Семена ярового тритикале получены из Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина.

Определение основных элементов питания: нитратный азот – по Гранвальд-Ляжу, подвижный фосфор – колориметрически по Мачигину перед посевом и перед уборкой.

Результаты исследования. Учет содержания фосфора и азота проводится на глубину 40 см. Исследования показали, что количество нитратного азота по всем вариантам в слое 0-20 см перед посевом находилось на уровне хорошей и средней обеспеченности (по градации Кочергина А.В.) и колеблется от 10,0 до 18,3 мг/кг, и в слое 20-40 см от 5,6 до 9,8 мг/кг почвы (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика содержания N-NO₃ в почве под посевами ярового тритикале

Срок посева	Вариант		Горизонт	Посев	Уборка
	сорт	норма высева, тыс. шт. на га.			
25 мая	Кармен	3,5	0-20	18,0	2,7
			20-40	11,5	1,1
		4,5	0-20	17,4	4,6
			20-40	10,7	0,8
	Норманн	3,5	0-20	13,5	4,9
			20-40	11,8	1,9
		4,5	0-20	13,5	3,5
			20-40	9,0	1,9
30 мая	Кармен	3,5	0-20	20,0	2,9
			20-40	9,6	1,3
		4,5	0-20	18,8	3,6
			20-40	16,0	2,1
	Норманн	3,5	0-20	12,9	2,4
			20-40	9,8	1,3
		4,5	0-20	17,4	1,9
			20-40	12,1	0,5

Наблюдения за подвижным фосфором перед посевом по различным предшественникам показали, что содержание его в пахотном слое почвы находится на уровне средней и оптимальной обеспеченности (по градации Мачигина Б.П.) и составляет от 12,9 до 20,0 мг/кг почвы (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика содержания P_2O_5 в почве под посевами ярового тритикале

Срок посева	Вариант		Горизонт	Посев	Уборка
	сорт	норма высева, тыс. шт. на га.			
25 мая	Кармен	3,5	0-20	30,0	12,0
			20-40	15,0	4,4
		4,5	0-20	24,5	10,2
			20-40	12,0	4,3
	Норманн	3,5	0-20	21,0	17,9
			20-40	11,0	7,4
		4,5	0-20	37,5	17,5
			20-40	8,7	5,0
30 мая	Кармен	3,5	0-20	25,5	15,8
			20-40	5,0	5,8
		4,5	0-20	29,0	17,7
			20-40	7,5	3,4
	Норманн	3,5	0-20	39,4	15,7
			20-40	10,0	10,5
		4,5	0-20	38,4	15,4
			20-40	12,0	4,3

Показатели содержания фосфора перед посевом оказались на уровне высокой обеспеченности по всем вариантам опыта – 21,0-39,4 мг/кг.

К фазе созревания содержание питательных веществ уменьшается за счет его потребления растениями. Вынос питательных веществ в значительной мере зависит как от урожайности, так и от срока. Наибольшее количество азота из почвы расходовали исследуемые сорта посев 30 мая с нормой высева 4,5 млн – 15,5-17,1 мг/кг. Увеличение нормы высева повышает потребность культуры в элементах питания. В среднем содержание азотистых соединений перед уборкой колебалось в пределах 1,9-4,9 мг/кг.

Список использованных источников

1. Чуянова Г.И., Костомаров В.Н. Возделывание яровой тритикале на зеленый корм: монография. – Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ. – 2007. – 108 с.

2. Аринов К.К., Шестакова Н.А. Агрономические основы семеноведения и семенного контроля на севере Казахстана/ Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина. – Астана, 2006. – 108 с.

3. Яковлев П.И. Продуктивность и структура урожая яровой тритикале при разных уровнях азотного питания: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук. - Москва, 2011. - 7 с.

4. Горчин С.А., Засорина Э.В. Агробιοлогическая оценка сортов тритикале // Агропромышленный комплекс: контуры будущего.- Курск: Изд-во Курск. гос.с.-х.ак., 2012. -С.82-84.

5. Долгополова Н.В., Акименко А.С. Основные элементы в севообороте и оптимальные технологии при выращивании яровых зерновых в агроландшафте ЦЧЗ Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 1. - С. 11-15.

6. Ишков И.В. Повышение продуктивности озимой пшеницы на темно-серых лесных почвах ЦЧЗ // В сборнике: Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. Сборник статей по материалам VII Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию профессора М.Е. Николаева. - 2016. - С. 73-76.

7. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я. Корреляционная зависимость урожайности полевых культур от элементов её структуры // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 6. - С. 7-11.

8. Недбаев В.Н., Жилияков Д.И. Динамика содержания подвижных соединений фосфора в зональных почвах Курской области и урожайность сельскохозяйственных культур // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 5. – С. 41-47.

9. Долгополова Н.В. Агробιοлогическое обоснование разработки технологий возделывания яровой твердой пшеницы в адаптивно-ландшафтном земледелии лесостепи Центрального Черноземья автореферат дис. ... доктора сельскохозяйственных наук / Брян. гос. с.-х. акад. - Брянск, 2014.

10. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я., Грудинкина В.В. Методология проектирования севооборотов, агрохимическая характеристика почв и оптимальная структура посевных площадей в адаптивно-ландшафтном земледелии (на примере Центрального Черноземья) // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 6. - С. 71-77.

NUTRITIONAL REGIME OF DIFFERENT VARIETIES SPRING TRITICALE

Solovyov O.Yu., Deriglazova G.M.

Abstract. The article presents data on the dynamics of nitrogen and phosphorus in the soil under crops of spring triticale varieties Carmen and Normann, depending on the sowing time and the depth of the soil horizon.

Key words: triticale, sowing time, N-NO₃ content in the soil, P₂O₅ content, Norman variety, Carmen variety.

УДК 633.16:546.17:631.811.2

ВЛИЯНИЕ АЗОТНО-ФОСФОРНОГО ПИТАНИЯ НА УРОЖАЙ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА КАЗАХСТАНА

Шило Е.В., аспирант,

Бодрый К.В., аспирант,

Калдыбаев Д.С., аспирант,

Дериглазова Г.М., доктор с.-х. наук, g_deriglazova@mail.ru,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. В современных рыночных условиях все большую популярность набирают относительно дешёвые удобрения с содержанием азота, серы, бора, при этом чернозёмные почвы всё больше нуждаются в фосфоре. Фосфоросодержащие удобрения стоят дорого и, в связи с этим менее востребованы на рынке. Ячмень является одной из основных зернофуражных культур, возделываемых на Севере Казахстана. Сбалансированное питание при возделывании данной культуры способствует интенсификации производства зернофуражных культур. Актуальность исследований заключается в подборе наиболее подходящего удобрения для повышения урожайности ячменя. Результаты исследований показали высокий эффект от совместного применения азотно-фосфорного удобрения. Оптимальной оказалась доза N₃₀P₂₀. Эксперимент подтвердил, что ячмень, как и большинство зерновых культур отзывчив на удобрения с высоким содержанием фосфора.

Ключевые слова: азотный режим, фосфорный режим, урожайность.

Введение. Ячмень является одной из древних культур, и сегодня не потерял своего значения. По посевным площадям в мире он уступает лишь пшенице, рапсу и кукурузе. В Республике Казахстан по валовым сборам зерна ячмень твердо занимает второе место после пшеницы [1,2].

Важнейшими элементами технологии возделывания ярового ячменя, оказывающими большое влияние на формирование урожайности и качество зерна, являются предшественники и особенно удобрения, однако их значение изучено недостаточно [3,4].

В сельскохозяйственном производстве важнейшее значение имеет плодородие почвы. Сохранение и повышение его является главным способом увеличения продуктивности земледелия. По мнению ряда ученых, всякая почва помимо естественного плодородия, обусловленного ее природой и генезисом, обладает и искусственным, формирующимся под влиянием антропогенной деятельности, то есть применяемых человеком агротехнических приемов (обработка почвы, внесение удобрений, применение мелиоративных мероприятий и т.д.). Сочетание их проявляется как эффективное (экономическое) плодородие, измеряемое величиной урожая.

При формировании урожайности сельскохозяйственных культур первостепенное значение имеет наличие в почве доступных для растений форм питательных элементов, в первую очередь азота, фосфора и калия, характеризующих эффективное плодородие почвы [5,6].

Цель исследований. Установить отзывчивость ячменя на применение аммиачной селитры и аммофоса.

Задачи исследований.

- определить влияние азотного режима на продуктивность ярового ячменя;
- проследить динамику фосфорного режима на урожай ярового ячменя;
- установить влияние аммиачной селитры и аммофоса, доз N_{30} и $N_{30}P_{20}$ на продуктивность ячменя.

Материалы и методы. Опыт проводился в условиях ТОО «Карабалыкская сельскохозяйственная опытная станция», на почвах чернозёмах обыкновенных нормально развитых не карбонатных. Нитратный азот определялся по методу Грандваль-Ляжу. Подвижный фосфор по методу Чирикова. Система обработки почвы зональная плоскорезная. Посев ячменя 22-25 мая, сеялкой СКП – 2,1 со стрелчатými лапами, с одновременным внесением удобрений согласно схеме опыта. Предшественник пшеница яровая.

Схема опыта

№	Название варианта	Название удобрения	Дозы в физическом весе
1	Без удобрений	Посев без удобрений	Нет
2	N30	Аммиачная селитра N 34,4%	87 кг/га
3	N30P20	Аммофос N12% P52%	38 кг/га
		Аммиачная селитра N 34,4%	52 кг/га

Результаты и обсуждения. Азот и фосфор – одни из основных элементов питания в жизни растений. По биологическим особенностям ячмень довольно требовательный к уровню минерального питания, что обуславливается коротким вегетационным периодом (80-100 дней) и чрезвычайно активным потреблением элементов питания.

Таблица 1 - Динамика нитратного режима в период вегетации ярового ячменя сорт Медикум18, 2019 – 2021 годы, мг/кг

Периоды вегетации ячменя	Фоны внесения удобрений				
	без удобрений (стандарт)	N ₃₀ Аммиачная селитра	+ / - от станд.	N ₃₀ P ₂₀ Аммофос+ Аммиачная селитра	+ / - от станд.
После посева (до всходов)	7,3	9,4	+2,1	6,9	-0,4
Период цветения	8,6	10,8	+2,2	10,7	+2,1
Перед уборкой	10,5	13,4	+2,9	13,8	+3,3

Анализ нитратов после посева показал низкую обеспеченность на всех фонах внесения удобрений. Применение аммиачной селитры повысило содержание нитратов в почве на 2,1мг/кг., фон N₃₀P₂₀ наоборот спровоцировал снижение почвенных нитратов.

В период цветения, после июльского максимума осадков, содержание азота увеличилось на всех фонах. Объясняется это усилением почвенных процессов после дождей в особенности процессом нитрификации азота. Оба фона внесения удобрений имели одинаковое преимущество по сравнению со стандартом. Перед уборкой запасы нитратного азота в почве находились на среднем уровне обеспеченности. Преимущество имел фон N₃₀P₂₀ - +3,3 мг/кг. По сравнению со стандартом.

Таблица 2 - Динамика фосфорного режима в период вегетации ярового ячменя сорт Медикум 18, 2019 – 2021 годы, мг/100гр.

Периоды вегетации ячменя	Фоны внесения удобрений				
	без удобрений (стандарт)	N ₃₀ Аммиачная селитра	+ / - от станд.	N ₃₀ P ₂₀ Аммофос+ Аммиачная селитра	+ / - от станд.
После посева (до всходов)	7,3	7,8	+0,5	8,2	+0,9
Период цветения	6,5	7,0	+0,5	7,8	+1,3
Перед уборкой	8,2	10,4	+2,2	11,0	+2,8

Запасы доступного для растений фосфора после посева находились на среднем уровне обеспеченности. На фоне N₃₀ – 7,8 мг/100гр, что на 0,5 выше стандарта, на фоне N₃₀P₂₀ - 8,2 мг/100гр – на 0,9 выше варианта без удобрений. В период цветения и перед уборкой преимущество было за фоном N₃₀P₂₀ – на 1,3 и 2,8 мг/100гр соответственно. На основании полученных данных можно предположить о преимуществе совместного внесения азота и фосфора.

Таблица 3 Урожайность ячменя в зависимости от различных фонов удобрений, 2019 – 2021 годы, ц/га

Культура	Фоны внесения удобрений				
	без удобрений (стандарт)	N ₃₀ Аммиачная селитра	+ / - от станд.	N ₃₀ P ₂₀ Аммофос+ Аммиачная селитра	+ / - от станд.
Ячмень Медикум 18	15,0	16,8	+1,8	17,2	+2,2
НСР ₀₅	1,5				

Анализ урожайности показал явное преимущество фона N₃₀P₂₀ - +2,2 ц/га.

В среднем урожайность ячменя находилась на уровне 15-17ц/га. Использование нитратного азота повысило продуктивность ячменя на 1,8ц/га.

Выводы. Внесение удобрений положительно сказывается на продуктивности ярового ячменя. Как и многие зерновые и зернофуражные культуры ячмень нуждается в фосфоре. Совместное внесение азотно- фосфорного удобрениядало наибольший эффект на

продуктивность данной культуры. Динамика азота и фосфора в почве зависит от ряда факторов, особенно от количества доступной для растений влаги. Тем не менее, внесение как азотных, так азотно-фосфорных удобрений положительно сказывается на динамике содержания этих элементов в почве. Сравнительный анализ эффективности удобрений показал преимущество варианта N30P20 с совмещенным внесением азотно-фосфорных удобрений.

Список использованных источников

1. Замайдинов А.А. Продуктивность ячменя сорта Тимерхан в зависимости от фонов питания и предшественников в Закамье Республики Татарстан // Проблемы и перспективы аграрной науки в России (посвящается 135-летию со дня рождения А.И. Стебута) Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, ГНУ НИИСХ Юго-востока Россельхозакадемии, 14-16 марта 2012 г., Саратов. - С. 106-109.
2. Коданев, И.М. Агротехнические приемы повышения качества зерна. - Горький, 1981. - 46 с.
3. Кирюшин, В.И. Экологизация земледелия и технологическая политика. - М.: Издательство МСХА, 2000. - 473 с.
4. Минеев В.Г., Дебрецени Б., Мазур Т. Биологическое земледелие и минеральные удобрения. - М.: Колос, 1993. - 411 с.
5. Эффективное плодородие чернозема выщелоченного в зависимости от применения удобрений / С.Х. Дзанагов, А.Е. Басиев А.Е., Кануков З.Т., Гагиев Б.В. - Воронеж: Известия, 2016. - С. 13-17.
6. Щербаков А.П., Васенев И.И. Антропогенная эволюция черноземов. - Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2000. - 412 с.
7. Крутских Л.П., Блеканов Д.В. Эффективное плодородие чернозема выщелоченного и урожайность зерна ячменя в зависимости от применения удобрений и мелиорантов // Сборник: Агротехнологии XXI века. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию Воронежского государственного аграрного университета. - 2017. - С. 209-216.
8. Особенности питания и удобрения ячменя. <https://www.activestudy.info/osobennosti-pitaniya-i-udobreniya-yachmenya/>
9. Долгополова Н.В., Акименко А.С. Основные элементы в севообороте и оптимальные технологии при выращивании яровых зерновых в агроландшафте ЦЧЗ // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 1. - С. 11-15.

10. Ишков И.В. Повышение продуктивности озимой пшеницы на темно-серых лесных почвах ЦЧЗ // В сборнике: Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. Сборник статей по материалам VII Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию профессора М.Е. Николаева. - 2016. - С. 73-76.

11. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я. Корреляционная зависимость урожайности полевых культур от элементов её структуры // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 6. - С. 7-11.

12. Недбаев В.Н., Жилияков Д.И. Динамика содержания подвижных соединений фосфора в зональных почвах Курской области и урожайность сельскохозяйственных культур // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 5. – С. 41-47.

13. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я., Грудинкина В.В. Методология проектирования севооборотов, агрохимическая характеристика почв и оптимальная структура посевных площадей в адаптивно-ландшафтном земледелии (на примере Центрального Черноземья) // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 6. - С. 71-77.

INFLUENCE OF NITROGEN-PHOSPHORUS NUTRITION ON SPRING BARLEY HARVEST IN THE CONDITIONS OF THE NORTHERN OF KAZAKHSTAN

Shilo E.V., Bodry K.V., Kaldybaev D.S., Deriglazova G.M.

Abstract. In modern market conditions, relatively cheap fertilizers containing nitrogen, sulfur, boron are gaining more and more popularity, while chernozem soils are increasingly in need of phosphorus. Phosphorus-containing fertilizers are expensive and therefore less in demand on the market. Barley is one of the main grain forage crops cultivated in the North of Kazakhstan. A balanced diet in the cultivation of this crop contributes to the intensification of the production of grain forage crops. The relevance of the research lies in the selection of the most suitable fertilizer to increase the yield of barley. The research results showed a high effect of the combined use of nitrogen-phosphorus fertilizer. The optimal dose was N30P20. The experiment confirmed that barley, like most cereals, is responsive to fertilizers with a high phosphorus content.

Keywords: nitrogen regime, phosphorus regime, productivity.

РАЦИОНАЛЬНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ДИКОРАСТУЩЕГО
ЯГОДНОГО СЫРЬЯ И ПРИМЕНЕНИЕ ПРОДУКТОВ
ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ В ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ
ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Киреева О.С., кандидат техн. наук, kireevagos@mail.ru,

Лазарева Т.А., кандидат техн. наук, tata_85@inbox.ru,

Ковалева О.А., доктор биол. наук, профессор,
kovaleva7812@gmail.com,

Поповичева Н.Н., natasha55519@yandex.ru,
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ имени Н.В. Парахина, Россия

Аннотация. Проведена сравнительная характеристика способов извлечения сока из ягод клюквы и их влияние на выход, технологические характеристики сока и полноту экстракции минеральных веществ. Исследованы физико-химические показатели извлеченного сока, описаны перспективы применения продуктов переработки дикорастущих фитобиотиков в технологии функциональных продуктов питания, обоснована необходимость комплексной переработки ценного фитосырья.

Ключевые слова: фитобиотики, продукты переработки, пищевые продукты, функциональные продукты питания, ягоды клюквы, сок, способы обработки.

Введение. Современное состояние перерабатывающей отрасли диктует необходимость рациональной и комплексной переработки сырья как животного, так и растительного происхождения. Растительное сырье и продукты его переработки являются источником необходимых нутриентов (витаминов, минеральных веществ, органических кислот, антиоксидантов, флавоноидов, пищевых волокон и т.д.) и широко используются в пищевом производстве при создании продуктов функционального и специализированного питания. В частности дикорастущее ягодное сырье представляет особый интерес в этом отношении, способствуя не только обогащению рецептур новых продуктов физиологически значимыми компонентами пищи, но и отличая новый продукт от существующих аналогов. В настоящее время накоплен значительный опыт применения дикорастущих фитобиотиков не только в фармацевтической, но и в пищевой промышленности [1]. Все чаще дикорастущие ягоды, в частности ягоды клюквы и продукты ее переработки, используют в качестве начинок для кондитерских и хлебобулочных изделий. Дико-

росы и продукты их переработки (в частности соки) используют как наполнители в производстве сокосодержащих напитков, молочных продуктов, десертов [2–5].

Однако существенное значение имеет комплексная переработка ягодного фитобиотического сырья, снижающая потери биологически активных веществ каждого из продуктов переработки ягод (сока, выжимок) и их максимальное использование в рецептурах функциональных продуктов питания [6]. При этом способ переработки ягодного сырья выбирают в зависимости от вида ягод и их морфологических особенностей. В частности при переработке ягод клюквы для повышения выхода сока применяют обработку пектолитическими ферментными препаратами или предварительную термическую обработку. При этом в последнем случае предпочтительнее нагревать ягодное сырье не в воде, где возможны потери растворимых веществ, а обрабатывать ягоды паром. В случае обработки пектолитическими ферментными препаратами предполагается достаточно длительный процесс выдержки обработанного сырья (от 3 до 6 часов), что делает процесс переработки ягод более продолжительным в сравнении с прямым отжимом сока прессованием.

Цель. Целью исследований являлась сравнительная характеристика способов извлечения сока из ягод клюквы и их влияние на выход, технологические характеристики сока и полноту экстракции минеральных веществ.

Материал и методика исследования. Проведен сравнительный анализ клюквенных соков, полученных 2 способами:

- способ №1 – прямой отжим прессованием без предварительной обработки ягод;

- способ №2 – отжим с предварительной обработкой ягод паром в течение 10 минут. По истечении указанного времени ягоды охлаждали до комнатной температуры, после чего извлекали сок прессованием.

В полученных соках рассчитали выход, исследовали содержание растворимых сухих веществ, pH, массовую долю золы (для дальнейшего исследования макро- и микроэлементного состава). Выход сока рассчитывали отношением извлеченного сока к исходной массе сырья. Содержание растворимых сухих веществ определяли рефрактометрическим методом, показатель активной кислотности (pH) – потенциометрическим методом с помощью pH-метра. Массовую долю золы определяли путем сжигания навески образца в муфельной печи с последующим количественным определением массы несгораемого остатка.

Результаты исследования. Выход сока, полученного способом № 1, составил 72,3 %, способом № 2 – 68,5 % (рисунок 1). Таким образом, предварительная обработка ягод паром приводит к снижению выхода сока прямого отжима на 3,8 %. При этом отмечены частичные потери сока при обработке паром и дальнейшем охлаждении, обусловленные вытеканием части сока за счет растрескивания кожицы некоторых ягод при термической обработке и его дальнейшем испарении.

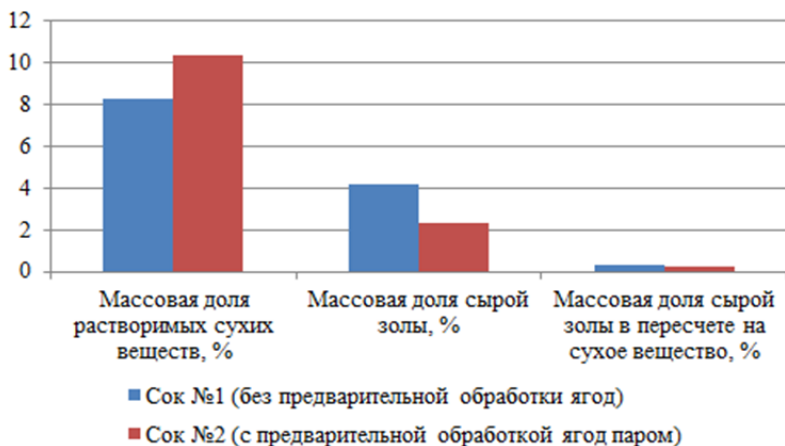


Рисунок 1 – Зольность и содержание сухих веществ в образцах сока из ягод клюквы

Массовая доля растворимых сухих веществ в соке, полученном способом № 1, равна 8,24 %, способом № 2 – 10,34 %. Визуально также отмечено, что сок № 2 является более вязким, что обусловлено повышенным содержанием высокомолекулярных полисахаридов в соке №2 и связано с процессами набухания гидроколлоидов при предварительной обработке ягод клюквы паром.

Анализируя данные рисунка 1, можно сделать вывод, что предварительная обработка ягод клюквы паром в течение 10 минут приводит к снижению зольности полученного сока.

Отмечено, что предварительная обработка ягод клюквы не влияет на pH полученного сока: pH сока № 1 – 2,30; pH сока № 2 – 2,29. Низкие значения pH соков обусловлены высоким содержанием органических кислот в клюкве, которые в большом количестве переходят из ягоды в сок вне зависимости от предварительной обработки ягод. Таким образом, предварительная обработка ягод па-

ром не влияет на процесс экстракции органических кислот в сок. Высокое содержание органических кислот в соках и низкие значения pH обосновывают перспективу их применения в качестве бактериостатических компонентов в рецептурах функциональных продуктов питания с целью повышения стабильности при хранении и увеличения сроков годности.

Выводы. Таким образом, установлено, что предварительная обработка ягод клюквы паром приводит к снижению выхода сока в сравнении с прямым отжимом прессованием без предварительной обработки, что связано с набуханием гидроколлоидов при обработке ягодного сырья паром затрудняющим извлечение сока из ягод клюквы и связыванием части влаги в выжимках. При этом отмечено уменьшение массовой доли золы в соке, полученном из предварительно обработанных паром ягод наряду с увеличением массовой доли сухих веществ в сравнении с соком прямого отжима. Предварительная обработка ягод паром не влияет на процесс экстракции органических кислот в сок. При этом дальнейшее использование побочного сырья (выжимок) с высоким содержанием биологически активных компонентов, для извлечения пектиновых веществ или получения функциональных добавок для продуктов питания позволит обеспечить комплексную безотходную переработку ягодного дикорастущего сырья без потери эссенциальных нутриентов и БАВ.

Работа выполнена по заказу Минсельхоза России за счет средств федерального бюджета в 2022 году «Разработка упаковочных решений, обеспечивающих увеличение срока годности продукта».

Список использованных источников

1. Лютикова М.Н., Ботиров Э.Х. Химический состав и практическое применение ягод брусники и клюквы // Химия растительного сырья. – 2015. – №2. – С. 5-27.

2. Бисчокова Ф.А., Бориева Л.З., Шогенова И.Б. Применение полуфабрикатов из дикорастущего сырья для повышения пищевой ценности хлебобулочных изделий // Новые технологии. – 2020. – № 1. – С. 11-20.

3. Оценка показателей качества натурального плодово-ягодного сырья и продуктов его переработки для производства напитков функционального назначения / Е.А. Миронова, Е.С. Романенко, Н.А. Есаулко и др. // Вестник Ставрополья. – № 2-3(38-39). – 2020. – С. 44-48.

4. Третьякова Е.Н., Нечепорук А.Г. Функциональный полуфабрикат из творога с пищевыми волокнами и ягодами черной смородины и клюквы // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2016. – № 3(11). – С. 62-67.

5. Ульянова Г.С., Давыденко Н.И. Разработка начинки для хлебобулочных изделий на основе сырья с высокой антиоксидантной активностью // Экспертиза. Качество. Технологии: Сб. мат. Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 65-летию Сибирского университета потребительской кооперации (СибУПК). – Новосибирск, 2020. – С. 118-122.

6. Ковалева О.А., Киреева О.С., Здрабова Е.М. Фитобиотики и продукты их переработки как компоненты пищевых систем и биостимуляторы физиологических процессов // В сборнике: Безопасность и качество товаров. мат. XV Междунар. науч.-практ. конф. Саратовский ГАУ имени Н.И. Вавилова. Саратов, 2021. – С. 38-41.

7. Юрьев А.Н., Ухина Е.Ю., Мараева О.Б. Лекарственные плодово-ягодные настойки // Актуальные проблемы развития технологии производства продуктов питания. Материалы научно-практической конференции, посвященной 15-летию технологического факультета Воронежского ГАУ. - 2008. - С. 204-206.

8. Жаркова Ю.А., Алексейчиков В.С., Антошина О.А. Перспективы использования недревесных ресурсов леса // В кн.: Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань: РГATУ, 2021. – С. 29-33.

RATIONAL PROCESSING OF WILD BERRY RAW MATERIALS AND THE USE OF ITS PROCESSED PRODUCTS IN THE TECHNOLOGY OF FUNCTIONAL FOOD

Kireeva O.S., Lazareva T.N., Kovaleva O.A., Popovicheva N.N.

Abstract. A comparative characteristic of the methods of extracting juice from cranberry berries and their effect on the yield, technological characteristics of juice and completeness of extraction of minerals is carried out. The physico-chemical parameters of the extracted juice are investigated, the prospects for the use of wild-growing phytobiotics processing products in the technology of functional food products are described, the need for complex processing of valuable phytomaterials is justified.

Key words: phytobiotics, processed products, food products, functional food products, cranberry berries, juice, processing methods.

ВЛИЯНИЕ ПРОГРЕВА ПОЧВЫ ПРИ ПОСЕВЕ СОИ
НА РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ КУЛЬТУРЫ

Пигорев И.Я., доктор с.-х. наук, профессор, igoigo4@mail.ru,

Трубников А.И., аспирант,

Некипелов Т.С., студент магистратуры,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Ряд востребованных культур нуждается в хорошем прогреве почвы. К их числу относится соя. Исследование, проведенное в производственных условиях ООО «Черноземье» Рыльского района с отечественным сортом сои Свапа показали, что от прогрева почвы в период посева зависят продолжительность межфазных периодов и сроки созревания культуры. Двухлетний опыт показал, что несмотря на погодные условия в годы наблюдений минимальный вегетационный период у изучаемого сорта был при посеве в почву с температурой 12-14 °С, а максимальный – при температуре 20 °С.

Ключевые слова: температура почвы, срок посева, фазы развития.

Введение. В Курской области площади сои с 2000 г. по настоящее время выросли более чем в 100 раз (с 2,5 до 285 тыс. га). Сегодня в области выращивается более 55 сортов разных селекционных центров и экотипов. При их общей адаптации к почвенно-климатическим условиям лесостепи Черноземья они существенно отличаются друг от друга по агроэкологическим признакам [1; 2]. С целью трансформации технологии возделывания новых и перспективных сортов требуется изучение и познание их адаптивного механизма к фактическим условиям произрастания. Особенно это относится к новым, внесенным в Госреестр в последние годы, сортам, доля которых в посевах сои очень высока. Одним из таких направлений совершенствования технологии возделывания сои на черноземах является оптимизация сроков посева [3; 4].

Учитывая, что лимитирующим фактором весной является тепло, можно заключить, что сроки посева фактически определяются прогревом почвы [5; 6].

В этой связи **целью** наших исследований было установить влияние прогрева чернозема типичного в период сева сои сорта Свапа на продолжительность фаз развития растений.

Методы исследования. Опыт проведен в производственных условиях в течение двух лет (2020-2021 гг.). Почва опытного участ-

ка представлена черноземом типичным с низким содержанием щелочно-гидролизующего азота и средним – подвижного фосфора и обменного калия. Схема опыта предусматривала шесть сроков посева в период прогрева почвы от 10 до 20 °С с интервалом в два градуса.

Результаты исследований. Температурный режим весной определяет как физические свойства почвы, так и сроки посева сои. Это, в свою очередь, требует подбора скороспелых сортов и лучших сроков посева [7; 8]. Исследования фенологического развития растений сорта сои Свапа показали, что период прорастания зависит от температуры почвы (таблица 1).

Таблица 1 – Фенологические наблюдения в посевах сои сорта Свапа разных сроков посева, дней

Вариант (срок посева)	Посев - всхо- ды	Всходы - ветв- ление	Ветвле- ние - цветение	Цветение - образова- ние бобов	Образова- ние бобов - созрева- ние	Посев - созрева- ние
2020 г.						
1. (10°C)	18	30	21	25	30	124
2. (12°C) (контроль)	18	29	20	24	29	120
3. (14°C)	17	30	20	24	29	120
4. (16°C)	14	32	22	26	28	122
5. (18°C)	14	33	23	27	28	123
6. (20°C)	12	33	24	27	28	124
2021 г.						
1. (10°C)	12	23	19	27	33	114
2. (12°C) (контроль)	10	23	19	26	33	111
3. (14°C)	10	23	20	26	33	112
4. (16°C)	8	27	21	26	32	114
5. (18°C)	8	28	22	27	31	116
6. (20°C)	8	28	23	27	30	116
Среднее за 2020-2021 гг.						
1. (10°C)	15	26	20	26	32	119
2. (12°C) (контроль)	14	26	20	25	31	116
3. (14°C)	14	27	20	25	31	116
4. (16°C)	11	29	22	26	30	118
5. (18°C)	11	31	23	27	29	120
6. (20°C)	10	31	24	27	29	120

Активнее формировались всходы в 2021 г., когда от посева до всходов проходило в разных вариантах от 8 до 14 дней. В предыдущем году всходы появлялись в таких же вариантах через 12-19 дней. Отличия сроков появления всходов между вариантами достигали 7 дней в 2020 году и 6 дней в 2021 году. Переход в фазу ветвления при разных сроках посева протекает на 3-4 дня быстрее, чем у растений поздних сроков сева.

Важным сортовым признаком сои является закладка пристеблевых ветвей. Установлено, что посев в холодную почву (ранний срок) способствует закладке ветвей в нижней части, а посев в прогретую почву (поздний сев) – образованию верхних ветвей. В силу увеличения светового дня у растений позднего срока сева период ветвления – цветения возрастал на 3 дня. В то же время последующий период образования бобов, протекающий в течение 24-27 дней, сокращался как при ранних, так и поздних сроках посева сои.

Оценка продолжительности вегетационного периода за годы наблюдений показала его увеличение на 4-5 дней в ранних и поздних посевах. Причиной роста общего периода вегетации являлось увеличение сроков прохождения фаз ветвления и цветения в период повышенной продолжительности светового дня.

Увеличивая вегетационный период, посевы позднего срока сева созревают в сентябре, требуя в отдельные годы проведения десикации [9; 10; 11; 12].

Выводы. Оптимальный срок посева сои сорта Свапа зависит от прогрева почвы на глубине 5 см. Лучшие условия развития растений изучаемого сорта складываются при посеве в сроки прогрева почвы 12-14 °С, что подтверждается результатами полевой всхожести, сохранности, выживаемости и продолжительности вегетационного периода растений.

Список использованных источников

1. Кадыров С.В., Федоров В.А. Соя в Центральном Черноземье. – Воронеж: ВГАУ, 1998. – 151 с.
2. Соя в России – действительность и возможности / В.Д. Лукомед, А.В. Кочегура, В.Ф. Баранов и др. – Краснодар: ООО «Просвещение – Юг», 2013. – 102 с.
3. Оксененко И.А., Пигорев И.Я., Березина Л.В. Способ возделывания сои // Патент на изобретение RU 2251833 С2, 20.05.2005.
4. Пигорев И.Я. Эффективность способов посева в формировании качества зерна сои // Экономические и социальные проблемы агропромышленного комплекса в условиях становления рыночной эконо-

мики: материалы международной научно-практической конференции. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2002. – С. 111-112.

5. Пигорев И.Я., Лихачев А.Н. Энергетическая эффективность возделывания сои сплошным и широкорядным способом с применением минеральных, органических и известковых удобрений // В кн.: Экономические и социальные проблемы агропромышленного комплекса в условиях становления рыночной экономики: материалы международного науч.-практ. конф. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2002. – С.44-46.

6. Пигорев И.Я., Чеканова Т.В., Трубников А.И. Урожайность районированных сортов сои на черноземе типичном при разных сроках посева // Региональный вестник. – 2021. – № 4. – С. 17-19.

7. Ишков И.В., Пигорев И.Я. Биопрепараты в возделывании сои на темно-серых лесных почвах Курской области // Проблемы экологизации сельского хозяйства и пути их решения: научные труды. – Кожино: Изд-во Брянск. гос. агр. ун-та, 2017. – С.61-63.

8. Золотарева Е.Л., Пигорев И.Я., Дымов А.Д. Информационно-консультационная служба, как форма повышения уровня развития сельскохозяйственного производства // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 3. – С. 58-60.

9. Роль естественных и антропогенных факторов на состояние чернозема выщелоченного в адаптивно-ландшафтном земледелии ЦЧЗ / И.Я. Пигорев, Н.В. Долгополова, Е.А. Батраченко и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 1. – С. 2-5.

10. Семькин В.А., Пигорев И.Я., Оксененко И.А. Возделывание кукурузы на зерно без гербицидов // Современные наукоемкие технологии. – 2008. – № 4. – С. 44-46.

11. Пигорев И.Я. Экология техногенных ландшафтов КМА и их биологическое состояние. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2006.

12. Откормочные качества чистопородных и помесных животных / О.С. Николайченко и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 5. – С. 55-56.

13. Сравнительная характеристика сортов сои и совершенствование элементов технологии их возделывания / В.Ю. Симонов, А.И. Чубукова, Д.В. Сычёв // В сб.: Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV Международной научной конференции. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. - С. 254-259.

14. Лисюткина А.И., Лукьянова О.В. Влияние отдельных элементов технологии выращивания на урожайность сои // В кн.: Теория и практика современной аграрной науки: материалы IV Национальной

(всероссийской) научной конференции с международным участием. – Новосибирск: "Золотой колос", 2021. – С. 148-152.

THE EFFECT OF SOIL WARMING DURING SOYBEAN SOWING ON THE GROWTH PROCESSES OF CULTURE

Pigorev I.Ya., Trubnikov A.I., Nekipelov T.S.

Abstract. A number of popular crops need good soil warming. These include soy. A study conducted in the production conditions of Chernozemye of the Rytsky district with the domestic soybean variety Swapa showed that the duration of interphase periods and the timing of crop maturation depend on the warming of the soil during the sowing period. Two-year experience has shown that, despite the weather conditions in the years of observation, the minimum vegetation period of the studied variety was when sown in soil with a temperature of 12-14 °C, and the maximum - at a temperature of 20 °C.

Key words: soil temperature, sowing period, development phases.

УДК 338.4:436.33:631.879.2

КАЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА И УДОБРИТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ СТОЧНЫХ ВОД СВИНОКОМПЛЕКСА

Соловьева Ю.А., преподаватель, nagornih.jul@mail.ru,
Никуличев А.Г., преподаватель, aleksej.nikulichev.96@mail.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Изучено содержание биофильных элементов в сточных водах свиного комплекса и установлена их удобрильная ценность.

Ключевые слова: сточные воды свиного комплекса, биофильные элементы, удобрения, органическое вещество.

Введение. Орошение свиноводческими стоками приводит к накоплению в почве подвижных форм азота, калия и фосфора. В связи с этим важно определить пригодность сточных вод свиного комплекса в качестве удобрения по содержанию в них биофильных элементов (N, P, K). Зная и учитывая их содержание, можно определить норму внесения в почву при возделывании сельскохозяйственных культур.

Цель. Изучение сточных вод свиного комплекса по содержанию в них биофильных элементов и провести оценку их удобрильной ценности.

Материал и методика исследования. Объектом исследования являлись сточные воды свиногомплекса ЗАО АФ «Любимовская» Кореневского района Курской области.

В ходе исследований были определены содержание в свиноводческих стоках: микроэлементов: медь, цинк, марганец, кобальт (Р 50683-94), содержание тяжелых металлов (МУ, М.-1996), массовая доля кальция, магния, натрия, серы (26714-85).

Результаты исследования. Сточные воды свиногомплексов содержат разжиженный водой навоз с высоким содержанием органического вещества, нитратов, микроэлементов и биофильных элементов. Об этом свидетельствуют данные, приведённые в таблице 1, характеризующие качество сточных вод свиногомплекса «Любимовская».

Химико-аналитические анализы выполнены на станции агрохимической службы «Рыльская» (Курская область).

Из приведённых в таблице 1 данных видно, что кислотность свиноводческих стоков близка к нейтральной (рН 6,6), что находится в пределах требований ГОСТ-2001, который допускает рН от 5,5 до 8,5. Они характеризуются высоким содержанием нитратов (363, 1 мг/кг). Свиноводческие стоки имеют высокое содержание органического вещества – 37,8 %; (ГОСТ-2001 рекомендует использовать сточные воды свиногомплекса с содержанием органического вещества 20 % и более).

Содержание натрия (с учётом кальция и магния) в стоках таково, что оно не может привести к солонцеванию почв, так как SAR (Sodium adsorption ratio) меньше соответствующего норматива 10 для суглинистых почв.

Стоки свиногомплексов являются важным средством пополнения макро- и микроэлементов в почве, но не пригодны для немедленного использования в качестве удобрения, потому что эти стоки загрязнены тяжёлыми металлами.

Как видно из таблицы 1, концентрация тяжёлых металлов в стоках превышает ПДК, причём по меди в 320 раз, цинку в 21 раз, по кадмию в 117 раз, по свинцу в 223 раз, кобальту в 10 раз. Это является опасным обстоятельством, так как токсичность тяжёлых металлов в растениях может проявляться по-разному. Так, медь в токсичных концентрациях подавляет активность ферментов и образует с органическими веществами комплексные соединения, способные проникать через клеточные мембраны. Кадмий снижает активность ряда ферментов (карбоангидразы, фосфатазы, дегидрогеназы), связанных с дыханием. Замещение цинка на кадмий (благо-

даря их близости по химическим свойствам) в растениях приводит к цинковой недостаточности, их угнетению и гибели. Поэтому в данной ситуации хозяйству «Южная» можно рекомендовать подбор сорбентов для нейтрализации тяжёлых металлов.

Таблица 1 – Результаты анализов сточных вод свинокомплекса

Показатель	Нормативы на методы испытаний	Результаты измерений
Кислотность, рН ед.	27979-80	6,6
Содержание золы, %	26714-85	20,9
Содержание органического вещества, %	26213-91	37,8
Содержание нитратов, мг/кг	МУ, М.-1996	363,1
Массовая доля кальция, %	26487-85	14,31
Массовая доля магния, %	26487-85	1,94
Массовая доля бора, %	Р 50688-94	11,0
Массовая доля натрия, %	26427-85	0,10
Массовая доля серы, %	26490-85	2,60
Содержание микроэлементов, мг/кг:		
- медь	Р 50683-94	6,4
- цинк	Р 50686-94	54,0
- марганец	Р 50685-94	60,0
- кобальт		8,4
Содержание тяжёлых металлов, мг/кг:		
- медь	МУ, М.-1996	320,0
- кадмий		1,17
- свинец		6,7
- цинк		107,0
- кобальт		10,4

Орошение сточными водами свинокомплекса способствует накоплению в почве подвижных форм азота, калия и фосфора. Поэтому очень важно определить пригодность свиноводческих стоков в качестве удобрения по содержанию в них биофильных элементов (N, P, K). Зная и учитывая содержание данных элементов в сточных водах можно определить их норму внесения в почву.

В связи с этим были проведены соответствующие химико-аналитические анализы (таблица 2) на станции агрохимической службы «Рыльская» (Курская область, г. Рыльск).

Таблица 2 – Характеристика свиноводческих стоков по удоб-
рительной ценности, мг/кг

Элемент	Содержание био- фильных элемен- тов в стоках	Нормативное содержание элементов в стоках, соответствующее категории «вы- сокой» удобрительной ценности
N	200	> 100
P	500	>70
K	900	>30

Из таблицы 2 видно, что сравнение содержания биофильных элементов в сточных водах с нормативными значениями, характеризующими их удобрительную ценность, показывает, что свиноводческие стоки относятся к категории «высокой» по обеспеченности азотом, фосфором и калием.

Таким образом, содержание в свиноводческих стоках азота в 2 раза, калия в 7 раз, фосфора в 30 раз больше норматива.

Выводы. В ходе проведенных исследований можно предположить, что орошение сточными водами свинокомплекса возможно увеличение содержания биофильных элементов в почве в наиболее доступной для растений форме.

Список использованных источников

1. Соловьева Ю.А. Использование сточных вод свинокомплекса в качестве удобрений при возделывании сельскохозяйственных культур: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 30-летию подготовки специалистов-технологов «Актуальные проблемы современных технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. – 2021. – С.128 – 131.

QUALITATIVE ASSESSMENT AND FERTILIZATION THE VALUE OF PIG FARM WASTEWATER

Solovyova Yu. A., Nikulichev A.G.

Abstract. The content of biophilic elements in the wastewater of the pig complex has been studied and their fertilizing value has been established.

Key words: waste water of the pig complex, biophilic elements, fertilizers, organic matter.

УДК 633.63:637.072(235.45)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ
ЕВРОПЕЙСКИХ ФИРМ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ
В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

Комарицкая Е.И., кандидат с.-х. наук, доцент,

komr-sxa2@yandex.ru,

Лисицын А.А., студент магистратуры,

fox187alexey@yandex.ru,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. В полевом опыте изучена продуктивность гибридов сахарной свеклы европейских производителей: KWS (Германия), Hilleshog (Швеция), Florimond Desprez (Франция). Выявлены преимущества гибридов Виорика, Дубравка и Рекордина компании KWS по урожайности и качеству корнеплодов.

Ключевые слова: гибрид, сахарная свекла, урожайность, сахаристость, сбор сахара.

Введение. Повышение урожайности сахарной свеклы и улучшение качества корнеплодов являются важнейшими задачами свеклосеющих хозяйств и перерабатывающих комплексов [1, 2]. Решение этих задач зависит от многих факторов: сорта (гибрида) выращиваемой сахарной свеклы, качества используемых на посев семян, качества обработки почвы и других применяемых агротехнических мероприятий.

В настоящее время семена гибридов для посева сахарной свеклы в основном поставляют иностранные (европейские) фирмы-производители, которые ведут активную работу по совершенствованию своих продуктов и повышению их потенциала урожайности [1]. Среди европейских фирм наибольшие объемы семян поставляются компаниями KWS (Германия), Hilleshog (Швеция), Florimond Desprez (Франция) и другими, поэтому исследования эффективности использования данных гибридов в условиях Центрального Черноземья, являются актуальными.

Цель. Изучить влияние гибридов различных европейских фирм-поставщиков на рост, развитие и продуктивность сахарной свеклы в условиях ЦЧР.

Материал и методика исследования. Опыт был заложен в 2020-2021 г.г. на базе филиала «Фатежский» ООО «Курск-Агро» агропромышленного холдинга «Продимекс» на типичном черноземе.

В нашем опыте изучали следующие гибриды немецкой фирмы KBC (KWS): Максимелла, Рекордина, Виорика, Дубравка, гибрид Армеса - шведской фирмы Хиллесхьог (Hilleshog) и гибрид Кандимакс французской фирмы Флоримон Депре (Florimond Desprez).

За контроль был взят гибрид Дубравка KBC, который более 10 лет возделывается в Центрально-Черноземном регионе, показывая высокий уровень урожайности и качества.

Исследования проводили на производственных посевах по общепринятым методикам, для учетов и наблюдений использовались зафиксированные площадки в трех повторениях. Технология возделывания сахарной свеклы – типичная для зоны, предшественник – озимая пшеница.

Результаты исследования. В течение двух лет наиболее высокие растения сахарной свеклы были отмечены на гибриде Виорика KBC (43,2 см). Также высокими были растения гибридов Дубравка KBC (42 см) и Рекордина KBC (40,2 см). Одновременно у этих гибридов был сформирован более продуктивный листовой аппарат: средняя длина листа составила 20,2 – 22,1 см, ширина – 16,1 - 17,0 см. Самые низкие показатели были отмечены у гибридов Максимелла KBC и Армеса.

Перед уборкой масса корнеплода гибрида Виорика KBC составляла 640 г, что на 45,2 г больше, чем на контроле. Самые низкие показатели наблюдались на гибриде Армеса шведской компании Хиллесхьог. Перед уборкой масса корнеплода была ниже, чем на контроле на 124,7 г.

Таким образом, наиболее высокие показатели нарастания листовой массы и корнеплода были отмечены на гибриде Виорика немецкой компании KBC.

Наши исследования показали значительное изменение уровня урожайности корнеплодов сахарной свеклы в зависимости от изучаемых гибридов (таблица 1).

Самые высокие показатели урожайности в оба года исследований были отмечены у гибрида Виорика KBC: в 2020 году его урожайность составила 595 ц/га, т.е. превысила контроль на 35 ц/га, а в 2021 году – 559 ц/га (+ 46 ц/га к контролю).

Вторым по урожайности оказался контрольный гибрид Дубравка КВС: его урожайность составила 513-560 ц/га по годам исследования.

Самая низкая урожайность была отмечена на шведском гибриде Армеса компании Хиллесхьог: в 2020 году она снизилась по сравнению с контролем на 98 ц/га, или на 17,5%, а в 2021 году – на 95 ц/га, или на 18,5%.

Таблица 1 – Урожайность гибридов сахарной свеклы в ООО «Курск-Агро» (филиал «Фатежский»)

Варианты опыта	2020 г			2021 г		
	урожайность, ц/га	отклонение от контроля		урожайность, ц/га	отклонение от контроля	
		ц/га	%		ц/га	%
Дубравка КВС (к)	560	-	-	513	-	-
Максимелла КВС	472	-88	-15,7	428	-85	-16,6
Виорика КВС	595	+35	+6,3	559	+46	+9,0
Рекордина КВС	540	-20	-3,5	506	-7	-1,3
Армеса	462	-98	-17,5	418	-95	-18,5
Кандимакс	498	-62	-11,1	450	-63	-12,3
НСР ₀₅		11			15	

Также следует отметить, что гибрид Рекордина КВС в 2021 году сформировал урожайность практически на уровне контроля, так как снижение 7 ц/га находилось в пределах погрешности опыта.

Согласно полученным данным, самые высокие показатели дигестии (степени сахаристости) были отмечены на гибридах Кандимакс (Флориман Депре - Франция), Рекордина и Виорика (КВС - Германия): 20,3-20,6%.

Самый низкий показатель сахаристости (18,7%) был отмечен у гибрида Максимелла КВС.

Так как гибрид Виорика КВС был наиболее урожайным, то при выращивании этого гибрида с 1 га был получен максимальный сбор сахара – 113,5 ц/га. Минимальные показатели сбора сахара были отмечены у гибридов Армеса – 80,7 ц/га и Максимелла КВС – 80,0 ц/га.

Вывод. Проведенные нами в 2020-2021 г.г. исследования показали, что для условий типичных черноземов Курской области и Центрального Черноземья наиболее эффективным является возделывание гибрида сахарной свеклы Виорика немецкой компании КВС. При этом, по сравнению с контрольным гибридом Дубравка КВС, увеличиваются показатели нарастания листовой массы и корнеплодов, урожайность, сахаристость и сбор сахара с 1 га.

Также следует отметить, что высокие показатели продуктивности показали контрольный гибрид Дубравка КВС и Рекордина КВС, а наименее продуктивным оказалось возделывание гибридов Максимелла и Армеса.

Список использованных источников

1. Голощапов А.В., Комарицкая Е.И. Продуктивность гибридов сахарной свеклы иностранной селекции в Центральном Черноземье.- В сб. Биотехнологические приемы производства и переработки сельскохозяйственной продукции (материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции). - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2021.- С. 74-77.

2. Коржов С.В., Трофимова Т.А. Земледелие Центрального Черноземья. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2016. – 415 с.

3. Высоцкая Е.А. Биологическая продуктивность гибридов сахарной свеклы в условиях техногенного загрязнения черноземов типичных ЦЧР // Агро XXI ООО Издательство «Агрорус». - 2012. - № 10-12. – С. 43-44

4. Кузьмин Н.А., Антошина О.А., Черкасов О.В. Полевые культуры Рязанской области: биология, сортовой потенциал, сортовая агротехника, семеноводство. – Рязань: РГАТУ, 2014. – 301 с.

5. Долгополова Н.В., Широких Е.В., Косулин Г.С. Технологические показатели качества корнеплодов сахарной свеклы в зависимости от предшественников // Сахарная свекла. - 2017. - № 3. - С. 6-9.

6. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я. Корреляционная зависимость урожайности полевых культур от элементов её структуры // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 6. - С. 7-11.

7. Долгополова Н.В. Хранение и переработка продукции растениеводства (на примере сахарной свеклы) // Аграрный вестник Урала. - 2011. - № 3 (82). - С. 66-69.

COMPARATIVE EVALUATION OF SUGAR BEET HYBRIDS OF EUROPEAN MANUFACTURERS IN THE CONDITIONS OF THE CENTRAL CHERNOZEM REGION

Komaritskaya E.I., Lisitsyn A.A.

Abstract. In the field experiment, the productivity of sugar beet hybrids of European producers was studied: KWS (Germany), Hilleshog (Sweden), Florimond Desprez (France). The advantages of Viorica, Dubravka and Recordina KWS hybrids in terms of yield and quality of root crops are revealed.

Key words: hybrid, sugar beet, yield, sugar content, sugar harvesting.

УДК 636.086.783

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЭКСТРАКТОВ СИНЕ-ЗЕЛЕННОЙ ВОДОРОСЛИ СПИРУЛИНЫ (ARTHROSPIRA PLATENSIS)

Тугова О.А., кандидат хим. наук, tutova.olga357@inbox.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Изучена биологическая активность водных экстрактов спирулины. Установлены ингибирующие эффекты на рост и развитие растительных клеток в опытах по биотестированию различных концентраций биологически активных веществ сине-зеленой водоросли, одним из которых является фикоцианин. Сходство в строении фикоцианина и билирубина приводит к идентичности их биохимических функций, к способности токсического влияния в обмене веществ.

Ключевые слова: спирулина, фикоцианин, билирубин, биотестирование, озимая пшеница.

Введение. Одно из эффективных направлений повышения продуктивности животноводства в современных условиях импортозамещения основано на применении нативных биологически активных добавок отечественного производства в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы. Благодаря уникальному химическому составу кормовые добавки с содержанием сине-зеленой водоросли спирулины (*Arthrospira platensis*) естественным путем корректируют работу организма животных, укрепляют иммунитет, способствуют повышению продуктивности и качества продукции животноводства и птицеводства.

Научный интерес к микроводорослям и цианобактериям, являющимся источником целого ряда биологически активных веществ, обладающих антиоксидантными, противовоспалительными, иммуномодулирующими, а также радиопротекторными свойствами, неуклонно растет [1, 2, 3, 4, 5]. Биологическая ценность продуктов питания и кормов, обогащенных биомассой изучаемой микроводоросли, обусловлено высоким качеством белков спирулины, содержащим все незаменимые и заменимые аминокислоты. Следует отметить, что в ее составе насчитывается более 2000 ферментов и других жизненно важных веществ – витаминов (А, В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₉, В₁₂, Е, С), микроэлементов, полиненасыщенных жирных кислот (γ-линоленовой кислотой и др). К антиоксидантам, содержащимся в спирулине, относят каротиноиды, фикобилипротеины, ненасыщенные жирные кислоты, токоферол, ферменты, полифенолы и др. Фикоцианин спирулины способен стимулировать иммунную систему благодаря активизации стволовых клеток костного мозга, макрофагов, Т-клеток, естественных клеток-киллеров, селезенки и вилочковой железы [1].

Цель. Цель исследований заключается в изучении влияния на рост и развитие озимой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) водных экстрактов спирулины (*Arthrospira platensis*) в опытах по биотестированию их биологической активности.

Материал и методика исследования. Метод биотестирования позволяет выявить специфику и особенности воздействия биологически активных веществ в составе спирулины на живые организмы. Согласно методике исследования в качестве биотест-культуры использована озимая пшеница (*Triticum aestivum* L.), сорт «Алексеевич», семена которой проращивали в чашках Петри. В каждую чашку Петри вносили стандартные растворы водного экстракта спирулины, с различными концентрациями: С₁ = 2,344 г/л, С₂ = 4,688 г/л, С₃ = 7,031 г/л, С₄ = 9,375 г/л. Биомасса водоросли была гомогенизирована путем повторяющегося замораживания и оттаивания, что является эффективным средством для разрушения клеточных структур и извлечения внутриклеточных материалов.

Согласно методике биотестирования пшеницу проращивали 7 дней, при этом стандартные растворы водного экстракта спирулины, вносили в чашки Петри каждые сутки. В качестве тест-откликов на 4-е и 7-е сутки исследований количественно оценивались энергия прорастания, всхожесть семян фасоли, количество придаточных корней, длины корней и побегов проростков.

На 4-ый день эксперимента получены результаты биотестирования, отраженные на рисунках 1 и 2.

По результатам биотестирования установлено, что водные экстракты спирулины всех изучаемых концентраций оказали ингибирующее воздействие на длину корней и побегов озимой пшеницы, а также способствовали уменьшению количества развивающихся придаточных корней по сравнению с контролем на дистиллированной воде. Так наименьшая длина придаточных корней пшеницы отмечалась в вариантах эксперимента с концентрациями водного экстракта спирулины $C_2 = 4,688$ г/л и $C_3 = 7,031$ г/л (рисунок 1).

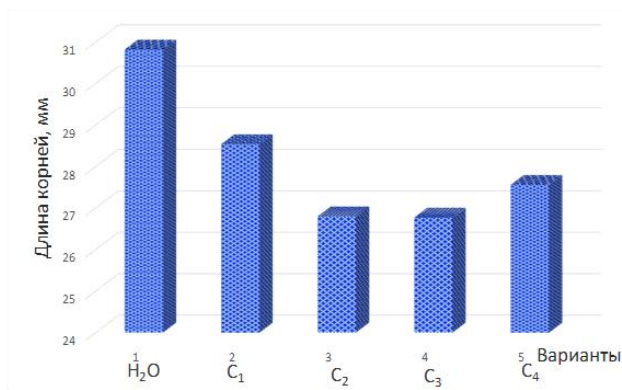


Рисунок 1 – Зависимость длины корней пшеницы от концентраций водного экстракта спирулины (*Arthrospira platensis*)

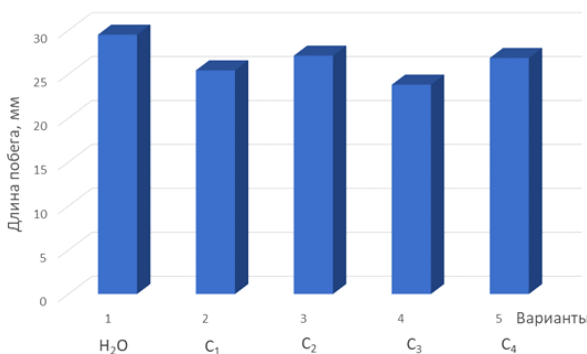


Рисунок 2 – Зависимость длины побега пшеницы от концентраций водного экстракта спирулины (*Arthrospira platensis*)

Минимальная длина побегов пшеницы, характерна для водных экстрактов спирулины с концентрацией $C_3 = 7,031$ г/л (рисунок 2).

Наименьшее количество корней, сформировавшихся у проростков пшеницы на 4-ый день исследований, отмечается для концентраций водных экстрактов спирулины $C_3 = 7,031$ г/л и $C_4 = 9,375$ г/л, что отражено на гистограмме (рисунок 3).

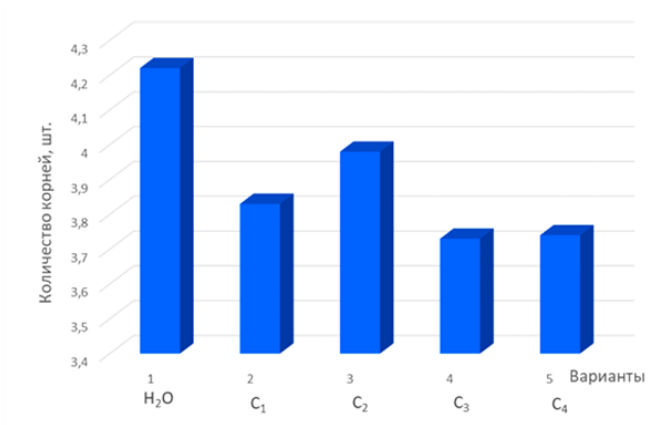


Рисунок 3 – Зависимость количества придаточных корней пшеницы от концентраций водного экстракта спирулины (*Arthrospira platensis*)

Таким образом, установленные эффекты ингибирования роста и развития растительных клеток, подтверждают влияние биохимического состава спирулины на направления обменных процессов в клетках, а, следовательно, создают возможности использования экстрактов *Arthrospira platensis* в качестве онкопротекторных средств, в борьбе с возбудителями различных заболеваний бактериальной, а также вирусной природы.

Выводы. Одна из новых современных методик укрепления иммунитета - применение пробиотиков – препаратов природного (нативного) происхождения. Ярким представителем пробиотиков является спирулина (*Arthrospira platensis*). Фикоцианин и ряд других биологически активных веществ, входящих в химический состав спирулины, играют исключительную роль в восстановлении и укреплении иммунной системы [1, 5].

Благодаря выполненным исследованиям установлены ингибирующие эффекты на рост и развитие растительных клеток в опытах по биотестированию водных экстрактов спирулины с различными концентрациями. Одно из веществ в составе спирулины, способное оказывать ингибирующее воздействие на рост и развитие клеток – это фикоцианин.

По структуре и строению пигментного компонента фикоцианин сходен с билирубином. Неконъюгированный (свободный) билирубин, несвязанный альбуминами, оказывает токсическое действие на метаболические процессы, нарушая жизнедеятельность организма. Сходство в строении фикоцианина и билирубина свидетельствует об аналогичности биохимических функций, о способности токсического влияния в обмене веществ. Фикоцианин, подобно билирубину, способен инактивировать ферменты митохондрий, а тем самым, разобщать процессы окислительного фосфорилирования, снижая синтез АТФ. Токсичность фикоцианина может проявляться в нарушении синтеза ДНК, в угнетении синтеза белка, а также процессов фосфорилирования. Фикобилипротеины спирулины оказывают воздействие и на метаболизм глюкозы в клетках, повышая концентрацию молочной кислоты (лактата) и снижая содержание клеточной глюкозы.

Таким образом, фикоцианин способен влиять на синтез и активность множества важных ферментов, необходимых для метаболических процессов, а как следствие - подавлять рост раковых клеток, усиливать функции иммунной системы животных и человека, повышать сопротивляемость организма к болезням.

Список использованных источников

1. Гудвилович И.Н., Боровков А.Б. Биологическая ценность БАД на основе спирулины // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. - 2012. - Вып. 105. – С. 130-133.
2. Дробецкая И. В. Влияние условий минерального питания на рост и химический состав *Spirulina platensis*: автореф. на соиск. уч. ст. канд. биол. наук. – Севастополь, 2005. – 25 с.
3. Ефимов А. А. Обоснование технологии получения фикоцианина из синезеленых водорослей как пищевой добавки // Фундаментальные исследования. – 2007. – № 11. – С. 80–82.
4. Методы физиолого-биохимического исследования водорослей в гидробиологической практике. – К.: Наук. думка, 1975. – 247с.
5. Стадничук И. Н. Фикобилипротеины. Биологическая химия. – Москва: Мир, 1990. – 196 с.

THE RESEARCH OF BIOLOGICAL ACTIVITY
OF EXTRACTS OF BLUE-GREEN ALGAE SPIRULINA
(ARTHROSPIRA PLATENSIS)

Tutova O.A.

Abstract. The biological activity of spirulina water extracts has been studied. Inhibitory effects on the growth and development of plant cells have been established in experiments on biotesting various concentrations of biologically active substances of blue-green algae, one of which is phycocyanin. The similarity in the structure of phycocyanin and bilirubin leads to the identity of their biochemical functions, to the ability of toxic effects in metabolism.

Keywords: spirulina, phycocyanin, bilirubin, biotesting, winter wheat.

УДК 633:631.58

СРОКИ ПОСЕВА СОИ СОРТА СВАПА
НА ЧЕРНОЗЕМЕ ТИПИЧНОМ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ
Пигорев И.Я., доктор с.-х. наук, профессор, igoigo4@mail.ru,
Трубников А.И., аспирант,
Степанюк В.В., студент магистратуры,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Представлены результаты двухлетних исследований на черноземе типичном с соей сорта Свапа. Полевые и лабораторные исследования подтвердили актуальность выбора сроков посева сои в условиях лесостепи. Влияние прогрева почвы отражается как на развитии растений сои, так и условиях произрастания (засоренность, азотофиксация). Оптимальные сроки посева влияют на продолжительность вегетации растений и семенную продуктивность.

Ключевые слова: соя, сорт, срок посева, температура, урожай, белок, жир.

Введение. Соя имеет широкое использование в народном хозяйстве. В ряде стран она признана главной сельскохозяйственной культурой [1; 2; 3]. Для Курской области соя является интродуцированной, появившейся на полях только в XXI веке. Сегодня посевные площади под этой культурой достигли 260 тыс. гектаров и продолжают расти. В силу теплолюбивого характера сои актуаль-

ным является подбор холодостойких и скороспелых сортов сои, разработка адаптивной технологии возделывания с учетом биологии культуры [4; 5].

Целью исследований было обоснование оптимальных сроков посева отечественного сорта сои Свапа на черноземе типичном Курской области.

Методы исследования. Для реализации поставленной цели заложен в 2020-2021 гг. опыт с соей сорта Свапа разных сроков посева, который предусматривал шесть сроков с прогревом почвы от 10 до 20 °С. В 2020 г. это были календарные сроки: 22 апреля, 30 апреля, 8 мая, 13 мая, 17 мая, 22 мая. В 2021 г. прогрев почвы до требуемых значений, а следовательно, посев, проводился 26 апреля, 6 мая, 13 мая, 20 мая, 26 мая, 30 мая. Технология возделывания сои была общепринятой для лесостепи Черноземья.

Результаты исследований. Сроки посева сои сорта Свапа влияют на показатели полевой всхожести семян. Средние значения за два года исследований показали, что первый срок посева имел минимальные значения полевой всхожести. Лучшие показатели всхожести были при посеве в почву с температурой 16 и 18 °С. Последний срок посева сои снижал полевую всхожесть на 1,7 % к контролю в 2020 году и на 1,5 % – в 2021 году. Максимальный показатель выживаемости (69,4 %) обеспечивает посев при температуре почвы 14°С. Сохранность растений сои была выше в 2020 году и достигала при посеве в почву с температурой 12 °С – 82,0 %.

Продолжительность периода выращивания сои в 2020 году была на 8-9 дней продолжительнее, чем в 2021 году, и колебалась по вариантам опыта в пределах 120-126 дней. Наибольшая продолжительность этого периода в оба года наблюдений была в посевах первого срока сева (122 дня) и последнего (120 дней). При посеве в почву с температурой 12 и 14°С продолжительность периода от посева до созревания была минимальна и составляла 115 дней. Вегетационный период возделывания сои в двухлетнем опыте колебался от 102 до 110 дней. Минимальный вегетационный период (всходы-созревание) был у сорта Свапа при сроке посева в почву с температурой 12-14° С (102 дня), а максимальный – в последнем сроке посева.

Оценка азотфиксирующей деятельности на корнях сои дала лучший результат на контроле, где посев проводился при прогреве почвы до 12 °С. Ранние сроки посева обеспечивали высокие показатели азотфиксации при первых этапах развития растений. Поздние сроки посева в почву с температурой 18-10°С в силу иссушения кор-

необитаемого слоя снижали на 23-29 % количество клубеньков на стадии 3-4 листа на 8-12 % в последующем развитии [6; 7].

Засоренность посевов сои зависит от сроков посева. Первый срок посева в фазе 3-4 тройчатого листа имел до 80,4 шт./м² сорняков, что на 47,6 % выше, чем в варианте последнего срока сева. Применение гербицида снижает вдвое засоренность посевов сои и их массу к уборке [8; 9].

Анализ структуры урожая сои в опыте показал, что ранний срок посева способствует более низкому прикреплению бобов (на 2-3 см). Обсемененность бобов в разные годы колебалась по вариантам, но устойчивой закономерности от сроков посева не установлено. Так, в 2020 году обсемененность возрастала при посеве в более теплую почву – до 14 °С, а в дальнейшем динамично снижалась. В 2021 году обсемененность бобов была выше при посеве в почву с температурой 8, 10 и 12 °С. При четвертом сроке посева (14 °С) обсемененность была минимальной и возрастала в последующие сроки посева. Такую особенность озерненности бобов мы объясняем погодными условиями в период цветения и завязи у растений сои [10; 11].

Количество семян на растении зависит как от сроков посева, так и от особенностей года в период вегетации. Учет количества семян на растении за два года показывает, что большее число зерен у растений ранних сроков посева, а смещение сроков посева сокращает этот показатель на 3-5 % в каждом последующем варианте.

Средние значения за два года показали, что более крупное и vyplненное зерно формируется при ранних сроках посева при температуре 8 °С. В последующие сроки посева на каждые 2 °С прогрева почвы снижается масса 1000 семян на 2,4-2,7 % и при посеве в почву с температурой 20 °С не превышает 155,3 г, что ниже, чем в первый срок посева при температуре 8 °С.

Более урожайным для сои сорта Свапа был 2021 год, где урожайность по вариантам колебалась в пределах 21,0-25,4 ц/га. Поздние сроки посева в оба года снижали урожайность. Последний срок посева при температуре почвы 20 °С обеспечивал урожайность ниже, чем на контроле, на 4,3 ц/га, в 2020 году и на 3,1 ц/га – в 2021 году.

Оценка качества семян и сбор белка и жира с урожаем показала, что лучшие результаты сбора белка были в вариантах первых сроков посева с температурой почвы 8, 10 и 12 °С, которые достигали 851-876 кг/га в 2020 году и 844-899 кг/га – в 2021 году. Максимальный сбор жира получен в вариантах посева с температурой почвы от 10 до 18 °С. Оценка собранной энергии белком и жиром посевами сои показа-

ла, что наивысшие значения получены в вариантах посева в почву с температурой 10 °С (9005 тыс. ккал.) и 12 °С (8864 тыс. ккал.).

Расчет экономической эффективности возделывания сои сорта Свапа при ранних сроках посева показал, что минимальная себестоимость семян сои формируется при посеве в почву с температурой 10 °С (1119 руб./ц). В этом варианте получен максимальный чистый доход (55,4 тыс. руб.) и уровень рентабельности (203,7 %). Отсроченный посев ухудшает как производственные, так и экономические показатели возделывания сорта Свапа.

Выводы. Лучшими сроками посева сои сорта Свапа по биологическим и производственным показателям является период прогрева почвы до 10 °С. В сложившихся погодных условиях лесостепи Черноземья это соответствует календарным датам 22-25 апреля.

Список использованных источников

1. Соя в России – действительность и возможности / В.Д. Лукомед, А.В. Кочегура, В.Ф. Баранов [и др.]. – Краснодар: ООО «Просвещение – Юг», 2013. – 102 с.
2. Кадыров С.В., Федоров В.А. Соя в Центральном Черноземье. – Воронеж: ВГАУ, 1998. – 151 с.
3. Солошенко В.М., Векленко В.И., Пигорев И.Я. Оценка устойчивости производства продукции в севооборотах // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 5. – С. 47–52.
4. Оксененко И.А., Пигорев И.Я., Березина Л.В. Способ возделывания сои // Патент на изобретение RU 2251833 C2, 20.05.2005.
5. Пигорев И.Я. Эффективность способов посева в формировании качества зерна сои // Экономические и социальные проблемы агропромышленного комплекса в условиях становления рыночной экономики: материалы международной научно-практической конференции. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2002. – С. 111-112.
6. Пигорев И.Я., Лихачев А.Н. Энергетическая эффективность возделывания сои сплошным и широкорядным способом с применением минеральных, органических и известковых удобрений // В кн.: Экономические и социальные проблемы агропромышленного комплекса в условиях становления рыночной экономики: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2002. – С.44-46.
7. Пигорев И.Я., Чеканова Т.В., Трубников А.И. Урожайность районированных сортов сои на черноземе типичном при разных сроках посева // Региональный вестник. – 2021. – № 4. – С. 17-19.

8. Ишков И.В., Пигорев И.Я. Биопрепараты в возделывании сои на темно-серых лесных почвах Курской области // Проблемы экологизации сельского хозяйства и пути их решения: научные труды. – Ко-кино: Изд-во Брянск. гос. агр. ун-та, 2017. – С.61-63.

9. Золотарева Е.Л., Пигорев И.Я., Дымов А.Д. Информационно-консультационная служба, как форма повышения уровня развития сельскохозяйственного производства // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 3. – С. 58-60.

10. Роль естественных и антропогенных факторов на состояние чернозема выщелоченного в адаптивно-ландшафтном земледелии ЦЧЗ / Пигорев И.Я., Долгополова Н.В., Батраченко Е.А. [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 1. – С. 2-5.

11. Семькин В.А., Пигорев И.Я., Оксененко И.А. Возделывание кукурузы на зерно без гербицидов // Современные наукоемкие технологии. – 2008. – № 4. – С. 44-46.

12. Сравнительная характеристика сортов сои и совершенствование элементов технологии их возделывания / В.Ю. Симонов, А.И. Чубукова, Д.В. Сычёв // В сб.: Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIV Международной научной конференции. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. - С. 254-259.

13. Лисюткина А.И., Лукьянова О.В. Влияние отдельных элементов технологии выращивания на урожайность сои // В кн.: Теория и практика современной аграрной науки: материалы IV Национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. – Новосибирск: «Золотой колос», 2021. – С. 148-152.

TERMS OF SOWING SOYBEANS OF THE SWAPA VARIETY ON A TYPICAL CHERNOZEM IN THE KURSK REGION

Pigorev I.Ya., Trubnikov A.I., Stepanyuk V.V.

Abstract. The results of two-year studies on typical chernozem with soybean of the Swapa variety are presented. Field and laboratory studies have confirmed the relevance of choosing the timing of soybean sowing in forest-steppe conditions. The influence of soil warming affects both the development of soybean plants and the growing conditions (clogging, nitrogen fixation). Optimal sowing times affect the duration of vegetation of plants and seed productivity.

Key words: soy, variety, sowing period, temperature, yield, protein, fat.

ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ
ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ИНОСТРАННОЙ СЕЛЕКЦИИ
В УСЛОВИЯХ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Ишков И.В., кандидат с.-х. наук, доцент,
Мусяиченко Р.Н., аспирант,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Проведена сравнительная оценка гибридов кукурузы отечественной селекции Ладожский 191 АМВ и Ладожский 221 АМВ и иностранной селекции ДКС-4178, СИ Фортаго, СИ Кардона по продуктивности и технологическим качествам зерна. Наибольшую урожайность за период проведения исследований получена на раннеспелом гибриде кукурузы СИ Кардона 95,3 ц/га, а наиболее высокое содержание белка получено на гибриде кукурузы ДКС-4178 10,3 %. По содержанию крахмала лидером отмечен гибрид СИ Фортаго 70,3 %.

Ключевые слова: кукуруза, гибриды, урожайность, технологические качества.

Введение. Кукуруза – одна из важнейших сельскохозяйственных культур современного мирового земледелия. Она является третьей по значимости культурой в мире после пшеницы и риса, выращивается более чем в 25 странах мира. По урожайности зерна кукуруза уступает только орошаемому рису.

В увеличении урожайности важное место принадлежит агротехнике, но сама урожайность в значительной мере определяется наследственными хозяйственно-биологическими свойствами гибридов. Замена старых сортов новыми нередко обеспечивает повышение урожайности на 10-40 %. Ценные свойства новых гибридов позволяют лучше использовать другие факторы производства – агротехнику, удобрение и т.д. Такой эффект достигается только благодаря ценным хозяйственно-биологическим особенностям гибрида без дополнительных затрат. Современные гибриды отличаются большой устойчивостью к повышенным температурам и способны выдерживать почвенную и атмосферную засуху до -25 – 30 °С [3].

Технологические свойства зерна зависят, как от генетических особенностей сортов, так и от технологий возделывания кукурузы в конкретных почвенно-климатических условиях. Огромная роль в повышении качества зерна в регионе принадлежит сорту. Сегодня

создан ряд продуктивных, высококачественных сортов и гибридов кукурузы с разным генотипом. При этом следует применять агротехнику наиболее благоприятную для конкретного гибрида.

Для раскрытия их генетического потенциала, экономии материальных средств сегодня разрабатывают сортовые технологии [2].

Увеличение урожайности зерна кукурузы в современных условиях невозможно без применения научно обоснованных технологий ее возделывания. При этом правильный выбор гибрида с учетом продолжительности вегетационного периода и использование рациональных доз минеральных удобрений и оптимальной густоты стояния растений являются определяющими факторами получения высоких и стабильных урожаев этой культуры [4].

Цель исследований: изучить влияние сортовых особенностей на продуктивность гибридов кукурузы отечественной и иностранной селекции.

Материал и методика исследования. Научно-исследовательская работа проводилась в ООО «Комаровка» Кореневского Курской области в 2021 году в полевом севообороте. Нами была разработана следующая схема опыта:

1. Вариант гибрид кукурузы Ладожский 191АМВ (ООО «НПО Семеноводство Кубани» Краснодарский край) (Контроль);
2. Вариант гибрид кукурузы Ладожский 221АМВ (ООО «НПО Семеноводство Кубани» Краснодарский край);
3. Вариант гибрид кукурузы ДКС – 4178 (Монсанто);
4. Вариант гибрид кукурузы СИ Фортаго (ООО «Сингента»);
5. Вариант гибрид кукурузы СИ Кардона (ООО «Сингента»).

Агротехника возделывания кукурузы на зерно - общепринятая в регионе и области. Площадь посевной делянки составляла 300 м², учетной 270 м². Повторность опыта – четырехкратная. Урожайность пересчитывали на очищенное зерно стандартной влажности. Варианты в полевом опыте располагались систематически в один ярус [1].

Почвы опытного участка представлены черноземом типичным, тяжелосуглинистым, среднегумусным на лессовидном суглинке

Результаты исследования. Результаты полученных экспериментальных данных показали различную продуктивность по изучаемым гибридам кукурузы в 2021 году.

Наибольшая урожайность получена на раннеспелом гибриде СИ Кардона 95,3 ц/га, что на 20,8 ц/га (или 27,9%) выше в сравнении с контрольным вариантом. Второй гибрид кукурузы из селекции компании Сингента СИ Фортаго обеспечил урожайность на уровне 80,8 ц/га, что превышает контрольный вариант на 6,3 ц/га.

Таблица 1 – Урожайность зерна кукурузы по изучаемым гибридам различной селекции

№ п/п	Варианты опыта	Урожайность зерна, ц/га	Прибавка зерна	
			ц/га	%
1	Ладожский 191АМВ (Контроль)	74,5	-	-
2	Ладожский 221АМВ	75,4	0,9	1,2
3	ДКС – 4178	83,3	8,8	11,8
4	СИ Фортаго	80,8	6,3	8,4
5	СИ Кардона	95,3	20,8	27,9
НСР ₀₅		1,9		

Урожайность зерна кукурузы по гибридам компании Байер (Монсанто) ДКС была получена на достаточно высоком уровне. Так на гибриде ДКС - 4178 урожайность получена 83,3 ц/га, что превышает контрольный вариант на 8,8 ц/га. Гибрид отечественной селекции Ладожский 221 АМВ обеспечил урожайность на уровне 75,4 ц/га, что незначительно превышает контрольный вариант на 0,9 ц/га. Рассчитанная наименьшая существенная разница по повторностям составила 1,9 ц/га, что подтверждает полученные существенные прибавки на изучаемых вариантах по 6,3-20,8 ц/га.

Таким образом, проведенные опыты дают основание заключить, что использование высоко продуктивных гибридов кукурузы ДКС-4178 и СИ Кардона способствует повышению урожайности и улучшению технологических качеств зерна кукурузы.

В зерне кукурузы содержится 65-70% углеводов, 9-12% белков, 4-8% жира, 1,5% минеральных солей, 2,5% клетчатки, витамины и 14-15% воды.

Результаты проведенных исследований показали, что возделываемые гибриды кукурузы отличаются по технологическим качествам зерна (таблица 2).

Таблица 2 - Влияние гибридов на технологические качества зерна кукурузы

Варианты опыта	Содержание в % на абс. сухое вещество		
	белок	жир	крахмал
1. Ладожский 191АМВ (Контроль)	9,4	4,6	67,2
2. Ладожский 221АМВ	9,7	5,0	67,5
3. ДКС – 4178	10,3	5,3	67,7
4. СИ Фортаго	9,8	5,2	70,3
5. СИ Кардона	9,7	5,4	68,0

Изучаемые нами гибриды кукурузы имели содержание белка в зерне от 9,4 до 10,3 %. Наиболее высокое содержание белка сформировал среднеранний гибрид ДКС -4178 – 10,3 %, что выше контрольного варианта на 0,9 %. Гибриды кукурузы Ладожский 221АМВ и СИ Фортаго имели содержание белка в зерне практически одинаковое 9,7 -9,8 %. Самое низкое содержание белка нами отмечено на гибриде Ладожский 191АМВ 9,4 %. Содержание жира на изучаемых гибридах нами получено от 4,6 % на контрольном варианте до 5,4 % на гибриде СИ Кардона. Раннеспелый гибрид СИ Кардона имел наибольшее содержание жира 5,4 %, что выше стандарта на 0,8 %.

При увеличении белка и жира в зерне кукурузы на изучаемых вариантах наблюдалось снижение содержания крахмала. Так содержание крахмала на контрольном варианте нами было получено 67,2%. Наиболее высокое содержание крахмала отмечено на варианте с гибридом СИ Фортаго 70,3 %, что превышает стандарт на 3,1 %. Высокое содержание крахмала у данного гибрида объясняется его характерной особенностью формировать очень высоко крахмалистое зерно.

Таким образом, среднеранние гибриды, генетически имея более длинный период вегетации не только формируют полноценный урожай зерна кукурузы, но и показатели качества.

Выводы. Урожайность зерна кукурузы наибольшая получена на раннеспелом гибриде кукурузы СИ Кардона 95,3 ц/га, что выше контрольного варианта на 27,9 %. Наиболее высокое содержание белка получено на гибриде кукурузы ДКС-4178 10,3 %, а по содержанию крахмала лидером отмечен гибрид СИ Фортаго 70,3 %.

Список использованных источников

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.- 1985. - 351 с.
2. Фильчугина Е.Я. Новые сорта и гибриды кукурузы рекомендованные к возделыванию в хозяйствах Российской Федерации с 2019 года // Кукуруза и сорго. - 2019. - №3. - С.27-35.
3. Шпаар Д. Кукуруза. - М.: ООО «Агродело», 2009. – 390с.
4. Яхтанигова Ж.М. Сорта и гибриды кукурузы для выращивания в Московской области // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2010. - №1. – С. 54-55.
5. Маринов П.М., Нестеренко О.А., Мамеев В.В. Агроэкологическое испытание гибридов кукурузы на зерно отечественной и зарубежной селекции в Брянской области // В сб.: Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сборник статей по материалам XV международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию заслуженного агронома БССР,

почетного профессора БГСХА А.М. Богомолова. – Горки: Изд-во Белорусская ГСХА, 2020. - С. 248-251.

6. Левин В.И., Антипкина Л.А., Зоцина Л.В. Резервы роста продуктивности кукурузы // В кн.: Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса: материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2019. – С. 88-91.

7. Малышева Е.В., Долгополова Н.В. Влияние минеральных удобрений на урожайность и вынос элементов питания кукурузой, возделываемой в условиях ЦЧЗ // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 3. - С. 45-49.

8. Влияние гербицидов на урожайность кукурузы в условиях Центрального Черноземья // Ишков И.В., Никулина Н.С. В сборнике: Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве. Материалы Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор И.Я. Пигорев. - 2019. - С. 154-159.

9. Малышева Е.В., Пигорев И.Я., Долгополова Н.В. Программирование и урожайность - залог адаптивной интенсификации земледелия // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - 2021. - Т. 13. - № 4. - С. 97-103.

10. Влияние биохимических показателей зерна кукурузы на технологии режимов хранения / Н.В. Долгополова, С.Ф. Рюмшина, Т.А. Дудинова, А.И. Галкин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 5. - С. 20-27.

11. Малышева Е.В., Долгополова Н.В. Влияние минеральных удобрений на урожайность и вынос элементов питания кукурузой, возделываемой в условиях ЦЧЗ // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 3. - С. 45-49.

12. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я., Грудинкина В.В. Методология проектирования севооборотов, агрохимическая характеристика почв и оптимальная структура посевных площадей в адаптивно-ландшафтном земледелии (на примере Центрального Черноземья) // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 6. - С. 71-77.

PRODUCTIVITY OF CORN HYBRIDS OF DOMESTIC AND FOREIGN BREEDING IN THE CONDITIONS OF THE KURSK REGION

Ishkov I.V., Musiyachenko R.N.

Abstract. A comparative evaluation of maize hybrids of domestic selection Ladoga 191 AMV and Ladoga 221 AMV and foreign selection

DKS-4178, SI Fortago, SI Cardona was carried out in terms of productivity and technological qualities of grain. The highest yield for the period of research was obtained on the early ripe corn hybrid SI Kardona 95,3 c/ha, and the highest protein content was obtained on the corn hybrid DKS-4178 10,3%. According to the content of starch, the leader is the hybrid SI Fortago 70,3%.

Key words: corn, hybrids, productivity, technological qualities.

УДК 631.81:635.21

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПО ПРИМЕНЕНИЮ
ПРЕПАРАТОВ «ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ»
В КАРТОФЕЛЕВОДСТВЕ

Засорина Э.В., доктор с.-х. наук, профессор,
zasorinaelza@yandex.ru

Машошин А.В., аспирант, mashoshin.anton2015@yandex.ru,

Громенко А.М., студент, mr.gromenko@yandex.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. В работе приводятся результаты по применению препаратов «органического земледелия» (биофунгициды и биодеструкторы «БТУ-Центр» компании «Органик Лайн») на перспективном сорте картофеля Манифест. В условиях Центрального Черноземья

Применение «Оздоровителя почвы» способствовало получению 166 ц/га против 147 ц/га на контроле (без удобрений и органических препаратов), что привело к повышению урожайности картофеля сорта Манифест на 19 ц/га или 13 %.

Применение комплекса «Защита растений +Живое удобрение» по фазам вегетации дало прибавку 63 ц/га или 43 % на фоне без оздоровления и 134 ц/га или 91 % на фоне оздоровления почвы. В этих вариантах мы получили 210 и 300 ц/га соответственно. При использовании комплекса «Оздоровитель почвы»+ «Защита растений»+«Живое удобрение», прибавка составила 153 ц/га или 104 % при урожайности 300 ц/га.

Ключевые слова: органическое земледелие, биодеструкторы, биопрепараты, биофунгициды, картофель, урожайность.

Введение. Биоудобрения на сегодняшний день являются необходимостью. В органическом земледелии нормы расхода и комбинации биопрепаратов отличаются от интегрированного, они должны выстроить полноценную систему питания и надежной защиты растений от вредителей и болезней без какой-либо химической поддержки. Поэтому и число обработок для органического земледелия выше, чем для интегрированного земледелия.

По данным ученых и практиков «...в нескольких картофелеводческих хозяйствах Центрального Черноземья введена биологизированная система защиты и питания. Использование сокращенной схемы с микробиологическими препаратами «БТУ Центр» степень развития и распространенность таких заболеваний как фитофтороз и альтернариоз снизились с 42-50% и 53-67% до 9-15% и 12-18% соответственно. Урожайность в среднем по хозяйствам возросла от 30 до 42 т/га» [1,2].

Цель. Испытать комплекс биопрепаратов «БТУ-Центр» для повышения урожайности картофеля в Центральном Черноземье.

Материал и методика исследования.

Схема опыта:

1. Без обработки почвы – Контроль 1
2. K_1 + «Защита растений» + «Живое удобрение»
3. Обработка почвы Биокomплексом БТУ «Биозащита от болезней» - Контроль 2
4. K_2 + «Защита растений» + «Живое удобрение»

Исследования проводили в 2021 году. Опыт мелкоделяночный. Предшественник - озимая пшеница. Площадь 1 делянки - 14 кв.м. (3,5м x 4 м). Площадь учетной делянки – 12 кв.м.; повторность трехкратная; Основные наблюдения, учеты и обработка биопрепаратами были проведены нами по фазам вегетации картофеля (всходы, бутонизация, цветение и созревание). Характеристика биопрепаратов, их расход и методика внесения указаны нами ранее [3,4].

Исследования провели на сорте картофеля Манифест. Это средне - раннеспелый столовый сорт картофеля, выведен специалистами РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». Перспективный. Цветки красно-фиолетовые. Листья темно-зеленые. На одном растении формируется 11–15 клубней, массой 90–150 грамм. Клубни имеют удлинненно-овальную или овальную форму. Кожура красного цвета, гладкая на ощупь. Мякоть светло-желтой окраски. Глазки мелкие, красного цвета.

По итогам проведения государственных испытаний сорта, товарная урожайность была зафиксирована в пределах 165–408 ц/га, что сопоставимо со стандартом Елизавета. По данным оригинатора, наибольший показатель урожайности составляет 737 ц/га. Сорт высокоустойчив к вирусам (морщинистая и полосчатая мозаики и скручивание листьев). Также он неуязвим к раку и золотистой цистообразующей нематодe, черной ножке. Сорт среднеустойчив к парше обыкновенной и фитофторозу по клубням и ботве.

Результаты исследования. Посадка была проведена 3 мая 2021 г.; полные всходы – 2 июня; бутонизация -23 июня; цветение - 8 июля; созревание – 11 августа; уборка – 25 августа 2021г. Учеты показателей вегетативной массы проведены в фазы развития картофеля. Показатели вегетативной массы существенно меняются в зависимости от фазы развития картофельного растения. Максимальные значения высоты растений, числа стеблей, листьев и площади листовой поверхности куста отмечены нами в фазу бутонизации, как на контроле, так и в вариантах опыта по применению микробных биопрепаратов «БТУ-Центр». В зависимости от приемов внесения микробных биопрепаратов наибольшие показатели вегетативной массы отмечены в 4 варианте с комплексным применением «Оздоровителя почвы», «Защиты растений» и «Живого удобрения». Высота растений составила 52 см против 35 см на контроле, число листьев 12 против 10 при площади листьев 1,5 м² против 1,0 м² в фазу цветения. Число стеблей в кусте картофеля в эту фазу не менялось и составило 5 штук.

Число клубней и масса клубней можно определить уже в фазу цветения, так как формирование клубней идет параллельно этому процессу. Оно составило 12 штук против 9 на контроле. Сорт картофеля Манифест средне-раннеспелый, следовательно, число клубней закладывается на ранних стадиях развития картофельного куста и почти не увеличивается, а растет только его масса с 200 г (контроль) до 390 г (комплекс). Масса среднего клубня увеличилась от обработки почвы на 4,8 г, от комплекса защиты растений и живого удобрения на 15,8 г, а от комплекса полного на 25,8 г. Этому способствовал прирост средних и крупных клубней в клубневом гнезде.

Применение «Оздоровителя почвы» повысило урожайность картофеля сорта Манифест на 19 ц/га или 13 % по отношению к контролю № 1 (без удобрений и органических препаратов). На контроле №1 мы получили 147 ц/га, а на варианте с оздоровлением почвы перед посадкой 166 ц/га.

Применение комплекса «Защита растений + Живое удобрение» 4 раза за весь период вегетации дало прибавку 63 ц/га или 43 % на фоне без оздоровления и 134 ц/га или 91 % на фоне оздоровления почвы. В этих вариантах мы получили 210 и 300 ц/га соответственно.

Комплекс «Оздоровитель почвы» + «Защита растений» + «Живое удобрение», применяемый на сорте картофеля Манифест, дал прибавку урожайности 153 ц/га или 104 % при урожайности на этом варианте 300 ц/га.

Следовательно, применение препаратов органического земледелия дает хороший эффект прироста урожайности.

Коэффициенты размножения по массе клубневого гнезда и по клубням показывают товарные качества клубней нового урожая. В нашем опыте наибольший коэффициент размножения отмечен в варианте с полным комплексом препаратов органического земледелия и равен 10, против 5 на контроле №1 и 7 на контроле № 2. Высокий коэффициент размножения более 7 свидетельствует о том, что сорт Манифест относится к сортам интенсивного типа, что очень важно в семеноводстве картофеля.

Мы использовали посадочный материал средней фракции 50-80 г. масса клубня 65 г. Коэффициент массы клубневого гнезда, увеличивающийся при росте числа примененных мероприятий до 12, свидетельствует о предполагаемом приросте урожайности. Товарность клубней меняется в большую сторону при увеличении числа мероприятий. Максимальная товарность клубней в опыте 83 %. Содержание крахмала в клубнях картофеля в пределах одного сорта определяется крупностью клубня. Укрупнение клубней приводит к снижению содержания крахмала с 14 до 12 %.

Вывод. Биокomплекс БТУ «Биозащита от болезней» и Биокomплекс - БТУ «Универсальное Живое Удобрение» лучше работают на обработанной почве Биокomплексом – БТУ «Оздоровитель почвы».

Список использованных источников

1. Органик Лайн [Электронный ресурс].- URL: <http://organic-line> (дата обращения 26.01.2021).
2. Иванова И. Микробиологические деструкторы и почвенное плодородие - Текст электронный: [сайт]. - URL: <http://organic-line> (дата обращения 26.01.2021).
3. Засорина Э.В., Машошин А.В., Харин К.С. Применение «органического земледелия» в картофелеводстве // Биологические

приемы производства и переработки сельскохозяйственной продукции (материалы Всероссийской (национальной) конференции, 8 февраля 2021 г). - Курск, 21. – С.-190-194

4. Засорина Э.В., Комарицкая Е.И., Машошин А.В. Эффективность применения препаратов органического земледелия в картофелеводстве // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., - 2022. - № 2.

5. Действие удобрений и биопрепарата гумистим на продуктивность картофеля при радиоактивном загрязнении почвы / А.Е. Секирников, С.А. Бельченко, И.Я. Пигорев, В.Ф. Шаповалов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - № 6. - С. 43-51.

6. Туркин В.Н. Методика расчета линии тукосмешивания при выращивании картофеля // В кн.: Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля: материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2015. – С.417-420.

SOME RESULTS ON APPLICATION PRODUCTS "ORGANIC FARMING" IN POTATO GROWING

Zasorina E.V., Mashoshin A.V., Gromenko A.M.

Abstract. The paper presents the results of the use of preparations of "organic farming" (biofungicides and biodestructors "BTU-Center" of the company "Organic Line") on a promising potato variety Manifest. In the conditions of the Central Black Earth.

The use of "Soil Improver" contributed to the production of 166 c/ha against 147 c/ha in the control (without fertilizers and organic preparations), which led to an increase in the yield of potatoes of the Manifest variety by 19 c/ha or 13%.

The use of the "Plant Protection + Live Fertilizer" complex in the vegetation phases gave an increase of 63 centners per hectare or 43% against the background without improvement and 134 centners per hectare or 91% against the background of soil improvement. In these options, we received 210 and 300 c/ha, respectively. When using the "Soil Improver" + "Plant Protection" + "Live Fertilizer" complex, the increase was 153 centners per hectare or 104% with a yield of 300 centners per hectare.

Key words: organic farming, biodestructors, biopreparations, biofungicides, potato, productivity

**ВЛИЯНИЕ БИОСТИМУЛЯТОРА СПИРУС-ФЕР
НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
И СТРУКТУРУ УРОЖАЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА**

Пигорев И.Я., доктор с.-х. наук, профессор, igoigo4@mail.ru,
Варавкин В.А., кандидат биол. наук, доцент, varvl13@yandex.ru,

Сухачев Р.С., аспирант, zubikon1997@gmail.com,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Косолапова Н.И., кандидат хим. наук,

старший научный сотрудник, cavita-bio@yandex.ru,

ФГБОУ ВО Курский государственный университет, Россия

Аннотация. Установлено действие биостимулятора роста растений Спирус-Фер на основные биометрические показатели и структуру урожая гибрида подсолнечника Pioneer П63ЛЕ10. После действия препарата на растения выявлено увеличение площади листьев подсолнечника, уменьшение диаметра пустозерности корзинки, снижение пустозерности, повышение массы семян в корзинке и массы 1000 семян, повышение биологической урожайности. Улучшение биометрических показателей подсолнечника таких, как площадь листьев, диаметр пустозерности корзинки, а также показателей структуры урожая - пустозерности, массы 1000 семян, массы семян в корзинке и биологической урожайности находилось в концентрационной зависимости от действия данного препарата. Положительный эффект получен, прежде всего, после применения наиболее высоких концентраций биостимулятора роста растений Спирус-Фер.

Ключевые слова: подсолнечник, биостимулятор роста, масса 1000 семян, площадь листьев, пустозерность, биологическая урожайность.

Введение. Применение биостимуляторов растений на сельскохозяйственных культурах способствует усилению ростовых процессов, снижению негативных последствий экологических стрессов и повышению продуктивности растений. Воздействуя на прохождение основных физиологических процессов биостимуляторы роста растений, как результат, улучшают основные технологические показатели при выращивании сельскохозяйственных культур. В современных условиях возникает широкий научный и практический интерес к применению биостимуляторов роста на основе продуктов природного происхождения. Наряду с повышением продуктивности культур через улучшение ряда физиологических показателей, при выращивании

сельскохозяйственных культур, под влиянием биостимуляторов роста растений частично решается и экологическая проблема по снижению химической нагрузки в технологиях выращивания различных сельскохозяйственных культурах.

Использование биостимуляторов роста растений на сельскохозяйственных культурах на основе продуктов сине-зеленой микроводоросли спирулины (*Arthrospira platensis*) эффективно повышает продуктивность и качество выращиваемой продукции растениеводства. Важной составляющей в совершенствовании современных технологий выращивания сельскохозяйственных культур является выявление наиболее чувствительных к препарату фаз обработки полевых культур, эффективных концентраций и доз биостимуляторов, а также способов обработки данных растительных объектов.

Цель. Выявление стимуляции ростовой активности через улучшение основных биометрических показателей и структуры урожая подсолнечника от двукратного применения на посевах, в фазы 5-6 листьев и в начало образования корзинки, различных концентраций биостимулятора роста растений Спирус-Фер.

Материал и методика исследования. Полевой опыт был заложен на посевах подсолнечника гибрида Pioneer П63ЛЕ10. Исследования проводили в четырехкратной повторности на черноземе типичном в условиях Курской области. Для проведения исследований применяли биостимулятор роста растений Спирус-Фер полученный на основе микроводоросли спирулины. Обработку посевов подсолнечника проводили в два этапа: в фазу 5-6 листьев и в начало образования корзинки. Дозы препарата для применения на посевах подсолнечника представлены в таблицах 1,2. Учет биометрических показателей и структуры урожая производили весовым способом, а также путем измерения и подсчета количественных показателей.

Результат исследования. Действие двукратной обработки подсолнечника гибрида Pioneer П63ЛЕ10, в фазы 5-6 листьев и в начало образования корзинки, различными концентрациями биостимулятора роста растений Спирус-Фер существенно не повлияло на высоту, диаметр корзинки и процессы развития растений (таблица 1).

При этом наблюдали положительную тенденцию роста листовой поверхности подсолнечника, прежде всего, после действия наиболее высоких, применяемых концентраций - 7,5 мл/л; 10 мл/л; 25 мл/л. Происходило увеличение листовой поверхности, в зависимости от концентрации препарата, на 585-774-828 см² соответственно.

Наблюдали положительную динамику от действия практически всех концентраций препарата по уменьшению диаметра пусто-

зерности корзинки после обработок растений биостимулятором роста Спирус-Фер. Уменьшение диаметра пустозерности корзинки происходило с увеличением концентрации, применяемого препарата на 0,3-1,1 см.

Таблица 1 - Биометрические показатели сорта подсолнечника Pioneer П63ЛЕ10 после обработки растений биостимулятором роста Спирус-Фер

Вариант опыта	Высота растений, см	Количество листьев на растении, шт.	Площадь листьев на растении, см ²	Диаметр корзинок, см	Диаметр пустозерности, см
Обработка растений водой	178,2	24,5	7350	17,4	2,9
Обработка растений 0,1 мл/л Спирус-Фер	179,6	25,7	7324	17,0	2,6
Обработка растений 1 мл/л Спирус-Фер	177,0	25,2	7817	17,9	2,4
Обработка растений 5 мл/л Спирус-Фер	174,7	24,8	7854	17,8	2,1
Обработка растений 7,5 мл/л Спирус-Фер	176,4	25,8	7935	18,4	2,2
Обработка растений 10 мл/л Спирус-Фер	180,2	25,7	8124	18,3	2,0
Обработка растений 25 мл/л Спирус-Фер	183,1	25,9	8178	18,7	1,8
НСР _{0,5}	11,3	2,1	507,4	1,6	0,3

Установлено существенное влияние биостимулятора роста Спирус-Фер на отдельные показатели структуры урожая подсолнечника (таблица 2).

Выявлено снижение пустозерности во всех вариантах опыта, с увеличением концентрации применяемого препарата, на 1,6-6% в абсолютных величинах. Масса 1000 семян существенно увеличивалась при действии высоких концентраций препарата (7,5 мл/л; 25 мл/л). Рост массы 1000 семян соответственно составлял на 2,2 и 3,1 г.

Таблица 2 - Структура урожайности подсолнечника сорта Pioneer П63ЛЕ10 после обработки растений биостимулятором роста Спирус-Фер

Вариант опыта	Число семян в корзинке, шт.	Пустозерность, %	Лужистость, %	Масса семян в корзинке, шт.	Масса 1000 семян, шт.	Биологический урожай, ц/га
Обработка растений водой	793	12,3	18,0	40,8	51,5	25,3
Обработка растений 0,1 мл/л Спирус-Фер	786	10,4	18,3	41,3	52,5	25,6
Обработка растений 1 мл/л Спирус-Фер в фазу	793	10,0	17,8	42,4	53,5	26,3
Обработка растений 5 мл/л Спирус-Фер	814	8,6	17,6	43,5	53,4	27,0
Обработка растений 7,5 мл/л Спирус-Фер	823	8,1	17,8	44,2	53,7	27,4
Обработка растений 10 мл/л Спирус-Фер	824	7,2	17,5	44,0	53,4	27,3
Обработка растений 25 мл/л Спирус-Фер	820	6,3	17,2	44,8	54,6	27,8
НСР _{0,5}	41	1,6	1,3	1,9	2,1	1,7

Исходя из положительной динамики этих показателей структуры урожайности, возрастала и масса семян в корзинке. Увеличение массы семян в корзинке наблюдали от обработки подсолнечника в концентрации 5 мл/л и выше. Рост массы семян составлял соответственно на 2,7-4 г выше контрольных значений.

Обработка биостимулятором роста растений Спирус-Фер в концентрациях 5 мл/л; 7,5 мл/л; 10 мл/л; 25 мл/л повышала биологическую урожайность подсолнечника. Рост урожайности подсолнечника, в зависимости от концентрации препарата, составлял 1,7-2,5 ц/га или соответственно на 6,72-9,88%.

Вывод. Таким образом, исходя из полученных экспериментальных данных, установлено высокую результативность, применяемого препарата Спирус-Фер, на биометрические показатели и структуру урожайности гибрида подсолнечника Pioneer P63LE10. Выявлены эффективные концентрации препарата для улучшения биометрических показателей и структуры урожайности данной культуры: рост листовой поверхности, пустозерность корзинки, пустозерность, массу 1000 семян, массу семян корзинке и биологическую урожайность. Наибольшую высокую эффективность, от применения биостимулятора роста, на повышение биологической урожайности культуры получено от применения концентраций 7,5 мл/л; 10 мл/л; 25 мл/л.

Список использованных источников

1. Солошенко В.М., Векленко В.И., Пигорев И.Я. Оценка устойчивости производства продукции в севооборотах // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 5. – С. 47–52.

2. Торилов В.Е., Дронов А.В., Ковтунов С.Н. Внедрение элементов программирования урожайности маслосемян подсолнечника в интенсивных агротехнологиях // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 4 (86). - С. 9-16.

3. Туркин В.Н. Расчет универсальной линии тукоsmешивания для получения тукоsmесей под масличные культуры // В кн.: Научно-практические аспекты технологий возделывания и переработки масличных и эфиромасличных культур: материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2016. – С. 275-278.

4. Малышева Е.В., Долгополова Н.В., Недбаев В.Н. Эффективность микробного препарата полимиксобактерин при обработке семян подсолнечника // В сборнике: Трансформация процессов управления: менеджмент и инновации, цифровизация и институциональные преобразования. Сборник материалов международной научно-практической конференции. - Курск, 2021. - С. 515-519.

5. Пигорев И.Я., Беседин Н.В., Ишков И.В. Влияние глубины зяблевой обработки почвы на продуктивность подсолнечника // В сборнике: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве. Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образователь-

ное учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева". - 2017. - С. 466-469.

6. Плахутина Ю.В., Жиликов Д.И. Оценка финансовых результатов и направления развития отрасли растениеводства в регионе // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Александра Ивановича Кузнецова (1930-2015 гг). Чебоксары, - 2020. - С. 506-511.

7. Долгополова Н.В., Петрова С.Н., Нагорных А.В. Продуктивность гибридов *helianthus annuus* l. в зависимости от уровня минерального питания // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 9. - С. 67-73.

8. Малышева Е.В., Долгополова Н.В., Ковынев Б.М. Влияние гербицидов на фитосанитарное состояние агроценозов подсолнечника // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 9. - С. 111-114.

9. Ишков И.В., Тупикова А.Ю. Влияние гибрида и уровня минерального питания на продуктивность подсолнечника // В сборнике: Агропромышленный комплекс: контуры будущего. Материалы IX Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - 2018. - С. 65-68.

10. Долгополова Н.В., Малышева Е.В., Ковынев Б.М. Урожайность и качество маслосемян подсолнечника в зависимости от условий минерального питания // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 9. - С. 52-57.

THE EFFECT OF THE BIOSTIMULATOR SPIRUS-FER ON BIOMETRIC INDICATORS AND THE STRUCTURE OF THE SUNFLOWER CROP

Pigorev I.Ya., Varavkin V.A., Sukhachev R.S., Kosolapova N.I.

Abstract. The effect of the plant growth biostimulator Spirus-Fer on the main biometric indicators and the yield structure of the sunflower hybrid Pioneer P63LE10 has been established. After the effect of the drug on plants, an increase in the area of sunflower leaves, a decrease in the diameter of the empty grain basket, a decrease in empty grain, an increase in the mass of seeds in the basket and the mass of 1000 seeds, an increase in biological yield were revealed. The improvement of biometric indicators of sunflower, such as leaf area, diameter of the empty-grain basket, as well as indicators of the structure of the crop - empty-

grain, weight of 1000 seeds, weight of seeds in the basket and biological yield was concentration dependent on the action of this drug. The positive effect was obtained, first of all, after the use of the highest concentrations of the plant growth biostimulator Spirus-Fer.

Keywords: sunflower, biostimulator of growth, mass of 1000 seeds, leaf area, empty grain, biological yield.

УДК 633:631.89

РАЗРАБОТКА УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ЭФФЛЮЕНТА, ПОЛУЧАЕМОГО В КАЧЕСТВЕ ПОБОЧНОГО ПРОДУКТА ГЕНЕРАЦИИ БИОГАЗА

Тугова О.А., кандидат хим. наук, tutova.olga357@inbox.ru,

Буланова Ж.А., кандидат с.-х. наук, zhanne-b@yandex.ru,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Изучен химический состав эффлюента - побочной жидкой фракции анаэробного сбраживания органических отходов, составляющего основу генерации биогаза. Разработан способ концентрирования остаточных питательных веществ эффлюента путем сорбции. Оценены сорбтивные качества нативных сорбентов – агроперлита, цеолита и диатомита, применяемых для получения новых форм удобрений.

Ключевые слова: эффлюент, удобрения, метангенерация, анаэробная ферментация, сорбенты, агроперлит, цеолит, диатомит.

Введение. Интенсивное развитие промышленного и сельскохозяйственного производства, а также постоянный прирост коммунального потребления, требует значительных энергозатрат и расхода топливных ресурсов. В современных условиях роста цен на природный газ особенно востребованными становятся альтернативные источники энергии, одними из которых являются биогазовые установки по анаэробному сбраживанию органических отходов. Благодаря метангенерации органогенных отходов получают биогаз, содержащий до 50-80% метана, а также жидкую фракцию – эффлюент. Для работы биогазовой станции может использоваться разнообразное сырье – отходы жизнедеятельности животных (навоз, помет), растительные отходы (остатки урожая или побочные продукты его переработки), отходы обработки древесины (стружка, опилки и т.д.), промышленные и коммунальные сточные воды. Таким

образом, практически все виды жидких или твердых органических отходов могут быть подвергнуты анаэробному сбраживанию под влиянием ферментов бактерий. Получение биогаза на основе возобновляемых ресурсов составляет основу энерго- и природосберегающих технологий, а также позволяет решить проблемы переработки органических отходов, сточных вод, а, следовательно, снизить интенсивность загрязнения окружающей среды.

Важным преимуществом биосинтеза метана является получение побочного продукта – эффлюента, который может использоваться в качестве удобрения. Следует отметить, значительный санитарный эффект анаэробного сбраживания – в результате метаногенерации погибают патогенные микроорганизмы, гельминты, семена сорной растительности теряют способность к прорастанию, также при этом устраняется интенсивный запах органических отходов. Благодаря такому обеззараживанию, эффлюент как удобрение, характеризуется более высокой степенью безопасности. Однако практическое применение удобрения подразумевает ряд трудностей. В зависимости от условий технологического процесса и эффективности биогазовой установки возможно разложение до 70% органического вещества исходного сырья, сопровождающееся образованием метана и углекислого газа. Следовательно, содержание остаточного органического углерода весьма незначительно. При этом соединения углерода представлены в основном гуминовыми кислотами, целлюлозой, гемицеллюлозой, лигнином, аминокислотами [1]. Биохимические процессы жизнедеятельности метансинтезирующих бактерий приводят к снижению содержания общего азота, что подтверждается рядом исследований [2]. На этом фоне происходит перераспределение между соединениями азота в направлении увеличения количества аммино-аммиачных форм. В целом, отношение C:N значительно уменьшается, что снижает питательный потенциал удобрения. Однако противоположная тенденция наблюдается с фосфором и калием. В результате анаэробного сбраживания органических отходов соединения фосфора и калия сохраняются в составе жидкой фракции, более того, они подвергаются минерализации, а, следовательно, становятся более доступными для усвоения растениями. Низкое содержание одного из основных элементов питания растений – азота, а также органического углерода, способно снижать эффективность этого удобрения, а также приводит к необходимости применения больших объемов эффлюента. Особенности химического состава эффлюента обуславливают необходимость поиска способов повышения содержания элементов питания растений и получения новых форм удобрений.

Цель. Цель исследований заключается в изучении химического состава эффлюента, полученного при анаэробной ферментации свекловичного жома, а также в разработке способов концентрирования питательных веществ жидкой фракции и получении новых форм удобрений.

Материал и методика исследования. В ходе исследований химического состава эффлюента определение pH жидкой фракции выполнено согласно ГОСТ 26483-85. Содержание органического вещества установлено по ГОСТ 26213-91, общего азота по ГОСТ 26715-85, щелочногидролизующего азота по МУ метода Корнфилда. Массовая доля калия определена в соответствии с ГОСТ 20851.3-93. Количество обменных (подвижных) соединений кальция и магния установлено методами ЦИНАО - ГОСТ 26487-85 (таблица 1).

Таблица 1 - Химический состав удобрений на основе эффлюента

Химический состав	Эффлюент (жидкая фракция)	Агроперлит + эффлюент (твердая фракция)	Цеолит + эффлюент (твердая фракция)	Диатомит + эффлюент (твердая фракция)
pH	7,48	8,48	7,67	7,31
Органическое вещество (гумус), %	<u>0,51-2,03*</u> 1,37**	<u>6,26 - 7,25</u> 6,76	<u>2,59 - 4,14</u> 3,37	<u>2,95 - 4,25</u> 3,6
Сумма обменного Ca ²⁺ и Mg ²⁺ , мг-экв/100 г удобрения	<u>7,01 - 8,82</u> 7,92	<u>83,0 - 117,0</u> 100,0	<u>59,50 - 61,0</u> 60,25	<u>25,75 - 30,25</u> 28,0
Обменный Ca ²⁺ , мг-экв/100 г удобр.	<u>2,06 - 2,40</u> 2,23	<u>72,0 - 89,0</u> 80,5	<u>49,0 - 50,75</u> 49,88	<u>22,5 - 25,0</u> 23,75
Обменный Mg ²⁺ , мг-экв/100 г удобр.	<u>4,95 - 6,42</u> 5,69	<u>11,0 - 28,0</u> 19,5	<u>8,75 - 12,0</u> 10,38	<u>0,75 - 7,75</u> 4,25
Щелочногидролизующий азот, г/кг удобрения %	2,39 - 2,47 0,24 - 0,25	0,196 - 0,252 0,019 - 0,025	0,903 - 0,981 0,09 - 0,098	0,525 - 0,546 0,053 - 0,055

* - диапазон содержания; ** - средняя величина

Выявленная низкая массовая доля сухого вещества, составляющая 3,22%, а также малое содержание щелочногидролизующего азота в количестве 0,24% и органического углерода – 1,37%, подтвердили необходимость разработки способов концентрирования

эффлюента в целях его дальнейшего использования в качестве удобрения.

Одним из эффективных способов концентрирования веществ является сорбция, а использование твердых сорбентов, то есть субстратов, интенсивно поглощающих растворенные питательные вещества эффлюента, способно значительно повысить их содержание. В качестве сорбирующих субстратов для получения новых форм удобрений были использованы сорбенты природного происхождения: агроперлит, цеолит и диатомит. Данные сорбенты различаются по происхождению и физико-химическим свойствам, и как следствие – по способности концентрировать растворенные вещества. Коэффициент поглощения эффлюента цеолитом составляет 0,67 мл/г, диатомитом – 1,2 мл/г, а агроперлитом – 3,3 мл/г.

В таблице 1 приведены данные о величинах рН, а также содержании веществ в составе новых форм удобрений, полученных путем двукратной обработки соответствующих сорбентов эффлюентом. При повторных обработках сорбентов жидкой фракцией их поглощающая способность закономерно понижается, что обусловлено уменьшением количества свободных сорбционных центров. Но, несмотря на это, возможно применение большей повторности обработки эффлюентом, так как эффективность сорбции остается еще достаточно высокой.

В таблице 2 отражен химический состав нативных сорбентов – агроперлита, цеолита и диатомита, так как первоначально содержащиеся в них вещества также вносят вклад в конечный состав твердой фракции полученных удобрений.

Выводы. Содержание органического углерода в удобрении, полученном на основе агроперлита, свидетельствует о том, что по сравнению с эффлюентом произошло концентрирование в 3,85 раза. Концентрация органического углерода в удобрении на основе цеолита повысилась в 1,33 раза относительно жидкой фракции метангенерации. Для диатомитовых удобрений величина данного показателя увеличилась в 1,12 раза.

Агроперлит как сорбирующий субстрат повышает концентрацию обменного кальция в удобрениях в 20,4 раза, цеолит – в 4,65 раз, а диатомит – в 1,4 раза соответственно.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что концентрирования ионов магния ни одним из используемых нативных сорбентов не произошло. Вероятно, ионы кальция получают физико-химические преимущества в процессе сорбции и выигрывают конкуренцию за сорбционные центры.

Таблица 2 - Химический состав сорбентов

Химический состав	Агроперлит	Цеолит	Диатомит
рН	9,08	7,70	7,14
Органическое вещество (гумус), %	<u>1,03 - 1,92*</u> 1,48**	<u>0,77 - 2,33</u> 1,55	<u>1,29 - 2,84</u> 2,07
Сумма обменного Ca^{2+} и Mg^{2+} , мг-экв/100 г сорбента	<u>60,0 - 70,0</u> 65,0	50,0	25,0
Обменный Ca^{2+} , мг-экв/100 г сорбента	<u>30,0 - 40,0</u> 35,0	<u>39,0 - 40,0</u> 39,5	<u>18,75 - 22,5</u> 20,63
Обменный Mg^{2+} , мг-экв/100 г сорбента	<u>30,0 - 40,0</u> 35,0	<u>10,0 - 11,0</u> 10,5	<u>2,5 - 6,25</u> 4,38
Щелочногидролизуемый азот, г/кг сорбента %	0,0784 - 0,0896 0,0078 - 0,009	0,0224 - 0,0308 0,0022 - 0,0031	0,014 - 0,0224 0,0014 - 0,0022

* - диапазон содержания; ** - средняя величина

Данные эксперимента (таблица 1 и 2) выявили важную закономерность - ни один из применяемых субстратов не способен сорбировать соединения азота. Более того, при обработке эффлюентом изучаемых сорбентов, происходит потеря соединений азота, сопровождающаяся интенсивным переходом amino-аммиачных соединений в газообразный аммиак. Аналогичный процесс происходит и при непосредственном внесении эффлюента, как удобрения в почву, которая также способна к сорбции. Потеря азота в виде газообразного аммиака сопровождается подщелачиванием почвы, что может негативно сказаться на почвенной микрофлоре, а также росте и развитии растений в целом. Данный факт подтверждает целесообразность применения удобрений, полученных путем обработки нативных сорбентов эффлюентом.

Таким образом, наибольшую эффективность в концентрировании органических соединений углерода, а также ионов кальция проявляет агроперлит.

Список использованных источников

1. Тарасов С.И. Метангенерация бесподстилочного навоза, помета. Эффлюент: свойства, эффективность применения // Вестник ВНИИМЖ. – 2018. – № 4(32). – С. 139-149.
2. Семененко И.В., Зинченко М.Г. Оборудование и процессы метанового сбраживания органических отходов: монография. – Х.: НТУ «ХПИ», 2012. – 272 с.

3. Туркин В.Н. Повышение эффективности современного растениеводства и агрохимии посредством получения и использования биологизированных удобрений и тукосмесей // В кн.: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона: материалы 67-ой Международной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2016. – С.91-94.

DEVELOPMENT OF FERTILIZERS BASED ON EFFLUENT OBTAINED AS A BY-PRODUKT OF BIOGAS GENERATION

Tutova O.A., Bulanova J.A.

Abstract. The chemical composition of the effluent, a by-product liquid fraction of anaerobic fermentation of organic waste, which forms the basis of biogas generation, has been studied. Development of a method for concentrating residual effluent nutrients by sorption. The sorption qualities of native sorbents – agropperlite, zeolite and diatomite used to obtain new forms of fertilizers are evaluated.

Keywords: effluent, fertilizers, metangeneration, anaerobic fermentation, sorbents, agropperlite, zeolite, diatomite.

УДК 633:631.58

НЕКОРНЕВЫЕ ПОДКОРМКИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА ГРОМ В ООО «КУРСК АГРОАКТИВ»

Пигорев И.Я., доктор с.-х. наук, профессор, igoigo4@mail.ru,

Кудинов В.А., аспирант, Kudinovvladimir873@gmail.com,

Марущенко Д.И., студент магистратуры,

Еланский С.С., студент магистратуры,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Статья посвящена проблеме повышения продуктивности озимой пшеницы распространенного в Курской области сорта Гром. Изучалось некорневое использование удобрений и стимуляторов роста в посевах пшеницы на черноземе типичном. В производственных условиях установлен рост урожайности и качества зерна при двукратном использовании изучаемых агрохимикатов.

Ключевые слова: озимая пшеница, удобрение, стимуляторы роста, урожайность.

Введение. Повышенный спрос на зерно пшеницы требует новых технологий возделывания этой культуры, реализующих потенциал современных сортов [1; 2; 3]. Повышенные дозы удобрений не решают в полной мере вопросы интенсификации производства [4; 5; 6]. В этой связи ставилась задача изучения влияния некорневого питания озимой пшеницы удобрениями и стимуляторами роста на урожай и качество зерна.

Методы исследования. Исследования в течение 2019-2021 гг. проведены в ООО «КУРСК АГРОАКТИВ» на черноземе типичном площадью 65 га. Схема опыта предусматривала опрыскивание посевов озимой пшеницы растворами удобрений: мочевины КАС-32, кристалон универсальный и стимуляторы роста Силк и Агат-25К. Изучаемые агрохимикаты применялись раздельно и в смеси в период весеннего кущения и в фазу выхода в трубку. Для обработки использовался 20% раствор карбамида и КАС-32 с расходом рабочей жидкости 500 л/га. Кристалон при прежнем расходе жидкости использовался в концентрации 0,5%.

Результаты исследований. Установлено, что изучаемые приемы способствуют увеличению площади листовой поверхности растений пшеницы. В период максимальной ассимиляционной активности (фаза колошения) изучаемые удобрения по листу способствуют увеличению листовой поверхности растений пшеницы Гром на 12,5–24,3 %, а регуляторы роста на 3,5–6,4 %. Использование стимуляторов роста и удобрений улучшало структурные показатели урожая зерна. Используемые удобрения увеличивали число зерен в колосе на 6,4 шт., или на 16,2%. Масса 1000 зерен под действием удобрений возрастала и достигала на фоне кристалона 42,4 г, на фоне КАС-32 – 42,0 г и мочевины – 41,5 г. Увеличение массы зерна в колосе под действием изучаемых удобрений возрастало на 20,1–22,6 %. Расчет биологической урожайности показал увеличение сбора зерна от действия кристалона на 1,57 т/га, или на 29,4 %. Действие КАС-32 и мочевины также было высоким и обеспечивало урожайность 6,62–6,79 т/га. Действие стимуляторов роста выражено при их самостоятельном использовании. Препарат Силк обеспечивал прибавку зерна к контролю на 0,14 т/га, а препарат Агат-25К – 0,11 т/га. Совместное применение удобрений и стимуляторов роста снижало влияние на урожайность [7; 8].

Анализируя действие изучаемых агрохимикатов на продуктивность озимой пшеницы сорта Гром в ходе комбайновой уборки, можно отметить высокую роль удобрений. В среднем за два года мочевины, КАС-32 и кристалон повышали урожайность на 1,11–

1,38 т/га, или на 22,6–28,1 %. Двукратное использование стимуляторов роста повышало урожайность зерна на 0,10–0,13 т/га, или 2,1–2,7 %. Совместное применение стимуляторов роста и удобрений снижало их действие на 26–32 % и обеспечивало прибавку зерна на 0,06–0,09 т/га от препарата Силк и на 0,06–0,08 т/га – от препарата Агат-25К.

В двухлетнем опыте изучаемые приемы изменяли соотношение зерна к соломе в пределах 0,4–0,47. Применение стимуляторов роста способствовало нарастанию соломы, а их совместное применение с удобрениями увеличивало долю зерна [9; 10].

Используемые препараты достоверно улучшали качество зерна пшеницы. Содержание клейковины повышалось: от обработки посевов мочевиной – на 2,6 %, КАС-32 – на 3,7 % и кристалона – на 4,3 %. Рост количества клейковины от препарата Силк составлял 0,4 %, а препарата Агат-25К – 0,3 %. Совместное применение стимуляторов роста снижало прирост клейковины до 0,2 % при использовании с мочевиной и КАС-32 и до 0,1 % при использовании с кристалоном. Качество клейковины в вариантах с КАС-32 и кристалоном соответствует первой группе качества. В других вариантах клейковина зерна оценивалась по ИДК в пределах 78–89 единиц и соответствовала второй группе качества. Под действием изучаемых агрохимикатов повышалась натура зерна с 760 до 794 г/л, стекловидность – с 61 до 77 %. Двукратное применение по листу удобрений КАС-32 и кристалона отдельно и совместно со стимуляторами роста Силк и Агат-25К позволяет получать сильное зерно 2 класса. На контроле и применении мочевины получено зерно 3 класса [11].

Вывод. Расчет экономической эффективности производства зерна озимой пшеницы сорта Гром показал рост стоимости произведенной продукции в изучаемых вариантах с 78560 до 119063 руб./га. Себестоимость от применения удобрений и стимуляторов роста снижалась с 9865 до 8360 руб./т, а прибыль с гектара возрастала с 30125 до 65798 руб. Максимальные значения рентабельности получены от действия кристалона (124,9 %) и КАС-32 (116,5 %). Стимуляторы роста повышали рентабельность на 1–2 %, а при их внесении с удобрениями действие их не установлено.

Список использованных источников

1. Бархатова О.А., Ерошенко Ф.В., Нешин И.В. Влияние некорневых подкормок на процессы фотосинтеза озимой пшеницы // Агрохимический вестник. – 2007. – № 5. – С. 16-17.

2. Безуглова О.С. Удобрения и стимуляторы роста. – Ростов-н/Д.: Феникс, 2000. – 320 с.

3. Гаршин В.В., Аникеева А.Ю., Брехов П.Т. Достоинства и недостатки почвенной и листовой диагностики питания озимой пшеницы на черноземе выщелоченном // Инновационные решения молодых ученых в аграрной науке. – 2019. – С. 3-10.

4. Пигорев И.Я., Привало О.Е., Журавлев А.А. Анализ производства агроценозов в условиях Курской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2009. – № 1 (21). – С. 184–185.

5. Пигорев И.Я., Михеев С.С. Экономический процесс как основа формирования экономической системы // Проблемы региональной экономики. – 2010. – № 11. – С. 3–10.

6. Новикова Т.В., Пигорев И.Я., Шатохин М.В. Проектирование оптимального размещения сельскохозяйственного производства в регионе // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 2. – С. 33–35.

7. Семькин В.А., Пигорев И.Я., Оксененко И.А. Возделывание кукурузы на зерно без гербицидов // Современные наукоемкие технологии. – 2008. – № 4. – С. 44–46.

8. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Фотосинтетический потенциал озимой пшеницы в условиях Черноземья России // Фундаментальные исследования. – 2007. – № 2. – С. 14.

9. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Влияние технологий возделывания сортов мягкой озимой пшеницы на урожайность зерна // Фундаментальные исследования. – 2005. – № 10. – С. 53–54.

10. Пигорев И.Я., Засорина Э.В., Кизиллов А.А. Продуктивность картофеля и внекорневые подкормки // Аграрная наука. – 2006. – № 1. – С. 11–14.

11. Пигорев И.Я., Тарасов А.А., Тарасов С.А. Влияние биопрепаратов на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в Центральном Черноземье // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 9. – С. 94–99.

12. Баланс элементов питания при возделывании озимой пшеницы на дерново-подзолистой супесчаной почве в зависимости от системы удобрения / Р.В. Мимонов, Н.М. Белоус, Е.В. Смольский, и др. // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 1 (83). – С. 3-10.

13. Кузьмин Н.А., Антошина О.А., Черкасов О.В. Полевые культуры Рязанской области: биология, сортовой потенциал, сортовая агротехника, семеноводство. – Рязань: РГАТУ, 2014. – 301 с.

14. Долгополова Н.В. Эффективность действия микроэлемента молибдена на продуктивность озимой пшеницы в структуре севооборота // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - № 1. - С. 48-52.

15. Ишков И.В. Повышение продуктивности озимой пшеницы на темно-серых лесных почвах ЦЧЗ // В сборнике: Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. Сборник статей по материалам VII Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию профессора М.Е. Николаева. - 2016. - С. 73-76.

16. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я. Корреляционная зависимость урожайности полевых культур от элементов её структуры // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 6. - С. 7-11.

FOLIAR TOP DRESSING OF WINTER WHEAT GROM VARIETIES IN ООО «KURSK AGROAKTIV»

Pigorev I.Ya., Kudinov V.A., Maruschenko D.I., Elanskii S.S.

Abstract. The article is devoted to the problem of increasing the productivity of winter wheat of the Thunder variety common in the Kursk region. The non-root use of fertilizers and growth stimulants in wheat crops on typical chernozem was studied. In production conditions, an increase in grain yield and quality was established with the double use of the studied agrochemicals.

Key words: winter wheat, fertilizers, growth stimulants, yield.

УДК 635.935.792 : 632

СОРТОВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ИРИСА ГИБРИДНОГО К ПАТОГЕНАМ

Котельникова О.Б., кандидат с.-х. наук, доцент,
obkotelnikova@mail.ru,

Кононова О.М., кандидат с.-х. наук, доцент,
olga_kononova_57@mail.ru,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Изучена сортовой устойчивости ириса гибридного к патогенам. Ирисы в условиях средней полосы России восприимчивы к грибным заболеваниям, снижающим их декоративность. Ирисы гибридные восприимчивы к гетероспориозу, бактериозу,

ржавчиеа. Установлено, что наиболее подвержены гетероспориозу бородачатые ирисы. Начало распространения гетероспориоза отмечается в фазу отрастания побегов в мае при стабильном переходе среднесуточных температур через +10°C. Выявлены сорта ириса гибридного, которые в меньшей степени поражаются патогенами.

Ключевые слова: ирис гибридный, декоративность, патогены, феноспектр, сортовая устойчивость.

Введение. Ирис гибридный издревле привлекает изысканной нежностью своих форм и окрасок, чуть сладковатым приятным ароматом. Неслучайно еще три тысячелетия назад ирисы цвели в садах египетских фараонов [1].

Изысканная красота, многообразие видов и необычайно широкий диапазон условий выращивания делают это растение одним из самых популярных декоративных многолетников.

Ирисы в условиях средней полосы России восприимчивы к грибным заболеваниям, снижающим их декоративность. Актуально проследить за устойчивостью таких ирисов к болезням и выбрать наименее поражаемые сорта, которые не потеряют своей декоративной значимости.

Цель. Проведение оценки сортовой устойчивости ириса гибридного к патогенам.

Материал и методика исследования. Исследования проводились в ИП Красковский Д.Б. г Курска по методике «Изучение устойчивости плодовых, ягодных и декоративных культур к заболеваниям»[2]. Учет пораженности сортов ирисов гибридных проводили в период максимального их развития. У каждого сорта просматривалось 5-10 кустов, состоящих из 4-8 побегов возобновления (30-50) побегов с оценкой соответствующими баллами поражения.

Для наблюдения устойчивости растений к болезни были взяты сорта ирисов: *Wabash, Winter Carnival, Navajo Blanket, Victoria Falls, Blue Staccato, Аркадий Райкин*.

Результаты исследования. Большую декоративность ирис имеет в период цветения. Фенологические наблюдения за ростом и развитием ириса позволили установить феноспектр различных сортов ирисов в зависимости от сроков их цветения.

По наблюдениям у ранних сортов начало цветения отмечено в середине мая, у поздних сортов в середине июня. У сортов ранне-среднего срока цветение начинается в конце мая, у сортов среднего срока цветения - в 1 декаде июня, у среднепоздних - в середине

июня, у позднецветущих ирисов – в конце июня. Таким образом можно в цветнике создать непрерывный конвейер цветения из ирисов в течении двух месяцев, что очень важно для создания различных декоративных композиций[3].

Ирисы гибридные восприимчивы к некоторым патогенам, таким как гетероспориоз, бактериоз, ржавчина. Наиболее подвержены гетероспориозу бородатые ирисы. Тем не менее, сорта ирисов гибридных составляют основу ассортимента этого рода растений, так как отличаются наибольшей декоративностью, самой разнообразной окраской и формой цветков, довольно высокими побегами и длительностью цветения.

Гетероспориоз ирисов – распространённое инфекционное заболевание ирисов, проявляющееся в образовании на листьях светлых некротичных овальных пятен, окруженных коричневой каймой и мокрым ореолом. Симптомы гетероспориоза ярко проявляются во второй половине вегетации. На листьях образуются многочисленные некротичные светло-сери-коричневые пятна овальной формы, окруженные темной каймой и «мокрым» ореолом. При большом числе пятен листья желтеют и усыхают с верхушки. Первичное заражение растений происходит весной. В течение вегетации происходит несколько вторичных заражений, приводящих к нарастанию интенсивности инфекции. В течение вегетации происходит нарастание интенсивности инфекции.

Начало распространения гетероспориоза у ирисов, который вызывает распространение пятнистостей листьев, отмечается в фазу отрастания побегов в мае, при стабильном переходе среднесуточных температур через +10°C. Для обнаружения спор возбудителей этого заболевания использовался метод влажной камеры.

Погодные условия в год исследования способствовали развитию гетероспориоза – аэрогенного полуфакультативного сапротрофа, распространению которого способствовали погода с умеренной температурой воздуха и переменными дождями, так как для прорастания спор необходима капельножидкая влага.

Первые признаки поражения растений ирисов гетероспориозом обнаружены в начале июля. Степень поражённости болезнью отличалось в зависимости от сорта (таблица 1).

Учеты развития и распространение заболевания провели на фоне обработки фунгицидами [4,5]. Степень поражения 1-2 балла отмечена у сортов ириса гибридного: *Wabash*, *Victoria Falls*, *Blue Staccato*.

Как видно из таблицы 1, согласно проведенным учетам не обнаружено видов ирисов, устойчивых к гетероспориозу. Сорт WinterCarnoval поражен в средней степени, сорт Navajo Blanket – в сильной степени, сорт Аркадий Райкин - в очень сильной степени.

Таблица 1 – Степень поражения сортов бородатых ирисов гетероспориозом

№ п/п	Сорта ириса гибридного	Степень поражения листовой поверхности гетероспориозом, балл
1.	Wabash	1
2.	Navajo Blanket	3
3.	Winter Carnoval	2
4.	Victoria Falls	1
5.	АркадийРайкин	4
6.	Blue Staccato	1

Проводилось определение степени устойчивости растений ириса бородатого в зависимости от вида патогена (бактериоз, гетероспориоз, ржавчина) (таблица 2).

Таблица 2 – Степень устойчивости видов ирисов в зависимости от патогена

Вид	Степень поражения растений патогенами, %		
	бактериоз	гетероспориоз	ржавчина
Ирис гибридный высокорослый	25	100	0
Ирис гибридный карликовый	10	40	0
Ирис японский	0	0	0
Ирис спуриа	0	45	85

Как видно из таблицы 2, ирис гибридный карликовый и высокорослый поражались гетероспориозом (40-100%) и бактериозом (10-25%). Ирис спуриа поражен гетероспориозом и ржавчиной (45 и 85% соответственно). На Ирисе японском поражений патогенами не отмечено, данный вид обладает высокой степенью устойчивости к патогенам.

Для снижения накопления инфекционного начала возбудителя гетероспориоза и сдерживания его распространения в насаждениях ирисов гибридных, большую роль играет проведение комплекса агротехнических мероприятий таких, как оптимальная схема посадки и своевременная борьба с сорняками, подкормка растений комплексными удобрениями, удаление пораженных и отмирающих листьев в течение вегетативного периода, подбор наиболее устойчивых к гетероспориозу сортов, в питомниках – обработка растений фунгицидами.

Все изученные сорта ирисов в той или иной степени поражались пятнистостями. Наиболее устойчивыми к поражению заболеванием оказались сорта: *Wabash*, *Victoria Falls*, *Blue Staccato*.

Сорта, которые в меньшей степени были поражены гетероспориозом, должны использоваться в озеленении населенных пунктов, так как не требуют многократной обработки фунгицидами.

Вывод. Проведенные исследования по оценке полевой устойчивости к гетероспориозу сортов ирисов показали, что выделить полностью устойчивые сорта ириса гибридного к гетероспориозу не удалось. Однако были выявлены сорта, которые в меньшей степени поражались патогеном. Это такие сорта как *Wabash*, *Victoria Falls*, *Blue Staccato*. Их следует рекомендовать к использованию в озеленении населенных пунктов, так как они не требуют многократной обработки фунгицидами.

Список использованных источников

1. Хими́на Н.И., Пиро́гов Ю.К. Ирисы. – Москва: Изд. дом МСП, 2005. – С. 96.
2. Тамберг Т.Г. Методика первичного сортоиспытания коллекции ириса гибридного. – Москва: Диамант, 1999. – 17 с.
3. Артюхова А.В., Сорокопудова О.А. Достижения последних лет и направления исследований лаборатории декоративных культур ФГБНУ ВСТИСП. Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. тр. – Москва: ВСТИСП, 2015. – 128-134 с.
4. Котельникова О.Б., Артюхова А.В. Защита ириса гибридного от вредных организмов в условиях опытного хозяйства ФГБНУ ВСТИСП // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - №3. - С. 32-35.
5. Котельникова О.Б., Кононова О.М. Трофические связи как важнейшее звено самозащиты садового агроценоза. В сборнике: Проблемы развития аграрного сектора региона. материалы всерос-

сийской научно-практической конференции: в 4-х частях. - 2006. - С. 266-269.

VARIETAL RESISTANCE OF HYBRID IRIS TO PATHOGENS

Kotelnikova O.B., Kononova O.M.

Abstract. Varietal resistance of hybrid iris to pathogens has been studied. Irises in the conditions of the central part of Russia are susceptible to fungal diseases that reduce their decorative effect. Hybrid irises are susceptible to heterosporiosis, bacteriosis, rust. It was found that bearded irises are most susceptible to heterosporiosis. The beginning of the spread of heterosporiosis is noted in the phase of shoot regrowth in May with a stable transition of average daily temperatures through +10 ° C. Hybrid iris varieties have been identified, which are less affected by pathogens

Keywords: hybrid iris, decorativeness, pathogens, phenospectrum, varietal stability.

УДК 631.5:633

ПРАВИЛЬНАЯ АГРОТЕХНИКА – ЗАЛОГ ВЫСОКОГО И КАЧЕСТВЕННОГО УРОЖАЯ ПОЛЕВЫХ И КОРМОВЫХ КУЛЬТУР

Волкова С.Н., доктор с.-х. наук, профессор, volkova_47@mail.ru,
Сивак Е.Е., доктор с.-х. наук, профессор, elena.sivak.77@mail.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Исследования показали, что важнейшей особенностью правильной агротехники является ее комплексность и дифференциация в зависимости от местных почвенно-климатических, хозяйственных условий и биологических особенностей возделываемых культур. Различные предшественники в севообороте оказывают неодинаковое влияние на плодородие почвы, ее засоренность сорняками, зараженность возбудителями болезней и вредителями растений. Главная задача агротехники – это обеспечить высокий урожай сельскохозяйственных культур. Агротехника включает следующие основные приемы: обработку почвы, внесение удобрений, подготовку семян к посеву, посев и посадку, уход за посевами, уборку урожая. К агротехнике также относится снегозадержание, борьба с сорняками, болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений.

Ключевые слова: сельское хозяйство, растениеводство, пищевая ценность, урожайность, севооборот.

Введение. Значение предшественников для урожая последующих культур исключительно велико. Обуславливается это, прежде всего биологическими особенностями сельскохозяйственных культур, а также характером и качеством агротехники и уровнем урожая. Так для Центрально-Черноземной зоны неустойчивого увлажнения, где основное значение для урожая имеет вода, главное внимание должно уделяться приемам агротехники, направленным на сохранение и накопление влаги. По природным зонам и в зависимости от метеорологических (погодных) условий года дифференцируют норму высева, глубину заделки семян, способы сева и так далее.

Большое значение имеет учет биологических особенностей возделываемой культуры (фазы роста, продолжительность вегетационного периода, требования к свету, теплу, влаге, почве, питательным веществам). Не только каждая культура должна иметь свою агротехнику, но даже возделывание различных разновидностей и сортов имеет свои особенности. Поэтому агротехнику необходимо дифференцировать по культурам, разновидностям и сортам. Существенны различия, например, в некоторых приемах возделывания односеменной и многосеменной сахарной свеклы, твердой и мягкой пшеницы и др. Есть различия в агротехнике, зависящие от хозяйственного назначения посевов (кукуруза на зерно, зеленый корм на силос, фабричная и маточная сахарная свекла, подсолнечник на зерно и силос и т. п.).

Материал и методы исследования. В работе использовались методы анализа, синтеза и наблюдение.

Результаты исследования. Обработка почвы (вспашка, дискование, культивация, боронование и др.) активизирует микробиологические процессы в корнеобитаемом слое почвы, способствует уничтожению сорняков, вредителей и возбудителей болезней растений, регулирует водный режим, усиливает газообмен, улучшает тепловой режим и так далее. Такой же комплексностью обладают многие другие агроприемы.

Рассматривая удобрения, как двигатель производственного цикла, можно сказать, что азотные удобрения повышают содержание белка в зерне зерновых культур; избыточное же азотное питание усиливает образование зеленой массы, затягивает период вегетации, вызывает полегание хлебов. Внесение фосфорных удобрений ускоряет развитие растений, способствует повышению их холодостойкости и засухоус-

тойчивости, положительно влияет на качество урожая (образуется более крупное зерно, увеличивается содержание сахара в корнях сахарной свеклы, больше накапливается крахмала в клубнях картофеля и так далее). Калийное питание повышает содержание сахара в свекле, овощах, плодах и ягодах, благоприятствует устойчивости озимых зерновых и многолетних трав – к зимним холодам. На формирование урожая и его качество большое влияние оказывают нормы высева и площадь питания растений. Так, недостаточная густота посадки сахарной свеклы ведет к снижению ее сахаристости и так далее.

Каждый прием агротехники должен отвечать определенным требованиям. Качество агротехнических приемов наряду со своевременным их проведением играет решающую роль в формировании урожая сельскохозяйственных культур. Поэтому для контроля за агротехникой необходимо проводить оценку качества вспашки, боронования, культивации, посева, обработки междурядий, скашивания хлебов, обмола и др. На величину и качество урожая значительное влияние может оказывать последствие агроприемов. Так, внесенные в почву органические удобрения сохраняют свое положительное влияние в течение нескольких лет. Сказывается последствие паровой обработки почвы, применение гербицидов и других приемов агротехники.

Предшественники по степени их влияния на плодородие почвы и урожая следующих за ними культур делят на ряд групп.

1) Многолетние бобовые травы (клевер, люцерна, эспарцет и др.) и их смеси со злаковыми травами (тимopheевкой луговой, овсяницей луговой, житняком, пыреем бескорневищным и др.).

Запас азота в почве за один год клевер может увеличить на 80-100 кг/га, люцерна на 100-120 кг/га; за два года соответственно на 120-150 и 150-200 кг/га. При хорошем развитии растения этой группы за два года могут накопить в почве 8-10 т/га корневых остатков и на 0,25-0,5 % увеличить в ней содержание гумуса.

Многолетние бобовые травы и смеси их со злаковыми улучшают микро- и макроструктурное состояние почвы и повышают стойкость ее против эрозии; очищают почву от сорной растительности.

Растения этой группы в районах достаточного увлажнения и при орошении служат отличными предшественниками для всех сельскохозяйственных культур, кроме бобовых, и используются в первую очередь под наиболее ценные и продуктивные – озимую рожь, озимую и яровую пшеницу, просо, кукурузу и др.

В засушливых районах без орошения многолетние бобовые травы сильно иссушают почву и поэтому используются лишь для борьбы с ветровой эрозией и в сенокосно-пастбищных севооборотах.

2) Зернобобовые культуры (люпин, горох, чина, вика, нут, фасоль, бобы, чечевица, соя и др.). Более других увеличивает запас азота в почве люпин – на 100-120 кг/га против 20-30 и очень редко 60-70 кг/га остальных зернобобовых.

При хорошем развитии предшественники этой группы затеняют почву, улучшают ее строение и глушат малолетние сорняки. Меньше, чем многолетние бобовые, иссушают почву и в засушливых условиях имеют перед ними преимущество.

Зернобобовые служат хорошим предшественником для всех яровых и озимых культур, кроме растений семейства бобовых.

Очень ценный предшественник на бедных, особенно песчаных почвах в зоне достаточного увлажнения люпин, который запахивают как сидерат. После него почва значительно обогащается не только азотом, но и гумусом, улучшаются и ее физические свойства.

3) Пропашные культуры (свекла, кукуруза, подсолнечник и др.). Возделывание их связано с многократными сплошными и междурядными обработками, очищающими почвы от сорняков и способствующими сохранению почвенной влаги. Пропашные культуры хорошо используют выпадающие осадки и оставляют после себя почву в более увлажненном состоянии, чем культуры сплошного посева.

Подсолнечник сильно иссушает почву и засоряет следующую за ним культуру падалицей, поэтому после него поле часто отводят под чистый или занятый пар.

Пропашные культуры – прекрасные предшественники для яровых зерновых, зернобобовых, крупяных культур.

4) Озимые зерновые культуры (рожь, пшеница) хорошо кустятся, затеняют почву и угнетают, особенно рожь, многие сорные растения. Озимые потребляют значительное количество влаги из почвы, однако лучше используют влагу осенних и зимних осадков. Убираются раньше других культур, поэтому на полях создаются хорошие условия для накопления осадков в послепосевной период.

Удобрения озимые – хороший предшественник для пропашных культур, многолетних трав, яровых зерновых, зернобобовых и т.д.

5) Яровые колосовые и крупяные культуры сплошного посева (яровая пшеница, ячмень, овес, просо, гречиха) примерно в одинаковой степени выносят из почвы элементы питания; слабо ее затеняют и нередко бывают сильно засорены. Количество органических остатков после них обычно невелико (1,5-2 т/га).

Из культур этой группы как предшественники имеют преимущество гречиха, обладающая повышенной растворяющей способностью

корневой системы, и ячмень, быстро созревающий и позволяющий провести зяблевую обработку почвы в самые ранние сроки.

6) Чистые (черные и ранние) пары – отличные предшественники во всех зонах (особенно в засушливых и полузасушливых районах) для озимых культур. Черный пар более ценен на связных почвах; на почвах легкого механического состава (песчаных и супесчаных) предпосевные имеют ранний и сидеральный пары.

На семенных посевах удобрения должны применяться с учетом особенностей почвы, предшественников, высеваемой культуры, метеорологических условий.

Для получения лучших по качеству семян озимой пшеницы необходимо вносить фосфорные, калийные, азотно-фосфорные и умеренные дозы полного минерального удобрения, а также проводить подкормку азотом весной. В семеноводческих севооборотах особый эффект достигается при внесении органических удобрений и их смесей с туками.

Большое влияние на урожайность и качество семян оказывают и микроудобрения (бор, марганец, медь, цинк и другие). Они повышают общую физиологическую активность и устойчивость растений к болезням. Эффективность удобрений повышается, если их сочетать с соответствующими агротехническими мероприятиями, особенно агроприемами по накоплению и сохранению влаги в почве (снегозадержание, сохранение талых вод и др.), а также орошением.

Выводы. Севооборот в сочетании с высокой агротехникой и правильной системой удобрения служит надежной гарантией высокого урожая, роста производительности труда и снижения затрат на единицу сельскохозяйственной продукции. Чтобы достигнуть высокой производительности труда при наименьшей себестоимости продукции, необходимо отдавать предпочтение наиболее экономичным приемам агротехники, основанным на комплексной механизации возделывания сельскохозяйственных культур.

Список использованных источников

1. Основа биологизации земледелия сельскохозяйственных агроландшафтов / Долгополова Н.В., Малышева Е.В., Нагорных А.В., и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 7. - С. 6-11.

2. Солошенко В.М., Векленко В.И., Пигорев И.Я. Оценка устойчивости производства продукции в севооборотах // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 5. – С. 47–52.

3. Долгополова Н.В. Эффективность действия микроэлемента молибдена на продуктивность озимой пшеницы в структуре севооборота // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - № 1. - С. 48-52.

4. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я. Корреляционная зависимость урожайности полевых культур от элементов её структуры // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 6. - С. 7-11.

5. Ишков И.В. Повышение продуктивности озимой пшеницы на темно-серых лесных почвах ЦЧЗ // В сборнике: Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. Сборник статей по материалам VII Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию профессора М.Е. Николаева. - 2016. - С. 73-76.

6. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я., Грудинкина В.В. Методология проектирования севооборотов, агрохимическая характеристика почв и оптимальная структура посевных площадей в адаптивно-ландшафтном земледелии (на примере Центрального Черноземья) // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 6. - С. 71-77.

PROPER AGRICULTURAL TECHNOLOGY IS THE KEY TO HIGH AND A HIGH-QUALITY HARVEST OF FIELD AND FODDER CROPS

Volkova S.N., Sivak E.E.

Abstract. Studies have shown that the most important feature of proper agricultural technology is its complexity and differentiation depending on local soil-climatic, economic conditions and biological characteristics of cultivated crops. Different precursors in crop rotation have an unequal effect on soil fertility, its weed infestation, infection with pathogens and plant pests. The main task of agricultural machinery is to ensure a high yield of agricultural crops.

Agrotechnics includes the following basic techniques: tillage, fertilization, preparation of seeds for sowing, sowing and planting, care of crops, harvesting. Agricultural technology also includes snow retention, weed control, diseases and pests of agricultural plants.

Keywords: agriculture, crop production, nutritional value, yield, crop rotation.

**ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА КАЧЕСТВО
И ПРОДУКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ**

Нагорных А.В., аспирант, nagornih89@icloud.com,
Долгополова Н.В., доктор с.-х. наук, профессор,
dunaj-natalya@yandex.ru,
Малышева Е.В., доцент, maleshevae1981@mail.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Использование микроудобрений – один из методов стабилизации урожайности и качества продукции. Он основан на механизме питания растений, действие которого поддерживает иммунитет растений, способствует ускорению метаболического процесса и активации синтеза белков и углеводов. Своевременное применение и благоприятная концентрация позволяет стимулировать рост и развитие растений, повысить устойчивость к факторам окружающей среды и, как следствие, - урожайность и качество продуктов.

Ключевые слова: микроудобрения, соя, качество продукции, урожайность.

Введение. Соя, благодаря своему обильному и многообразному химическому составу используется в кормовых, пищевых и технических целях, является уникальной и наиболее ценной сельскохозяйственной культурой. Значительное (до 45-48%) содержание в зерне полного аминокислотного состава, растворимость и усвояемость белка и качественный жирнокислотный состав масла (до 25%) предназначают его масштабное применение [1]. Поэтому выращивание сои в мире постоянно возрастает, и в начале двадцать первого века она по валовому урожаю вышла на 4-е место среди полевых культур после пшеницы, риса и кукурузы.

Цель. Воздействие микроудобрений на качество и продуктивность в возделывании сои в условиях Курской области. Дефицит растительного белка - одна из основных проблем АПК России. Найти решение этой проблемы можно путем повышения производства зернобобовых культур и прежде всего сои, которая считается важнейшей белково-масличной культурой [2].

Материал и методика исследования. С целью изучения эффективности применения микроудобрений на сое сорта «Кофу», в 2019 -2020 годах нами были проведены опыты в ООО «Маяк»

Большесолдатского района Курской области. Почва – чернозем выщелоченный. Предшественник - соя Технология выращивания, рекомендуемая для зоны. Для обработки семян опытных вариантов (2-6 варианты) был использован препарат Спринталга в дозировке 0,5 л/т + Перфект стик 0,01 л/т.

Схема полевого опыта.

Вариант 1 (контроль) без обработки микроудобрениями.

Вариант 2 Спринталга 0,5 л/т + Икар Перфект стик 0,01 л/т (семенная обработка) Икар NB+Mo 0,7 л/га + Икар Менделениум 0,3 л/га (листовая обработка).

Вариант 3 Спринталга 0,5 л/т + Икар Перфект стик 0,01 л/т (семенная обработка) Икар NB+Mo 0,7 л/га + Рексолин ABC 0,2 кг/га (листовая обработка).

Вариант 4 Спринталга 0,5 л/т + Икар Перфект стик 0,01 л/т (семенная обработка) Икар NB+Mo 0,7 л/га + Нутривант плюс универсальный (19:19:19) 2 кг/га (листовая обработка).

Вариант 5 Спринталга 0,5 л/т + Икар Перфект стик 0,01 л/т (семенная обработка) Икар NB+Mo 0,7 л/га + Микрофолкомби 0,3 кг/га (листовая обработка).

Вариант 6 Спринталга 0,5 л/т + Икар Перфект стик 0,01 л/т (семенная обработка) Икар NB+Mo 0,7 л/га + КеликМикс 0,3 кг/га (листовая обработка).

Повторность в опыте – трехкратная, площадь делянки – 200 м², учетная площадь – 100 м²

Результаты исследования. Все приемы возделывания сои соответствовали рекомендациям для данной зоны, кроме изучаемых вариантов опыта. Обработка семян препаратом спринталга была проведена совместно с инокулированием сои за 2 дня до сева [3].

Посев проводился в оптимальные сроки, на глубину 4-5 см, селекционной сеялкой точного высева *Maestro 12.45 CC* семенами первого класса со всхожестью 96%, энергией прорастания 94%, ширина междурядий 45 см. Минеральное питание оказало влияние на высоту растений, количество листьев и массу сухого вещества [4,5]. В фазы всходов, цветения и бобообразования усиливался такой показатель как высота растений на 2,9-7,7 см, 1,4-10,8 и 7,2-15,5 см, количество листьев на 0,4-2,0 шт./растение, 1,9-4,4 и 1,1-3,3 шт./растение, сухая масса одного растения на 0,01-0,04, 0,2-1,1 и 0,2-1,0 г соответственно. Максимальные показатели отмечены на вариантах с внесением N₄₀P₈₀K₄₀ и N₆₀P₁₂₀K₆₀.

На природной величине плодородия почв урожайность сои по годам изменялась в пределах - 1,07-1,97 т/га и в среднем составля-

ла 1,37 т/га. Питание оказывало важнейшее влияние на уровень урожайности. Внесение микроудобрений в комплексе со сложными повысило урожайность на - 1,69 т/га.

В нашем исследовании применение препарата Нутривант плюс универсальный на 37,5% опережала контроль, тем самым занимает 3 место. На втором месте обработка препаратом Икар Менделениум, обработка данным препаратом опережает контроль на 87,5%. Лидировала листовая обработка препаратом Микрофолкомби, он опережал контроль в два раза.

Уборка проводилась с помощью селекционного зерноуборочного комбайна *Deltaplotcombine* методом прямого комбайнирования с прокосом варианта от одного края поля до другого, по направлению сева рядков. Данные по уборке представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Урожайность сои за 2019-2020 гг.

Вариант	Урожайность, ц/га			± к контролю	
	2019 г.	2020 г.	Среднее	ц/га	%
Вариант 1 (Контроль)	20,60	21,00	20,80	-	-
Вариант 2	21,20	22,50	21,85	1,05	5,04
Вариант 3	23,40	23,40	23,40	2,60	12,50
Вариант 4	22,90	22,70	22,80	2,00	9,60
Вариант 5	25,10	24,40	24,75	3,95	18,90
Вариант 6	23,50	22,50	23,00	2,20	8,10

Результаты исследований, представленные в таблице 1 показывают, что на опытных вариантах урожайность сои была выше, чем на контроле и была на уровне 21,2 – 25,1 ц/га в 2019 г. и 22,5-24,4 ц/га в 2020 г.

Самая высокая урожайность как в 2019 г., так и в 2020 г. была на варианте с применением Микрофолкомби - 25,1 и 24,4 ц/га, что выше контроля на 21,8% и 16,1%.

Соя находит широкое применение в народном хозяйстве, и переоценить её значение трудно, так как определяется высокой ценностью семян, обладающих весьма богатым химическим составом [6]. В них содержится 34-45% белка, 18-24% жира, до 25% углеводов.

При реализации такой культуры, как соя качество имеет первостепенное значение, так как сельхозтоваропроизводителей в первую очередь интересует содержание белка или сырого протеина и

жира. Хотя в этой культуре данные показатели не нормируются ГОСТами.

Показатели качества зерна сои представлены в таблице 2.

Представленные в таблице 2 данные показывают, что показатели качества зерна: белок, масличность, влажность в большей степени зависят от погодных условий годов исследований и уровня питания.

Таблица 2 – Качественные показатели зерна сои за 2019-2020 г.

Вариант	Белок, %			Влажность, %			Масличность, %		
	2019	2020	сред- нее	2019	2020	сред- нее	2019	2020	сред- нее
Вариант 1 (Контроль)	42,1	44,1	43,1	12,3	12,6	12,45	17,5	18,2	17,8
Вариант 2	43,5	44,9	44,2	12,0	12,9	12,45	17,5	18,0	17,7
Вариант 3	41,3	42,5	41,9	10,3	11,9	11,1	15,8	18,6	17,2
Вариант 4	40,6	42,5	41,55	10,3	12,1	11,2	17,9	18,8	18,3
Вариант 5	42,5	43,5	43	10,5	12	11,25	17,5	18,4	17,9
Вариант 6	40,5	42,6	41,55	12,5	11,5	12	18,3	18,1	18,2

Выводы. Обработка микробиологическими препаратами значительно улучшают качество продукции. Наивысшими показателями качества обладает вариант с обработкой препаратом Микрофолкомби. Исходя из проведенных исследований, можно сделать вывод, что на качество зерна сои влияли как погодные условия, так и применение микроудобрений.

Список использованных источников

1. Дробышева Н.И. Влияние удобрений на образование клубеньков и урожай // Агрохимия. - 2000. - №2. - С. 59-61.
2. Основа биологизации земледелия сельскохозяйственных агроландшафтов / Долгополова Н.В., Малышева Е.В., Нагорных А.В., и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 7. - С. 6-11.
3. Ишков И.В., Малышева Е.В. Влияние уровней минерального питания на урожайность и качество зерна сои / В сборнике: Роль и место инноваций в сфере агропромышленного комплекса. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора А.А. Сысоева. - 2020. - С. 363-368.

4. Малышева Е.В., Пигорев И.Я., Долгополова Н.В. Программирование и урожайность - залог адаптивной интенсификации земледелия / Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - 2021. - Т. 13. - № 4. - С. 97-103.

5. Соглаев С.В., Малышева Е.В. Оптимизация минерального питания сои в тульской области. В сборнике: Молодежная наука - гарант инновационного развития АПК. Материалы X Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - 2019. - С. 232-235.

6. Недбаев В.Н., Малышева Е.В. Влияние микроэлементных удобрений на продуктивность сои в Центральном Черноземье / В сборнике: Стратегия развития сельского хозяйства в современных условиях - продолжение научного наследия Листопада Г.Е., академика ВАСХНИЛ (РАСХН), доктора технических наук, профессора. Национальная научно-практическая конференция. - 2019. - С. 148-152.

7. Мельникова О.В., Тарантай К.О. Влияние доз минерального удобрения на урожайность и качество зерна сои в условиях юго-западной части Центрального региона России // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2019. - № 2 (172). - С. 30-35.

8. Роль биологически активных препаратов в повышении продуктивности агрокультур / О.В. Лукьянова, Н.В. Вавилова, Д.В. Виноградов и др. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - 2021. - № 1(49). - С. 30-39.

INFLUENCE OF MICROFERTILIZERS ON QUALITY AND PRODUCTIVITY IN SOYBEAN GROWING

Nagornykh A.V., Dolgopolova N.V., Malysheva E.V.

Abstract. The use of microfertilizers is one of the methods for stabilizing yields and product quality. It is based on the mechanism of plant nutrition, the action of which supports plant immunity, accelerates the metabolic process and activates the synthesis of proteins and carbohydrates. Timely application and favorable concentration allows stimulating the growth and development of plants, increasing resistance to environmental factors and, as a result, the yield and quality of products.

Key words: microfertilizers, soybeans, product quality, productivity.

АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД ЗАЩИТЫ ПОЛЕВЫХ И КОРМОВЫХ КУЛЬТУР ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ

Волкова С.Н., доктор с.-х. наук, профессор, volkova_47@mail.ru,
Сивак Е.Е., доктор с.-х. наук, профессор, elena.sivak.77@mail.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Степень размножения вредных насекомых, численность и жизнедеятельность возбудителей болезней, а в связи с этим размер их вреда находятся в прямой зависимости от окружающей среды и прежде всего от климатических (особенно микроклиматических) и почвенных условий, обеспеченности оптимальной пищей, наличия паразитов и хищников. Поэтому, изменяя с помощью агротехники экологические условия, можно предотвращать или ограничивать массовое размножение вредителей и возбудителей болезней.

Ключевые слова: растения, повреждения, вредители, болезни, агротехника, удобрения.

Введение. С помощью введения правильных севооборотов возможно предотвратить размножение многих вредителей и возбудителей болезней, приуроченных к растениям определенного вида или родственным растениям, принадлежащим к одному семейству. При правильном чередовании культур наблюдается меньшая поврежденность многими вредными насекомыми, нематодами и возбудителями болезней.

Материал и методы исследования. В работе использовался метод анализа научной литературы, опытных данных исследовательских разработок современных ученых практиков.

Результаты исследования. Посев злаков по незлаковым предшественникам резко уменьшает вред от хлебной жужелицы, стеблевой совки. Распашка целинных и залежных земель резко уменьшит численность грызунов, а также саранчовых кравчиков и других насекомых, которые на распаханых участках не находят необходимых условий для размножения.

Против свекловичной нематоды необходимо использовать специальные противонематодные севообороты, в которых в течение ряда лет высевать растения (цикорий, злаки, мохнатую вику, бобы и др.), которые способствуют гибели нематоды в почве. Включение в севообороты кукурузы и бобовых уменьшит числен-

ность картофельной нематоды, а включение в севообороты коровьего гороха, вики, арахиса – уменьшит численность галловой нематоды. В полях севооборота не следует размещать посевы однолетних и многолетних бобовых на соседних участках во избежание расселения разных видов клубеньковых долгоносиков.

Не меньшее значение имеет отбор и подготовка (обеззараживание, оздоровление) семенного и посадочного материала. Некоторые насекомые, например разные виды зерновок, проходят весь цикл развития в семенах и в них остаются при уборке. Очень многие виды весьма опасных вредителей, в частности червецы, щитовки, тли, клещи и нематоды, а также грибные и вирусные болезни, могут распространяться с посадочным материалом. Поэтому необходимо проводить фитоэкспертизу на зараженность семенного и посадочного материала как при заготовке его внутри страны, так и при завозе из других стран.

Степень повреждаемости растений разных сроков посева зависит от совпадения наиболее привлекательной (для насекомых) фазы развития растений со времени появления насекомых в наибольшем количестве, от возраста и состояния растения и в связи с этим характера повреждений и от периода прорастания семян. Как правило, наименее повреждаются растения оптимально ранних сроков сева. Например, в этом случае у яровых злаков шведская муха поражает только придаточные стебли; яровые пшеницы и ячмени в связи с пониженной температурой слабее поражаются пыльной головней (но иногда сильнее твердой); ранние и дружные всходы бобовых культур меньше страдают от клубеньковых долгоносиков и фузариозной корневой гнили. Ранние посевы сахарной свеклы более устойчивы к свекловичному долгоносику; злаков – к ржавчине и фузариозам; кукурузы – к озимой совке, шведской мухе, головне. Правильно выбранные (соответственно местным климатическим условиям и особенностям скороспелых, среднеспелых и позднеспелых сортов) сроки поздней летней посадки, а также и ранней уборки (при ранней весенней посадке) весьма эффективны в деле оздоровления семенного картофеля от вирусных и бактериальных болезней.

Нормы высева и способы посева также оказывают влияние на повреждаемость растений. Установлено, что загущенные, перекрестные посевы яровых злаков менее повреждаются шведской мухой, а пшеницы – бурой ржавчиной. Для защиты всходов сахарной свеклы от свекловичного долгоносика иногда повышают нормы высева семян. Улучшает развитие всходов сахарной свеклы и повышает их

устойчивость к повреждениям свекловичным долгоносиком и свекловичной блохой послепосевное прикатывание почвы.

Оптимальные формы и дозы удобрений, улучшая рост и развитие растений, делают их более устойчивыми к повреждениям. В частности, весенняя подкормка озимой пшеницы минеральными удобрениями ускоряет отрастание растений и заметно повышает устойчивость их к возбудителю снежной плесени, в два-три раза уменьшает зараженность посевов бурой ржавчиной.

В некоторых случаях с помощью удобрений можно подавить развитие вредителей и возбудителей болезней. Так, известкование кислых почв, уменьшая их кислотность, создает условия, неблагоприятные для личинок шелкоунов, вредной долгоножки, клевера фузариозом, всходов свеклы корнеедом. Рассеивая на озимых сухой, хорошо размолотый суперфосфат, можно непосредственно уничтожить голых слизней. Изменяя темпы роста и развития растений, внесение удобрений иногда предупреждает заражение, а в ряде случаев оно происходит в более поздние сроки развития растений. Так можно уменьшить вред от злаковых мух, земляных блошек и других насекомых, от ржавчинных грибов на хлебных злаках. В некоторых случаях ускорение роста растений вызывает гибель насекомых. Например, при внесении азотных и фосфорных удобрений ускоряется колошение злаков, а это вызывает гибель недоразвившихся личинок зеленоглазки, питающихся на колосоножке до выбрасывания колоса. Калийные удобрения повышают устойчивость сельскохозяйственных культур к заболеваниям. Бор увеличивает устойчивость свеклы к фомозу, картофеля к фитофторозу. Вместе с тем избыток азотного питания увеличивает развитие фитофтороза, усиливает размножение тлей и т. д. Поэтому азотные удобрения надо вносить в правильном соотношении с калийными и фосфорными.

В зависимости от способа обработки почвы, сроков и глубины вспашки изменяются физические свойства и структура почвы, влажность и температура и так далее, что влияет на условия существования вредителей и возбудителей болезней растений. Например, для борьбы с хлебным жуком эффективна культивация паров в период окукливания (куколки особенно резко реагируют на механические повреждения). Выпахивая почвообитающих насекомых в поверхностные слои почвы, можно увеличить их смертность от биологических (хищные насекомые, птицы) и физических (изменение влажности, воздействие температуры и пр.) факторов. Запашка насекомых, обитающих на поверхности, в более глубокие слои почвы затрудняет их выход наружу. Например, запашка зимующих в коконах гусениц

лугового мотылька и куколок совки ведет к значительной гибели этих вредителей. При зяблевой вспашке в более глубокие слои почвы попадают склероции спорыньи ржи, склероции возбудителей серой и белой гнили, где они погибают под воздействием грибов, бактерий и нематод. Зяблевая вспашка полей из-под пшеницы и особенно участков, прилегающих к посевам озимой пшеницы – существенный агроприем для борьбы с очагами инфекции бурой листовой ржавчины; глубокая зяблевая вспашка значительно уменьшает прорастание семян опасного паразита подсолнечника – заразихи. Хороший эффект дает сочетание лущения стерни с глубокой зяблевой вспашкой, так как при такой обработке уничтожаются все вредные насекомые, развивающиеся в послеуборочный период на всходах падалицы, в том числе шведская муха, гессенская муха, злаковая тля, стеблевые хлебные пилильщики, стеблевая совка, снижается зараженность хлебов грибами из рода *Fusarium*. Обработка почвы разрушает также гнезда, норы, камеры окукливания вредителей. Своевременная запашка пожнивных остатков растений не только лишает насекомых их обычной пищи, но и вызывает более полное размножение этих остатков почвенными сапрофитными грибами, бактериями и актиномицетами, среди которых многие являются антагонистами возбудителей болезней и подавляют их в почве.

Рыхление (культивация) почвы облегчает доступ хищным жу-желицам, уничтожающим многих вредных насекомых.

Необходимо также уничтожать сорную растительность, так как сорняки являются первичными очагами всевозможных грибных и бактериальных болезней и вредителей. Микроорганизмы – возбудители белой гнили бобовых культур – поражают многие дикорастущие бобовые. Сорняки обеспечивают насекомых пищей, когда культурные растения еще не взошли или уже убраны. Например, большинство видов крестоцветных блошек развивается весной на всходах сорных крестоцветных, свекловичный клоп весной в первую очередь развивается на лебедь, щирец, полынь и др. На сорняках живут и размножаются многочисленные нематоды; на участках, заросших сорняками, гнездятся грызуны: суслики, мыши, хомяки. Многие сорняки служат промежуточными растениями-хозяевами ржавчинных грибов. Например, эцидиальная стадия бурой ржавчины ржи развивается на кривоцвете и воловике, ржавчины гороха – на молочаях. Поэтому своевременное и тщательное уничтожение сорняков как на культурных посевах, так и вблизи них должно быть обязательным агротехническим приемом.

Своевременная и быстрая уборка урожая уменьшает вред от ряда видов вредных насекомых и возбудителей болезней. Например,

ранняя уборка злаков ухудшает условия питания вредной черепашки и зерновой совки, и они уходят на зимовку менее подготовленными; уменьшает заражение злаков фузариозами, снижает вред от хлебных пилильщиков и хлебных жуков ранняя (особенно раздельная) уборка, уменьшая осыпание зерна и количество всходов падалицы, ухудшает в послеуборочный период развитие шведской и гессенской мух, злаковых тлей; создает меньше возможностей для развития бурой листовой ржавчины. Низкая подрезка стеблей кукурузы позволяет снизить количество зимующих в стеблях гусениц кукурузного мотылька. При ранней уборке кукурузы на силос погибают недоразвитые гусеницы совки и кукурузного мотылька; уменьшается зараженность початков кукурузы фузариозом, нигроспорозом и другими болезнями. Ранняя уборка гороха снижает поврежденность его гороховой зерновкой (уменьшается количество осыпавшихся семян, в связи с этим большая часть гороховой зерновки попадает в места хранения, где ее легче уничтожить) [3].

Своевременная уборка значительно уменьшает зараженность клубней картофеля фитофторозом, ризоктонией. Такое же значение имеют предуборочное подкашивание и удаление ботвы или ее десикация.

В послеуборочных остатках урожая зимуют многие виды насекомых и возбудителей болезней. Например, внутри стеблей кукурузы и других растений зимуют гусеницы стеблевого мотылька, в стеблях подсолнечника - личинки подсолнечниковых усачей. На растительных остатках перезимовывают также возбудители фузариоза, бактериоза и корневых гнилей злаков, ложной мучнистой росы и др. Поэтому тщательный сбор всех остатков и их использование в осенне-зимний период позволяют уничтожить многих вредителей и возбудителей болезней.

Некоторые виды насекомых, зимующих внутри стеблей лубяных культур, могут быть легко уничтожены при первичной переработке стеблей.

Многие виды насекомых развиваются в условиях хранения сельскохозяйственных продуктов. Такие вредители, как амбарный долгоносик, хлебные и мучные клещи и другие, в наибольшем количестве размножаются при повышенной влажности хранимых продуктов. В этих условиях зерно больше подвержено фузариозному заболеванию «пьяный хлеб». Поэтому своевременная подготовка, очистка и проветривание складов, тщательная сортировка и сушка зерна могут вызвать гибель насекомых и возбудителей болезней и уменьшить потери урожая при хранении.

Выводы. Большую роль в защите растений играет селекция – выведение устойчивых сортов сельскохозяйственных культур.

Используя и совершенствуя систему агротехники и селекции, можно добиться таких изменений в растениях, которые сделают его менее повреждаемым насекомыми и более устойчивым к болезням. Кроме того, оптимальный агротехнический фон смягчает реакцию растений на применение ряда пестицидов и повышает эффективность всех других специальных мероприятий [10-15]

Список использованных источников

1. Комплекс мероприятий повышающих качество трудового потенциала АПК / С.Н.Волкова, И.И. Степкина, Е.Е. Сивак, М.А. Мясоедова // Образование, наука и производство. - 2015. - № 2 (11). - С. 77-81.

2. К вопросу оценки качества прогнозов моделирования экосистем / С.Н. Волкова, Т.И. Романова, М.И. Пашкова и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. - № 3. - С. 38-44.

3. Сивак Е.Е., Герасимова В.В., Пашкова М.И. Особенности новаторства и лидерства в АПК // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 7. - С. 58-60.

4. Достижение максимальной эффективности в области образовательных услуг / Е.Е. Сивак, С.Н. Волкова, Т.В. Белова и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 7. - С. 49-51.

5. Уровни трансформации системы и точек бифуркации в объектах исследования / С.Н. Волкова, Е.Е. Сивак, А.В. Шлеенко, Т.В. Белова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - № 7. - С. 77-80.

6. Волкова Е.Е., Кондратьев А.Н. Особенности макроэкономической ситуации на пути стабилизации рубля // В сборнике: Инновационное развитие и повышение эффективности агропромышленного комплекса региона материалы всероссийской научно-практической конференции. - 2005. - С. 185-187.

7. Волкова Е.Е., Кондратьев А.Н. Деньги как средство планирования производства, обращения, учета и хозяйственного контроля // В сборнике: Инновационное развитие и повышение эффективности агропромышленного комплекса региона материалы всероссийской научно-практической конференции. - 2005. - С. 134-136.

8. Модели обработки информации в экономике / С.Н. Волкова, А.Н. Кондратьев, Е.Е. Волкова // В сборнике: Инновационное разви-

тие и повышение эффективности агропромышленного комплекса региона материалы всероссийской научно-практической конференции. - 2005. - С. 69-72.

9. Sivak Ye.Ye., Volkova S.N. Active colloidal humus in standards of intensity indicator and direction of microbiological processes of soil formation // *Journal of Agricultural and Environment*. – 2019. - № 1(9). – С. 7.

10. Стратегия развития кадров АПК / С.Н. Волкова, Е.Е. Сивак, О.Ф.Таныгин и др. – Курск: Деловая полиграфия. - 2018. - 163 с.

12. Обоснование методики оптимизации данных научного эксперимента с точки зрения стандартизации / С.Н. Волкова, Е.Е. Сивак, М.Б.Пикалова и др. // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. - 2018. - № 8. - С. 150-157.

13.Сивак Е.Е., Волкова С.Н., Герасимова В.В. Перспективы развития сельскохозяйственного производства в современных условиях. – Курск: Деловая полиграфия. – 2017. – 190 с.

14. Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Шлеенко А.В. Моделирование условий оптимизации банковской системы // *Экономические и гуманитарные науки*. – 2017. - № 12(311). – С. 64-80.

15. К вопросу оценки качества прогнозов моделирования экосистем / С.Н. Волкова, Т.И. Романова, М.И. Пашкова и др. // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. - 2017. - № 3. - С. 38-44.

16. Ишков И.В. Повышение продуктивности озимой пшеницы на темно-серых лесных почвах ЦЧЗ // В сборнике: Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. Сборник статей по материалам VII Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию профессора М.Е. Николаева. - 2016. - С. 73-76.

17. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я., Грудинкина В.В. Методология проектирования севооборотов, агрохимическая характеристика почв и оптимальная структура посевных площадей в адаптивно-ландшафтном земледелии (на примере Центрального Черноземья) // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. - 2018. - № 6. - С. 71-77.

18. Левшаков Л.В. Перспективность применения минеральных серосодержащих удобрений для повышения продуктивности возделывания зерновых культур на почвах с низким содержанием серы // *Вестник аграрной науки*. - 2022. - № 1 (94). - С. 23-31.

19. Долгополова Н.В. Обоснование критериев оптимизации системы обработки почвы в севообороте под основные культуры в

условиях ландшафтного земледелия // Региональный вестник. - 2018. - № 2 (11). - С. 2-3.

AGROTECHNOLOGICAL METHOD OF PROTECTING FIELD AND FORAGE CROPS FROM PESTS AND DISEASES

Volkova S.N., Sivak E.E.

Abstract. The degree of reproduction of harmful insects, the number and vital activity of pathogens, and in connection with this, the amount of their harm are directly dependent on the environment and, above all, on climatic (especially microclimatic) and soil conditions, the provision of optimal food, the presence of parasites and predators. Therefore, by changing environmental conditions with the help of agricultural technology, it is possible to prevent or limit the mass reproduction of pests and pathogens.

Keywords: plants, damage, pests, diseases, agricultural technology, fertilizers.

УДК 631.811

ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА РАЗВИТИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Воронина А.В., аспирант, nagornih89@icloud.com,

Долгополова Н.В., доктор с.-х. наук, профессор,
dunaj-natalya@yandex.ru,

Малышева Е.В., доцент, maleshevae1981@mail.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Крупные перспективы перед сельхозпроизводителями открывает введение в производство последних направлений при возделывании полевых культур с использованием биопрепаратов, регуляторов роста и бактериальных удобрений, повышающих иммунитет культур к наиболее серьезным возбудителям болезней, потребление которых делается все более выгодным с экономической точки зрения и экологически разумным.

Ключевые слова: микроудобрения, зерновые культуры, качество продукции, урожайность.

Введение. Перспективы применения биологических средств защиты растений крайне разнообразны: они ведут к гибели вредных организмов на всех стадиях развития, долговременности влияния за

счет приживаемости расселенных энтомофагов и продлении действия бактериальных препаратов на будущие поколения фитофагов (метатоксический эффект), отсутствию токсичных остатков. Биопрепараты не формируют угрозы срыва экологического равновесия в биосфере, играют основную роль в антирезистентной стратегии, значительно экономичны [1]. Особенную актуальность приобретает применение биологических препаратов на посевах, помещенных вблизи перерабатывающих заводов, нуждающихся в экологически чистом сырье для изготовления диетического и детского питания [2].

Целью наших исследований являлось изучение влияния стимуляторов роста на всхожесть и продуктивность озимой пшеницы.

Материал и методика исследования Полевой опыт проводился в 2019- 2020 гг. в производственных условиях ООО «Кремное» Кореневского района Курской области в соответствии с общепринятыми методиками.

Почва – чернозем. Предшественник - ячмень. Норма высева 250 кг/га. Технология выращивания, рекомендуемая для зоны [3, 4].

Схема полевого опыта.

Контроль: без обработки стимулятором роста.

Вариант 1: обработка семян Спринталга 0,5 л/т + Перфект стик 0,01 л/т. Вариант 2: обработка семян Икар Фосто Сидс 0,5 л/т + Перфект стик 0,01 л/т. Вариант 3: обработка семян Райкат Старт 0,6 л/т + Перфект стик 0,01 л/т. Вариант 4: обработка семян Альфастим 0,5 л/т + Перфект стик 0,01 л/т. Вариант 5: обработка семян Радифарм 0,5 л/т + Перфект стик 0,01 л/т

Результаты исследования. Результаты исследований, представленных в таблице 1, показывают, что на опытных вариантах урожайность озимой пшеницы была выше, чем на контроле и была на уровне 75,9 – 79,5 ц/га в 2020 г.

Самая значительная урожайность наблюдается на варианте с использованием Спринталга – 79,5 ц/га, что выше контроля на 10,6%.

Показатели качества зерна подразделяются на группы, обязательные для всех типов и партий зерна и семян любой культуры, и дополнительные. К дополнительным показателям качества относят определяемые для более полной характеристики свойств зерна или главнейших веществ белок, жир, золу и т.д.

Основная составная часть зерна - азотистые вещества, состоящие в основном, из белков. От числа и качества их зависит питательная ценность пшеницы. Белки являются основным материалом при построении тканей организма человека и животных.

Таблица 1 – Урожайность озимой пшеницы

Вариант	Урожайность, ц/га	± к контролю	
		ц/га	%
Контроль	71,1	-	-
Вариант 1	79,5	+8,4	+10,6
Вариант 2	76,2	+5,1	+6,5
Вариант 3	77,2	+6,1	+8,2
Вариант 4	76,6	+5,5	+7,2
Вариант 5	75,9	+4,8	+6,4

Сильные пшеницы характеризуются увеличенным содержанием в зерне белка, клейковины и других ценных веществ. Белка в них должно быть не менее 14%, сырой клейковины в муке первого сорта не менее 32%; стекловидность зерна не менее 70% у краснозерных и не менее 60%. У белозерных сортов, объемный выход хлеба из 100 г муки 550 см³ и хлебопекарная сила муки не менее 280 джоулей.

При продаже озимой пшеницы качество имеет главное значение, так как сельхозтоваропроизводителей в первую очередь интересует содержание белка и клейковины [6].

Показатели качества семян представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Качественные показатели зерна озимой пшеницы

Вариант	Натура, г/л	Белок, %	Влажность, %	Клейковина, %
Контроль	793,8	12,1	11,3	22,1
Вариант 1	791,5	13,4	11,1	25,2
Вариант 2	791,3	12,8	11,0	23,5
Вариант 3	792,1	13,0	11,4	24,7
Вариант 4	791,2	12,8	11,3	23,1
Вариант 5	792,4	12,6	11,2	24,4

Анализ полученных в результате проведения исследований данных, свидетельствует о том, что условия увлажнения, складывающиеся в период налива зерна озимой пшеницы и созревания, оказывают существенное влияние на содержание в нем белка и клейковины. В период созревания зерна озимой пшеницы в 2020 году наблюдалось избыточное количество осадков относительно среднесезонных значений, способствовавших снижению показателей качества [4].

Из таблицы следует, что наиболее высокие показатели наблюдаются на образце с применением препарата Спринталга (вариант 1). Использование стимуляторов роста содействует совершенствованию

биохимических показателей и биологической ценности зерна за счет увеличения содержания белка и массовой доли клейковины.

Таблица 3 – Химический состав семян озимой пшеницы

Вариант	витамин D, тыс. МЕ	витамин E, мг	никотиновая кислота (B5), мг	холин (B4), мг	пантотеновой кислоты (B3), мг	рибофлавина (B2), мг	тиамина (B1), мг
Контроль	60,9	35,3	11,9	44,7	3,0	1,5	1,4
Вариант 1	62,6	36,1	12,3	45,3	3,8	1,7	1,6
Вариант 2	61,9	35,7	12,1	45,1	3,1	1,3	1,5
Вариант 3	62,0	35,9	12,2	45,5	3,6	1,6	1,7
Вариант 4	61,6	36,0	11,8	44,9	3,4	1,4	1,4
Вариант 5	62,3	35,5	12,2	45,2	3,2	1,6	1,6

Выводы.

1. На опытных вариантах урожайность озимой пшеницы была выше, чем на контроле и была на уровне 75,9 – 79,5 ц/га в 2020 г. Самая высокая урожайность была на варианте с применением стимулятора Спринталга – 79,5 ц/га, что выше контроля на 10,6%.

2. На качество зерна озимой пшеницы влияли как погодные условия, так и применение стимуляторов роста. Лучшие показатели химического состава зерна были на варианте с применением Спринталга и Райкат Старт.

Список использованных источников

1. Малышева Е.В., Севостьянов И.А. Влияние биопрепаратов на урожайность озимой пшеницы в Курской области // В кн.: Актуальные проблемы молодежной науки в развитии АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курск, 2020. - С. 243-246.

2. Дудкина Т.А. Методологические основы проектирования структуры посевных площадей и систем севооборотов. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 7. - С. 50-55.

3. Долгополова Н.В., Бабаскина А.А. Влияние стимуляторов роста на развитие и продуктивность озимой пшеницы // Вестник

Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. - № 1. - С. 34-41.

4. Методологические основы производства заданного количества продовольственного зерна в севооборотах Центрального Черноземья / А.С. Акименко, Т.А. Дудкина, Н.В. Долгополова и др. - Земледелие. - 2021. - № 4. - С. 10-14.

5. Агротехнологии, урожайность и качество зерна озимой пшеницы на юго-западе Центрального региона России: монография / В.Е. Ториков, Е.В. Просянников, С.А. Бельченко, и др. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. – 160 с.

6. База данных 2019621427 Россия, Влияние источников селена на антиоксидантную систему зерна пшеницы при прорастании и антиоксидантную активность пробиотических продуктов, обогащенных селеносодержащими злаковыми добавками / Н.А. Галочкина, И.М. Глинкина: заявитель и правообладатель Воронежский ГАУ. - Номер заявки: 2019621315 Дата регистрации: 29.07.2019 Дата публикации: 06.08.2019.

7. Горьков А.А., Павловская Н.Е., Сидоренко В.С. Эффективность использования биопрепаратов в повышении устойчивости озимой пшеницы к стрессам // Вестник аграрной науки. - 2021. - № 2 (89). - С. 33-39.

8. Антошина О.А., Левин В.И., Ступин А.С. Эффективность использования биопрепаратов при выращивании озимой пшеницы в условиях Рязанской области // В кн.: Научно-практические инициативы и инновации для развития регионов России: материалы Национальной научной конференции. – Рязань: РГАТУ, 2015. – С. 132-135.

IMPACT OF GROWTH PROMOTIONALS ON DEVELOPMENT AND YIELD OF WINTER WHEAT

Voronina A.V., Dolgopolova N.V., Malysheva E.V.

Abstract. Large prospects for agricultural producers are opened by the introduction into production of the latest trends in the cultivation of field crops using biological products, growth regulators and bacterial fertilizers that increase the immunity of crops to the most serious pathogens, the consumption of which is becoming more and more profitable from an economic point of view and environmentally sound.

Key words: microfertilizers, grain crops, product quality, productivity.

РАЗМНОЖЕНИЕ ДЕКОРАТИВНЫХ, САДОВЫХ РАСТЕНИЙ
И КОРМОВЫХ КУЛЬТУР БОКОВЫМ ПОБЕГОМ,
ВЫГНАННЫМ ИЗ ПАЗУШНОЙ ПОЧКИ

Волкова С.Н., доктор с.-х. наук, профессор, volkova_47@mail.ru,
Сивак Е.Е., доктор с.-х. наук, профессор, elena.sivak.77@mail.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Многих пользователей радует разнообразие культур растительного мира, но смущает собственно размножение растений. Между тем данный процесс, прост и не требует специальных приспособлений, тем не менее требует знаний на уровне 5 класса ботаники, но практика показывает, что даже советское образование не идеально отпечаталось в сознании населения. В работе популярно изложено как укоренить любую культуру из пазушного побега. Так как вся природа для сохранения видового разнообразия направлена на процесс размножения любыми путями, то сама природа не спрашивая мнения растения помогает нам в этом незамысловатом процессе.

Ключевые слова: черенок, боковой побег, укоренение, развитие, рост.

Введение. Вегетативная почка растения содержит в себе все ткани и органы в зачаточном состоянии, деление клеток идет в момент ее выхода из состояния покоя с огромной скоростью, а следовательно запускается весь механизм онтогенеза снабженный всеми ростостимулирующими агентами изнутри.

Хочется особо отметить, в опыте не использовались стимуляторы корнеобразования.

Материал и методы исследования. Опытные материалы двухлетнего эксперимента послужили основой для данной работы.

Результаты исследования. Ранее нами был рассмотрен процесс укоренения трудно укореняемых черенков, но он содержал в себе ряд сложностей для рядового труженика. Сложность заключалась в организации светового пространства и температурного режима на довольно длительный период времени. Способ, о котором будет сказано сегодня, требует от нас терпения всего на три недели и не более того, так как после этого периода наступит либо смерть черенка, либо его укоренение, то есть исход станет очевиден. И так, если взять черенок, то на нем мы обнаружим почки, наша задача

пробудить их рост. Если у растения этот механизм запускается по весне, то следует процесс проводить весной, у роз например этот процесс происходит в любое время.

В эксперименте были подвергнуты укоренению растения розы, лаврового листа, гортензий, ежевики бесшипой, малины. Растения в своем большинстве желают, чтобы зеленый черенок немного огрубел. Процесс пробуждения боковой почки и получения из нее черенка достойного внимания занимает около месяца.

Далее необходимо выкрутить этот боковой черенок от основного побега полностью, в народе это называется с пяточкой, только в этом случае мы получаем растение со всеми органами, пусть даже часть из них в зачаточном состоянии, при этом, не образуя открытого среза - раневой поверхности способной дать развитие инфекции. После чего черенки необходимо посадить в грунт в маленькие емкости, всего 10-50 мл грунта и отправить в череночник. Череночник представляет собой пластиковый ящик с прозрачной крышкой.

Грунт поливается однократно, во избежание закаливания. В череночнике он не высыхает, но допускается опрыскивать листья растения, если есть риск подвядания, что визуально можно легко определить. В течении трех недель не стоит беспокоить растения, если у роз появятся бутоны, их необходимо удалить, чтобы не смущали не исследователя, и не нагружали само растение. Температура для укоренения должна быть контрастна, а именно днем это 20-25⁰ С, а ночью около 16⁰С. Но и в других диапазонах укоренение проходит, просто может быть больший выпад черенков. А вот световой день имеет значение. Укоренение в условиях стремительно укорачивающегося светового дня в ЦФО это после 1 октября фактически останавливается, в этот же период высокая облачность препятствует хорошей инсоляции.

Укоренение должно происходить без прямого попадания солнечных лучей, и поэтому летний период оптимален в разнообразии мест для череночника. Осень же дает нам отборные черенки лишая нас солнца и необходимого тепла, делая наш профессиональный процесс любительского преобразования вселенной практически свернутым до весны.

Если заглянуть под розовый куст летом, то мы увидим укороченные черенки не давшие бутоны, подаренные нам самой природой, нам остается лишь выломать их с пяточкой и тогда получим молодое растение через три недели, экономя время на выгонке бо-

ковой веточки. На рисунке 1 можем видеть молодые боковые черенки роз, готовые отправиться в череночник.



Рисунок 1 - Черенки из боковой почки готовые к укоренению в череночнике



Рисунок 2 - Укорененный черенок лаврового листа

На рисунке 2 мы видим укорененный череночек лаврового листа, для его укоренения потребовалось 2 месяца, эфирные масла содержащиеся в стебле ингибируют процесс.



Рисунок 3 - Молодые кусты роз, готовые к высадке в открытый грунт

На рисунке 3 мы видим молодые растения роз готовые к высадке в грунт их возраст три месяца.

Здесь следует учесть, что роза должна сформировать к осени хороший габарит, толщина стеблей больше 5 мм позволит ей перенести зиму в ЦФО, в другом случае с более мелким габаритом в первую зиму ей необходима зимовка в более защищенном месте, в условиях теплицы либо оранжереи.

Выводы. Укореняя растения вышеназванным способом, мы можем сделать процесс неограниченным по количеству. Имея в своем распоряжении профессиональное оборудование в виде автоматического климат контроля и тепличного хозяйства мы не будем ограничены ни временем года, ни пространством, так как имеется тепличный оборот. Люди с удовольствием будут приобретать для личного пользования, а предприятия тепличных хозяйств для коммерческого использования данную продукцию, так как растение из почки это более чистый материал в сравнении с черенком выдавшим набеги паразитов, корнесобственное растение всегда более живучее в сравнении с прививкой, так как нет сращения двух раневых поверхностей и подгонки жизненных циклов двух и более экземпляров в виде подвоя и привоя (в зависимости от видов прививки).

Список использованных источников

1. Артюхова А.В., Сорокопудова О.А. Достижения последних лет и направления исследований лаборатории декоративных куль-

тур ФГБНУ ВСТИСП. Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. тр. – Москва: ВСТИСП, 2015. – 128-134 с.

2. Котельникова О.Б., Кононова О.М. Трофические связи как важнейшее звено самозащиты садового агроценоза. В сборнике: Проблемы развития аграрного сектора региона. материалы Всероссийской научно-практической конференции: в 4-х частях. - 2006. - С. 266-269.

REPRODUCTION OF DECORATIVE, GARDEN PLANTS AND FORAGE CROPS WITH A SIDE SHOT, EXPULSED FROM THE AXILLARY KIDNEY

Volkova S.N., Sivak E.E.

Abstract. Many users are pleased with the diversity of plant cultures, but the actual reproduction of plants is embarrassing. Meanwhile, this process, simple and does not require special devices, nevertheless requires knowledge at the level of the 5th grade of botany, but practice shows that even Soviet education is not ideally imprinted in the minds of the population. The work popularly outlines how to root any culture from an axillary shoot. Since all nature, in order to preserve species diversity, is directed to the process of reproduction by any means, nature itself, without asking the opinion of the plant, helps us in this uncomplicated process.

Keywords: cutting, lateral shoot, rooting, development, growth.

УДК 633.2

КОЛУМБОВА ТРАВА - ВЫСОКОУРОЖАЙНАЯ КОРМОВАЯ КУЛЬТУРА

Волкова С.Н., доктор с.-х. наук, профессор, volkova_47@mail.ru,
Сивак Е.Е., доктор с.-х. наук, профессор, elena.sivak.77@mail.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. В настоящее время мы имеем изобретения в виде удобрений и стимуляторов роста которые при системном применении не только портят окружающую среду, но могут и приносить результаты превосходящие все ожидания, главное направить комплекс открытий на культуру, которая отзывчива к данным мероприятиям. Такая культура найдена, это колумбова трава, которая может быть как однолетней, так и многолетней в условиях ЦФО, если у агронома достаточно компетенций и гибкости сознания.

Ключевые слова: корма, колумбова трава, многолетность, механизация, биология, агротехника.

Введение. Сорго-гумаевый гибрид колумбова трава, который в свое время обнаружил и подробно описал аргентинский ботаник Пароди до сих пор восхищает деятелей науки и вводит в неоднозначное смятение практиков благодаря своей многообразной реакцией на знания и невежество современных кадров АПК. В то же время применяя грамотно агротехнические мероприятия учитывая потребность данной культуры мы можем иметь не только стабильную кормовую базу для животноводства и птицеводства, но и сырьё для биотехнологических реакций.

Материал и методы исследования. Материалом для исследования послужили корневища колумбовой травы первого и второго года хранения.

Результаты исследования. В результате многолетних исследований выяснено, что колумбова трава является невероятно пластичным растением с широкими перспективами возделывания на различных типах почв в определенном климатическом диапазоне. Основная выгода и эффективность будет в случае использования растения как многолетнего. Задача первого года посева обеспечить растениям условия для развития мощного корневища (рисунок 1).

Выкопав по осени, после естественной десикации верхних частей растения заморозком и полной уборки семян корневище должно отправиться на хранение. Здесь самому агроному решать промывать ли корневище от излишков земли, проводить ли профилактическое обеззараживание корневища.



Рисунок 1 - Корневище первого года, выращенное посредством посева семян

Данные мероприятия диктуются эффективностью, а именно расход воды и последующее проветривание и обсушка, если ресурс дорогой, то не следует применять прием, с другой стороны присутствие излишка почвы на корневищах скажется на эффективности погрузочно-разгрузочных мероприятий и занятие полезного места хранилища, вот между этими ресурсами и станет выбор агронома. Протравливание без подготовки корневища теряет смысл, а имеет смысл подготовка самого хранилища. Хранение корневища не требует специальных условий, для него главное отсутствие длительных понижений температуры ниже -5°C , что губительно для почек –точек роста. Корневище способно выносить слабый мороз, о чем свидетельствует перезимовка растения в естественных условиях теплой зимы ЦФО в 2019 г. Не целесообразно проводить опыты по естественной перезимовке растения без специальной селекции, но и селекцию не целесообразно вести в отсутствии мотивированных кадров, а мы знаем, что редко в обучение агрономом идет человек с высокой мотивацией служить науке, а в этой ситуации мы можем получить «подарок» как в случае с борщевиком или топинамбуром, которые поселившись однажды не хотят покидать участок. Сама природа ЦФО нам подарила возможность быть хозяевами ситуации и моделировать посев и посадку по своему усмотрению.

Задача агронома по весне, заранее до посадки извлечь из хранилища корневища и яровизировать их путем раскладки на солнечном участке, возвратные заморозки корневищу не страшны, прогрев солнцем пробудит точки роста. Конечно же, необходимо разделить корневища, ведь это же эффективное вегетативное размножение. Всходы появятся уже через неделю после посадки рисунок 2.



Рисунок 2 - Всходы после весенней посадки корневища колумбовой травы

После всходов у растения начинается интенсивный обмен веществ и неограниченный рост, если при посеве семян мы имеем максимум в высоту растения 3,5 метра к середине августа, то в случае с посадкой корневища уже к середине июля мы имеем выдающееся в высоту, облиственную растительность рисунок 3.



Рисунок 3 - Колумбова трава в фазе трубкования

При посадке корневищем все фазы проходят раньше на месяц в сравнении с семенными посевами. Количество продуктивных стеблей формируется корневищем в зоне питания 17-26 шт., каждый стебель даст метелку, которая принесет сотни семян. Тонкий стебель, хорошо облиствен, с нижних междоузлий формируются воздушные корни способные предотвратить полегание в случае обильных ливневых осадков, либо послужить запасным поглотителем влаги в виде росы и конденсата в период засухи.

Выводы. Колумбова трава – это находка для кормопроизводства для отрасли животноводства. Умелое ее использование и культивирование - это ключ к успешному земледелию. Задача инженеров теперь самая актуальная, подобрать под культуру комплекс аспирационных машин и триеров для очистки зернового вороха от мужских пустотелых пленчатых оболочек, научить производство

механизированно разделять корневища на посадочные единицы и произвести механизированную посадку с помощью рассадно-посадочных машин и механизмов приспособленных для таких манипуляций.

Список использованных источников

1. Основа биологизации земледелия сельскохозяйственных агроландшафтов / Долгополова Н.В., Малышева Е.В., Нагорных А.В., и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 7. - С. 6-11.

2. Солошенко В.М., Векленко В.И., Пигорев И.Я. Оценка устойчивости производства продукции в севооборотах // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 5. – С. 47–52.

3. Ишков И.В. Повышение продуктивности озимой пшеницы на темно-серых лесных почвах ЦЧЗ // В сборнике: Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. Сборник статей по материалам VII Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию профессора М.Е. Николаева. - 2016. - С. 73-76.

4. Долгополова Н.В. Плодородие почвы, как природный вещество-энергетический поток в севооборотах агроландшафта // Региональный вестник. - 2019. - № 3 (18). - С. 40-42.

COLUMBA GRASS - A HIGH YIELD FORAGE CROP

Volkova S.N., Sivak E.E.

Abstract. Currently, we have inventions in the form of fertilizers and growth stimulants that, when applied systematically, not only spoil the environment, but can also bring results exceeding all expectations, the main thing is to direct a set of discoveries to a culture that is responsive to these events. Such a culture has been found, it is Columbian grass, which can be both annual and perennial in the conditions of the Central Federal District, if the agro-noma has enough competencies and flexibility of consciousness.

Keywords: fodder, Columbian grass, large families, mechanization, biology, agricultural engineering.

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ
НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО
В УСЛОВИЯХ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Каменева О.С., агроном, olika.kyleshina1997@yandex.ru,

СХП «Нива» Золотухинский район, Россия

Тимофеева Н.М., кандидат с.-х. наук, доцент,

nata260376@yandex.ru,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Итоги выполненных исследований позволяют предлагать внесение минеральных удобрений в дозе $N_{90} P_{90} K_{90}$, так как этот вариант обеспечил самую большую экономическую эффективность возделывания кукурузы на зерно гибрида Кадриль.

Ключевые слова: кукуруза, урожайность, минеральные удобрения, продуктивность, питание.

Введение. Кукуруза – одна из главных сельскохозяйственных культур в мире. Ее неповторимость состоит в высокой потенциальной урожайности и всевозможной универсальностью использования в производстве. Но потенциал современных сортов и гибридов используется лишь на 30-40 %. Это следствия отрицательного влияния болезней, вредителей и сорняков. Но также на рост и развитие растений кукурузы влияют не только биотические факторы, огромную роль в этом процессе играют климатические условия, так как они во многом влияют на характер взаимоотношений между всеми составляющими агроценоза. Поэтому, важно бороться со всеми стрессовыми факторами внешней среды.

В настоящее время вопросы рационального применения удобрений являются основой повышения урожайности кукурузы. Полученные многолетние данные свидетельствуют о необходимости совместного внесения с азотными удобрениями также фосфорных и калийных удобрений. Это подтверждается данными обобщения полевых опытов, которые показали неоспоримое преимущество полного минерального удобрения [1].

Высокие и стабильные урожаи можно получить только при полном воздании потребностей, предъявляемых растением в период роста и развития [2].

Рост, развитие растений и урожайность находятся под влиянием многих показателей и их сочетаний. Одним из главных элемен-

тов технологии выращивания кукурузы является система удобрений. Грамотно внося удобрения, можно влиять на рост и развитие растений [3].

Обоснованное внесение удобрений способствует повышению урожайности растений. Следовательно, необходимо комплексно рассмотреть дозы внесения минеральных удобрений, а так же их влияние на продуктивность зерновой кукурузы и плодородие почвы.

Целью наших исследований была оценка эффективности применения различных доз удобрений при выращивании кукурузы на зерно в условиях Курской области.

Материал и методика исследования.

Исследования проводились в 2019-2020 г. в СХП «Нива» Золотухинского района, Курской области.

Почва опытного участка – чернозём выщелоченный. Пахотный слой характеризуется следующими показателями: рН – 5,0, гумус – 7,2 %, содержание легкогидролизуемого азота – 43 мг-экв/100 г почвы, подвижного фосфора и обменного калия – 92 и 0,29 мг-экв/100 г почвы соответственно.

В полевом опыте исследовалось применение шести систем удобрений при возделывании кукурузы на зерно гибрида Кадриль. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

1 вариант (контроль)	Без удобрений
2 вариант	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀
3 вариант	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀
4 вариант	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀
5 вариант	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀
6 вариант	N ₁₅₀ P ₁₅₀ K ₁₅₀

Полевой опыт с применением доз минеральных удобрений проводили в трех повторностях при систематическом размещении вариантов. Размер делянок – 300 м².

Предшественник озимая пшеница. Для посева использовался гибрид Кадриль с ФАО 280. Минеральные удобрения вносили по делянкам вручную под основную обработку почвы осенью.

Весной под предпосевную культивацию применяли аммиачную селитру в дозе 2,5 ц/га.

В 2019 году период вегетации кукурузы отмечался весьма жаркой и засушливой погодой, что существенно повлияло на уро-

жайность кукурузы во всех вариантах. В 2020 г. метеорологические условия вегетационного периода кукурузы характеризовались недостаточным количеством осадков и имели некоторые отклонения от среднемультилетних данных, которое значительно проявилось в осенние месяцы. В мае выпало большое количество осадков, которые совпали с прорастанием кукурузы – фазой 1-3 настоящий лист и температурный режим опускался до минусовых температур, что спровоцировало стресс растений. В целом метеоусловия вегетационного периода 2020 г. были благоприятны для роста и развития кукурузы.

Результаты исследований. В среднем за годы исследований (2019-2020гг.) отмечалась высокая эффективность применения удобрений на посевах кукурузы.

В течение вегетационного периода 2019 года развитие растений протекало достаточно равномерно. Посев был произведен 6 мая. Были получены своевременно всходы. В вариантах с повышенным содержанием минеральных удобрений наступление фаз происходило быстрее. Фаза полной спелости кукурузы по всем опытным вариантам наступила практически одновременно, с разницей в 1-2 дня.

В 2020 году посев был проведен 4 мая. Появление всходов наблюдали 29-31.05. Развитие растений происходило достаточно равномерно. С фазы 7-8 листьев наглядно просматривалось влияние удобрений на наступление фаз развития кукурузы и в целом на формирование вегетативной массы.

Такая закономерность просматривалась до фазы цветения, где дальше при созревании растения выравнивались. Наступление фазы полной спелости на минеральном фоне произошло на 2-3 дня раньше, чем на не удобренных делянках.

Таким образом, можно отметить, что применяемые дозы минеральных удобрений несколько ускоряли наступление фенологических фаз развития кукурузы.

Полевая всхожесть исследуемого нами гибрида кукурузы Кадриль составила 99,2-100%. Сохранность растений к уборке составила 98,3-99,7%. Из чего мы можем сделать вывод, что гибрид Кадриль используемый нами в опыте ввиду своих биологических особенностей и устойчивости к неблагоприятным факторам среды смог удержать сохранность на высоком уровне.

Засорённость посевов до применения гербицидной обработки была достаточно высокая на всех вариантах опыта. Так на контроле в фазу 3-5-й лист засоренность составила 34 шт./м². С увеличением

доз внесения удобрения количество сорных растений увеличивалось, самая высокая засорённость была в 6 варианте опыта с наибольшим внесением удобрений и составила 74 шт/м².

Засорённость значительно снизилась после обработки посевов гербицидом Майстер Пауэр 1,4 л/га, которая проводилась в фазе 3-5 листьев, и к фазе 9-й лист-трубка большинство сорных растений погибло или находилась в угнетённом состоянии.

Нужно отметить, что засоренность посевов увеличивалась с количеством вносимых удобрений во всех фазах развития кукурузы.

Не благоприятные погодные условия в 2020 года негативно повлияли на формирования урожайности кукурузы по всем вариантам опыта. В целом урожайность опыта за два года была выше среднего.

На контроле, без внесения удобрений урожайность кукурузы на зерно была ниже в оба года исследований и составила в среднем 4,99 т/га.

С увеличением количества вносимых удобрений урожайность кукурузы на зерно повышалась. На 4 варианте с внесением дозы N₉₀ P₉₀ K₉₀ урожайность составила 7,9 т/га.

Самая высокая урожайность в оба года была по варианту с наибольшим внесением удобрения N₁₅₀ P₁₅₀ K₁₅₀ и в среднем составила – 8,2 т/га.

В целом варианты с внесением различных доз удобрений оказались рентабельными. Наименьшая рентабельность была в варианте без внесения удобрений. Самый высокий показатель рентабельности был на варианте с применением минеральных удобрений с нормой внесения N₉₀ P₉₀ K₉₀ и составил 124%.

Выводы. При возделывании кукурузы на зерно гибрида Кадриль в Курской области на черноземе выщелоченном рекомендуется вносить под основную обработку почвы минеральное удобрения с нормой N₉₀ P₉₀ K₉₀.

Список использованных источников

1. Карашаева А.С., Хаширов А.А. Продуктивность зерновой кукурузы в зависимости от условий минерального питания / Текст: непосредственный // Молодой ученый. - 2016. - № 5 (109). - С. 257-259. URL: <https://moluch.ru/archive/109/26580/> (дата обращения: 15.05.2022).

2. Технология возделывания и использование кукурузы в животноводстве // Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2018. - 39 с.

3. Пестряков А.М. Урожайность кукурузы в зависимости от удобрений и агрофизического состояния почвы // Кукуруза и сорго. – 2018. - №1. – С. 7-9.

4. Эффективное применение минеральных удобрений компании "Фосагро-регион" в агроценозах кукурузы на серых лесных почвах Брянской области / В.В. Мамеев, О.А. Нестеренко, А.В. Дронов, и др. // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 2 (90). - С. 14-21.

5. Туркин В.Н. Повышение эффективности современного растениеводства и агрохимии посредством получения и использования биологизированных удобрений и тукосмесей // В кн.: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона: материалы 67-ой Международной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2016. – С. 91-94.

6. Малышева Е.В., Пигорев И.Я., Долгополова Н.В. Программирование и урожайность - залог адаптивной интенсификации земледелия // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - 2021. - Т. 13. - № 4. - С. 97-103.

7. Ишков И.В., Никулина Н.С. Влияние гербицидов на урожайность кукурузы в условиях центрального Черноземья // В сборнике: Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве. материалы Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор И.Я. Пигорев. - 2019. - С. 154-159.

8. Влияние биохимических показателей зерна кукурузы на технологии режимов хранения / Н.В. Долгополова, С.Ф. Рюмшина, Т.А. Дудинова, А.И. Галкин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 5. - С. 20-27.

9. Малышева Е.В., Долгополова Н.В., Ковынев Б.М. Влияние гербицидов на фитосанитарное состояние агроценозов подсолнечника // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 9. - С. 111-114.

10. Малышева Е.В., Долгополова Н.В. Влияние минеральных удобрений на урожайность и вынос элементов питания кукурузой, возделываемой в условиях ЦЧЗ // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 3. - С. 45-49.

11. Долгополова Н.В. Плодородие почвы, как природный вещество-энергетический поток в севооборотах агроландшафта // Региональный вестник. - 2019. - № 3 (18). - С. 40-42.

12. Долгополова Н.В. Обоснование критериев оптимизации системы обработки почвы в севообороте под основные культуры в условиях ландшафтного земледелия // Региональный вестник. - 2018. - № 2 (11). - С. 2-3.

IMPACT OF MINERAL NUTRITION LEVEL
ON THE PRODUCTIVITY OF CORN PER GRAIN
IN THE CONDITIONS OF THE KURSK REGION

Kameneva O.S., Timofeeva N.M.

Abstract. The results of the studies performed allow us to propose the application of mineral fertilizers at a dose of $N_{90}P_{90}K_{90}$, since this option provided the highest economic efficiency in the cultivation of corn for the grain of the Kadrill hybrid.

Key words: corn, productivity, mineral fertilizers, productivity, nutrition.

УДК 631.811:635.939.982

ВЛИЯНИЕ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА
НА ВЫСОТУ ХРИЗАНТЕМЫ СОРТА 'SIBIL'
В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЁННОГО ГРУНТА

Рассказова А.А., студент,

Зубик И.Н., кандидат с.-х. наук, доцент,

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия

Аннотация. В статье приведены результаты исследования по влиянию кремнийсодержащего препарата на высоту хризантемы сорта 'Sibil' в условиях защищённого грунта. Хризантема – это одна из ведущих культур промышленного цветоводства защищенного грунта. Популярность ее объясняется не только своеобразной декоративностью, но и биологическими особенностями. Регулируя длину дня, ее можно выращивать круглый год, получая по три урожая в год с одной и той же площади (Л.В. Висящева, 1991). Было изучено влияние агрохимиката. Оценен признак: высота растения. Определен наилучший вариант внесения препарата, способствующий увеличению высоты растений хризантемы сорта 'Sibil': обработка растений в концентрации 10 г / 10 л 2 раза после посадки с интервалом 1 месяц и сразу после него.

Ключевые слова: хризантема, (*Chrysanthemum* L.), 'Sibil', сорт Сибил, кремний, препарат, морфология, защищённый грунт.

Введение. Хризантема (*Chrysanthemum L.*) относится к семейству астровые (*Asteraceae Dum.*). Род хризантема (*Chrysanthemum L.*) включает в себя большое число видов (более 200 видов) – травянистых и полукустарниковых, однолетних и многолетних.

Кусты хризантемы имеют разветвленные утолщенные корневища, дающие корневую поросль. На них развиваются столонообразные побеги и многочисленные мочковатые корни. Побеги прямостоячие, высотой до 120 см, иногда сильно разветвленные, различной степени прочности. Листья очередные, на черешках, от светло– до темно-зеленых. Блестящие или слегка опушенные, они сильно варьируют по размеру и степени рассеченности. Соцветия – корзинки, состоящие из множества отдельных цветков, развивающиеся на концах верхушечных побегов. Соцветия, различных оттенков, состоят из диска трубчатых обоеполых цветков, окруженных женскими язычковыми (Н. Казакова, 2011).

Хризантемы – растения короткого дня: сокращение светового периода суток ускоряет развитие, вызывая формирование соцветий (В. Я. Звиргздыня, 1972).

Целью исследования было определение влияния кремнийсодержащего препарата на высоту куста хризантемы сорта ‘Sibil’ в условиях защищённого грунта.

Задача исследования: оценить влияние кремнийсодержащего препарата на высоту растения.

Объекты и методы исследования. Сорт ‘Sibil’ относится к мелкоцветковым сортам, пригодным для управляемой круглогодичной культуры. Период бутонизации составляет 9 недель. Высота растения 80-110 см. Соцветия немахровые, окраска золотисто-оранжевая, бронзовая. Диаметр соцветия составляет в среднем 8-10 см. Сорт ‘Sibil’ предназначен для использования на срезку в букеты. Цветет во все сезоны. Выдерживает колебания температур.

Кремнийсодержащий препарат – агрохимикат белого цвета, с действующим веществом - кремний диоксид. Применяется в качестве микроудобрения для предпосевной обработки семян и внесения в подкормку в виде питательного раствора под все сельскохозяйственные культуры на разных типах почв в сельскохозяйственном производстве.

Исследования проводили в 2021 г. на территории ботанического сада имени С.И. Ростовцева РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева. Опыт был заложен 15-20 июня 2021 г.

При проведении исследований рассматривали разные способы внесения агрохимиката: полив и опрыскивание, разные дозировки и

сроки внесения препарата. Всего в опыте было 3 варианта с разными сроками обработок, 2 варианта различающихся по типу обработок и 4 варианта различных концентраций вносимого препарата (таблица 1). В каждом варианте было по 4 повторности. В каждой повторности было по 5 шт. растений хризантемы сорта 'Sibil'. Всего в опыте участвовало 260 шт. растений. Контроль был представлен 20 растениями (4 повторности по 5 растений).

Таблица 1 - Схема опыта для защищённого грунта, 2021 г.

Способ внесения	Доза применения	Срок внесения
Внесение под растение через полив (П)	I (10 г/10л)	AB
		BC
		ABC
	II (5 г/10л)	AB
		BC
		ABC
Внесение на растение через опрыскивание (ОП)	III (6,6 г/10л)	AB
		BC
		ABC
	IV (3,3 г/10л)	AB
		BC
		ABC
Контроль	Препарат не вносится	

Учет и наблюдения были проведены, опираясь на методику проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность хризантемы (многолетней) *Chrysanthemum* spec. (В.И. Алексашов, 1995).

В зависимости от способа обработки растений испытывали разные концентрации вещества: 10 г на 10 л воды и 5 г на 10 л воды при поливе под растение, а также 6,6 г на 10 л воды и 3,3 г на 10 л воды при опрыскивании растений по стеблям и листьям.

При составлении схемы опыта были запланированы различные сроки обработки (таблица 2).

Всего было запланировано 3 срока обработки: первый срок (А) – после высадки в контейнер и установки на постоянное место; второй срок (В) – через 1 месяц после крайней обработки; и третий срок (С) – через 1 месяц после крайней обработки. В схеме опыта были использованы разные комбинации сроков обработки, включая обработку во все сроки.

Таблица 2 - Сроки внесения препарата, 2021г.

Условное обозначение	№ обработок	Сроки внесения	Дата внесения
AB	1-я обработка	после высадки в контейнер и установки на постоянное место	06.07.2021
	2-я обработка	через 1 месяц после крайней обработки	03.08.2021
BC	1-я обработка	через 1 месяц после высадки растений в контейнеры	03.08.2021
	2-я обработка	через 1 месяц после крайней обработки	09.09.2021
ABC	1-я обработка	после высадки в контейнер и установки на постоянное место в защищенном грунте	06.07.2021
	2-я обработка	через 1 месяц после крайней обработки	03.08.2021
	3-я обработка	через 1 месяц после крайней обработки	09.09.2021

Первую обработку растений провели 06 июля 2021 г.

Результаты исследования. В защищенном грунте растения по высоте варьировали от $19,3 \pm 6,9$ см до $39,6 \pm 7,2$ см, контроль при этом составлял $24,7 \pm 7,8$ см (таблица 3).

Таблица 3 - Влияние агрохимиката на высоту хризантемы сорта 'Sibil', 2021 г.

Вариант опыта			Высота растения, см
Полив (П)	I (10 мг/10л)	AB	39,6±7,2
		BC	34,8±9,5
		ABC	24,3±9,5
Полив (П)	II (5 мг/10л)	AB	29,8±12,0
		BC	24,7±7,2
		ABC	29,8±6,9
Опрыскивание (ОП)	III (6,6 мг/10л)	AB	31±9,6
		BC	19,3±6,9
		ABC	30,8±8,2
	IV (3,3 мг/10л)	AB	24,8±8,1
		BC	31,6±6,8
		ABC	31,6±6,8
Контроль	Препарат не вносится		24,7±7,8
НСР ₀₅			НСР ₀₅ = 13.1

Однозначное влияние действия препарата по средним показателям в опыте не удалось установить, поэтому была проведена статистическая обработка методом дисперсионный анализ.

При изучении влияния агрохимиката на высоту растений хризантемы сорта 'Sibil' в защищенном грунте наблюдали варьирование признака от максимального значения 39,6 см в варианте АВ, при внесении испытуемого препарата в концентрации 10г / 10л поливом под корень сразу после посадки черенков и через один месяц, до минимального 19,3 см в варианте ВС с применением испытуемого препарата опрыскиванием раствора в концентрации 6,6г / 10л через месяц после посадки черенков в контейнеры и еще через месяц.

Наименьшая существенная разница на 5 % уровне значимости в опыте составила $HCP_{05} = 13,1$ (таблица 4).

Таблица 4 - Результаты однофакторного дисперсионного анализа данных об изменчивости (фактор А) высоты растений хризантемы сорта 'Sibil', 2021 г.

Источник вариации	SS	df	ms	σ^2	F	F_{05}	F_{01}	$P_{in}\%$	HCP_{05}
Общая у	22887	248		117,1					
Факториальная А	6606	12	550	48,15	7,98	2,00	2,66	41	13,1
Случайная z	16281	236	69	68,99				59	

Так как эмпирическое значение критерия Фишера по фактору А меньше чем табличное $F > F_{05}$ ($7,98 > 2,00$) и $F > F_{01}$ ($7,98 > 2,66$), нулевая гипотеза отвергается. При проведении эксперимента достоверно доказано, что способ обработки растений значимо влияет на признак «высота растений» хризантемы сорта 'Sibil'.

В матрице групповых средних цветом выделены разности, превышающие HCP_{05} , равную 13,1. Это, полив раствором в концентрации 10г на 10л при внесении сразу после посадки и через месяц (АВ) – от 14,8 см до 20,3 см и полив раствором в концентрации 10г на 10л при внесении через месяц после посадки и через месяц после первой обработки (ВС) – 15,0 см (таблица 5).

Достоверно доказано, что разница между использованием полива данной концентрации существенно сказывается на высоте растения. В остальных случаях матрица показывает, что полив и опрыскивание в различных концентрациях не влияют на высоту растений хризантемы исследуемого сорта.

Таблица 5 - Матрица разности средних показателей высоты растений хризантемы сорта 'Sibil', 2021 г.

НСР ₀₅ = 13,1		Полив 10г АВ	Полив 10г АВ	Полив 10г АВ	Полив 10г АВ	Полив 10г АВ	Полив 10г АВ	Полив 10г АВ	Полив 10г АВ	Полив 10г АВ	Полив 10г АВ	Полив 10г АВ	Полив 10г АВ	Полив 10г АВ
		39,6	34,8	24,3	29,8	24,7	29,8	31,0	19,3	30,8	24,8	31,6	31,6	24,7
Полив 10г АВ	39,6		4,8	15,3	9,8	14,9	9,8	8,6	20,3	8,8	14,8	8,0	8,0	15,0
Полив 10г ВС	34,8			10,5	5,0	10,1	5,0	3,8	15,5	4,0	10,0	3,2	3,2	10,2
Полив 10г АВС	24,3				-5,5	-0,4	-5,5	-6,7	5,0	-6,5	-0,5	-7,3	-7,3	-0,3
Полив 5г АВ	29,8					5,1	0,0	-1,2	10,5	-1,0	5,0	-1,8	-1,8	5,2
Полив 5г ВС	24,7						-5,1	-6,3	5,4	-6,1	-0,1	-6,9	-6,9	0,1
Полив 5г АВС	29,8							-1,2	10,5	-1,0	5,0	-1,8	-1,8	5,2
Опрыс 6,6г АВ	31,0								11,7	0,2	6,2	-0,6	-0,6	6,4
Опрыс 6,6г ВС	19,3									-11,5	-5,5	-12,3	-12,3	-5,4
Опрыс 6,6г АВС	30,8										6,0	-0,8	-0,8	6,2
Опрыс 3,3г АВ	24,8											-6,8	-6,8	0,2
Опрыс 3,3г ВС	31,6												0,0	7,0
Опрыс 3,3г АВС	31,6													7,0
Контроль	24,7													

При исследовании способа обработки растений выявлено, что на высоту хризантемы сорта 'Sibil' наибольшее влияние оказывают случайные факторы (доля влияния составляет 59 %), а не влияние полива и опрыскивания растений – 41 % (рисунок 1).

Таким образом, не установлено достоверного влияния комплекса обработок на проявление признака «высота растения» у исследованного сорта хризантемы.

Как видно из рисунка 2, наименьшая высота растений была как у контрольного варианта, так и при поливах и опрыскиваниях разных концентраций и сроках внесения.

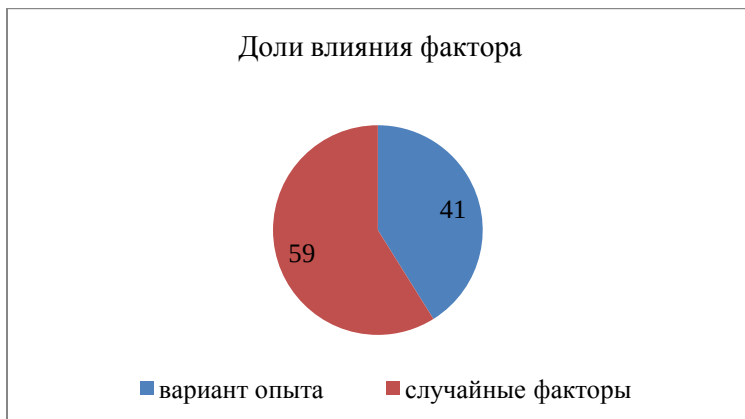


Рисунок 1 - Доли влияния факторов на показатели высоты растений хризантемы сорта 'Sibil', 2021 г.

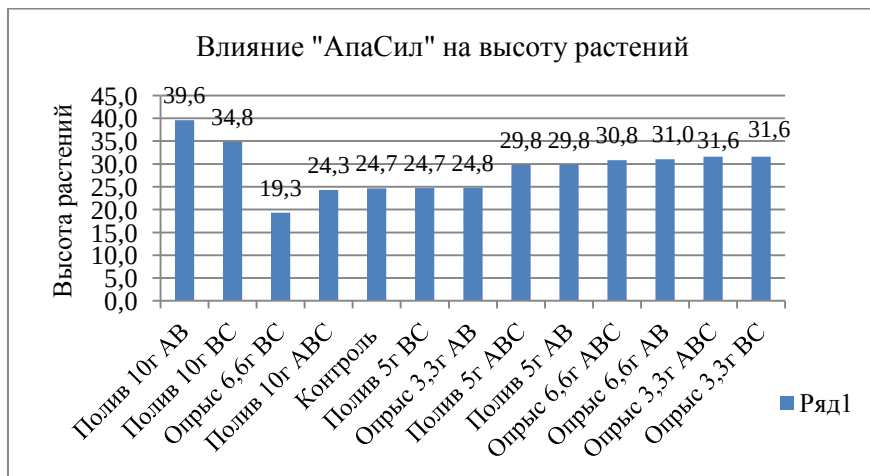


Рисунок 2 - Влияние препарата на высоту растений хризантемы (*Chrysanthemum*L.) сорта 'Sibil' в защищенном грунте, 2021 г.

Гистограмма показывает, что наименьшие результаты были в варианте опрыскивание раствором в концентрации 6,6 г / 10 л через

один и два месяца после посадки (19,3 см). При поливе растений раствором в концентрации 10 г / 10 л все три срока исследований (24,3 см), в контроле (24,7), при поливе раствором 5 г / 10 л при сроках через 1 и 2 месяца после посадки растений (24,7) и при опрыскивании растений первых два срока обработок опрыскиванием в концентрации 3,3 г / 10 л.

Остальные варианты, хоть и выделяются большей высотой растений, но явных различий они не имеют. Поэтому результаты гистограммы не показывают прямой зависимости высоты растения от обработок агрохимикатом.

Вывод. Статистическая обработка, достоверно доказала влияние вариантов: полив 10г / 10л АВ и полив 10 г / 10 л ВС на высоту растений хризантемы сорта 'Sibil' и значимо отличающееся от контроля.

По результатам проведенных исследований можно сделать вывод о том, обработка растений в концентрации 10 г / 10л 2 раза после посадки с интервалом 1 месяц и сразу после него способствует увеличению высоты растений хризантемы сорта 'Sibil'.

Список использованных источников

1. Вечерина Е. Ю. Хризантемы, астры, георгины и другие осенние цветы – М.: Эксмо, 2014. – 256 с.
2. Висящева Л.В., Соколова Т.А. Промышленное цветоводство. - М.: Агропромиздат, 1991. – 367 с.
3. Дьяченко Н. Г. Хризантемы корейские. – М.: Издательский Дом МСП, 2010. – 32 с.
4. Звиргздыня В.Я. Хризантемы в Латвийской ССР. – Рига: Зинатие, 1972. – 182 с.
5. Зубик И.Н., Крючкова В.А., Судакова В.В. Изучение морфологических особенностей представителей рода Нивяник (*Leucanthemum* L.) в коллекции РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева. – // Субтропическое и декоративное садоводство. - 2014. - № 50. - С. 91-96.
6. Казакова Н. Хризантемы – // Социум, 2011.

THE EFFECT OF A SILICON-CONTAINING PREPARATION ON THE HEIGHT OF CHRYSANTHEMUMS OF THE SIBIL VARIETY IN PROTECTED GROUND CONDITIONS

Rasskazova A.A., Zubik I.N.

Abstract. The article presents the results of a study on the effect of a silicon-containing drug on the height of a chrysanthemum of the Sibil

variety in protected ground conditions. Chrysanthemum is one of the leading crops of industrial floriculture of protected soil. Its popularity is explained not only by its peculiar decorativeness, but also by biological features. By adjusting the longitude of the day, it can be grown all year round, receiving three harvests per year from the same area (L.V. Visyasheva, 1991). The effect of agrochemicals was studied. The attribute is evaluated: the height of the plant. The best option for applying the drug, which helps to increase the height of chrysanthemum plants of the Sibil variety, has been determined: treatment of plants at a concentration of 10g / 10l 2 times after planting with an interval of 1 month and immediately after it.

Keywords: chrysanthemum, (*Chrysanthemum L.*), 'Sibil', Sibil variety, silicon, preparation, morphology, protected soil.

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ И ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АПК

УДК 621.762+621.79

АНАЛИЗ ПОРОШКОВ ДЛЯ ЛАЗЕРНОЙ НАПЛАВКИ ДЕТАЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Грашков С.А., кандидат техн. наук, доцент, rigii46@mail.ru,
Сазонов Е.В., бакалавр, evgenij.sazonov.2000@mail.ru,
Пахомов М.Е., магистрант, pakhomovmax@icloud.com,
Полянская Е.В., магистрант, kgsha.pma@mail.ru,
Дерябин Р.Н., магистрант, romanderabin2517@mail.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. При эксплуатации сельскохозяйственной техники значительная часть деталей подвергается средним и большим нагрузкам, вследствие чего происходит их износ. Эффективным способом является уменьшение внутренних деформаций растяжения в наплавляемом металле за счёт снижения скорости процесса наплавки и количества подаваемого порошка, применения предварительно подогретого материала.

Ключевые слова: сельскохозяйственная техника, восстановление деталей, порошок, наплавка, лазер.

Введение. Для решения проблемы увеличения срока службы деталей машин в настоящее время применяются различные способы. Один из таких способов, позволяющих восстановить поврежденные износу поверхности деталей, это лазерная наплавка. Бесконтактное воздействие в ходе этого технологического процесса, его автоматизация, способность обрабатывать труднодоступные места, получать высококачественный наплавляемый слой, все это обуславливает интерес производителей и учёных в развитии данного способа [1].

При эксплуатации сельскохозяйственной техники значительная часть деталей подвергается средним и большим нагрузкам, вследствие чего происходит их износ. Приобретение новых деталей требует значительных денежных средств. Поэтому технологический процесс восстановления и упрочнения таких деталей, преследующий экономию денежных средств, является актуальным направлением.

Цель. Проанализировать влияние порошков различного состава на получаемые свойства покрытий в процессе лазерной наплавки [2].

Материал и методика исследования. Проведён сравнительный анализ современных порошков. Форма и вид применяемого присадочного материала, а также способы введения этого материала в зону обработки лазером существенно влияют на качество получаемых поверхностных покрытий. В ряде случаев присадочный материал наносится на поверхность детали в виде фольги, проволоки, прутков или напыляется газотермическими методами, а затем происходит оплавление его лазерным излучением. Однако существует большая вероятность потери значительной части энергии на отражение, особенно при длине волны лазерного излучения 10,6 мкм. Наиболее просто осуществлять подачу присадочных материалов из газовой фазы (например, создавая плазменный факел азота), но при этом практически не изменяются размеры детали, т.е. восстановить изношенную поверхность не удаётся. Для того чтобы уменьшить отражение, применяют присадочный материал в виде порошка, но при этом необходимо обеспечить закрепление порошка на обрабатываемой поверхности детали, достигается это применением таких связующих веществ, как масло, углеводороды, клеи на различной основе и другие. В качестве присадочных материалов для лазерной наплавки используются порошки различных металлов, химических соединений, смесей порошков, самофлюсующихся сплавов [3].

Результаты исследования. В ранее опубликованной работе исследовали легирование технического железа и стали ШХ15 порошками Ni, Mo, Ti, Ta, Nb и V. При облучении импульсами с энергией 9 Дж и длительностью 4 мс получали слои 300 – 400 мкм. Образовывались зоны, отличающиеся от основного металла химсоставом и свойствами. За исключением легирования никелем, покрытия имели повышенную микротвёрдость. Более интенсивное упрочнение наблюдается при использовании в наплавочном порошке частиц карбидов и нитридов с высокой твёрдостью и дисперсностью.

Порошки из гранул фракцией 40 – 100 мкм имеют наиболее качественные технологические свойства. Кобальт, никель, железо являются наилучшим вариантом основы при использовании самофлюсующихся сплавов в технологии наплавки лазером. Состав некоторых порошков и значение твёрдости сплавов на их основе представлены в таблице 1[4].

Такие вещества, как бор, карбиды вольфрама, титан, ферротитан, феррованадий и другие, нередко применяют в качестве добав-

ки к порошкам для получения самофлюсующихся сплавов. Иногда используют композиции самофлюсующихся порошков на основе никеля и железа. Металлографические исследования показали, что структура наплавленных лазером покрытий из порошков типа ПГ-СРЗ и ПГ-СР4 представляет эвтектику никеля (5,65 – 8,20), прочный раствор на основе никеля (2,8 – 3,65 ГПа) и образования кристаллов различных форм и размеров (10,8 – 38,0 ГПа), к которым можно отнести бориды хрома CrB₂, CrB, Cr₂B, Cr₅B₃, карбиды хрома Cr₇C₃, Cr₂₃C₆ и M₂₃C₆ (10,8 – 14,5 ГПа) и никеля NiB, Ni₂B, Ni₃B (15 – 24 ГПа) [5-7].

При исследовании процессов трещинообразования при лазерной наплавке хромборникелевых порошковых сплавов отмечается, что количество трещин зависит от скорости наплавки.

Таблица 1 – Химический состав самофлюсующихся порошков и ферросплавов

Марка	Содержание элементов, % по массе									Твердость при скорости, мм/с	
	C	Cr	B	Si	Fe	Ni	Ti	Mn	Cu	4,5	14,5
ПГ-СР4М	0,95-1,0	17,0	4,23	4,23	2,86	-	-	-	-	931	790
ПГ-СР3М	0,6-1,0	16,07	3,19	3,66	2,97	-	-	-	-	842	600
ПГ-СР30М	0,46	13,8	1,74	2,53	3,53	-	-	-	-	521	524
ПГ-СР2М	0,2	15,2	2,65	3,08	3,13	-	-	-	-	676	631
FeV	0,47	-	-	-	Ост.	51,54	-	-	-	-	-
FeSi	-	0,12	-	77,77	Ост.	-	-	0,28	-	-	-
FeTi	0,1	-	-	5,32	Ост.	-	32,67	-	1,59	-	-

Повышение износостойкости наблюдается при лазерной наплавке смесью порошков ПГ-СРЗ и ФБХ-6-2. Несмотря на то, что износостойкость покрытий из ФБХ-6-2 в 4 раза выше, чем из ПГ-СРЗ, рекомендуется применять порошковую композицию, состоящую из 75 % ФБХ-6-2 и 25 % ПГ-СРЗ, которая при оптимальном режиме наплавки обеспечивает сочетание пластичности (трещиностойкости) и износостойкости.

Вывод. Для того чтобы обеспечить повышенную твёрдость получаемых покрытий деталей машин сельскохозяйственного назначения в результате наплавки лазером, а также снизить вероят-

ность трещинообразования, необходимо минимизировать в составе применяемых порошков содержание боридо- и карбидообразующих элементов. Получать покрытия высокого качества без научно обоснованного подхода к применению порошков достаточно сложно, а в ряде случаев не представляется возможным, особое внимание при этом необходимо уделять режимам процесса наплавки [8,9,10].

Список использованных источников

1. Макарова А.В., Грашков С.А., Еськов Д.И. Состояние отечественного сельхозмашиностроения и пути повышения эффективности сельскохозяйственного бизнеса // В сборнике: Современные проблемы и направления агроинженерии в России, сборник научных статей Международной научно-технической конференции. Курск, 2021. – С. 59-63.

2. Алехин Ю.Г., Грашков С.А., Угримов А.С. Качество наплавленных покрытий лемехов плугов // В сборнике: Качество в производственных и социально-экономических системах. Сборник научных трудов 5-й Международной научно-технической конференции. Ответственный редактор Е.В. Павлов. - 2017. - С. 11-13.

3. Алехин Ю.Г., Грашков С.А., Угримов А.С. Инновационная технология восстановления изношенных деталей автотракторной техники путем применения электроискровых покрытий на основе электроэрозионных наноматериалов // В сборнике: Прогрессивные технологии и процессы. Сборник научных статей 3-й Международной молодежной научно-практической конференции. Ответственный редактор Горохов А.А., 2016. - С. 14-17.

4. Белан Э.А., Грашков С.А., Алехин Ю.Г. Показатели качества и технического уровня восстановления коленчатых валов // В сборнике: Перспективное развитие науки, техники и технологий. сборник научных статей материалы 6-й Международной научно-практической конференции. - 2016. - С. 22-26.

5. Исследование химического состава порошков, полученных электроэрозионным диспергированием твердого сплава / Агеев Е.В., Семенихин Б.А., Агеева Е.В., Латыпов Р.А. // Известия Юго-Западного государственного университета. - 2011. - № 5-1 (38). - С. 138-144.

6. К вопросу осаждения электролитического сплава железокобальт / Б.С. Блинков, Е.С. Калущкий, С.А. Грашков, Р.В. Степанов // В сборнике: Актуальные проблемы и инновационная деятельность в агропромышленном производстве. материалы Между-

народной научно-практической конференции. Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. - 2015. - С. 55-57.

7. Грашков С.А., Пивовар Н.А., Алехин Ю.Г. Влияние состава пастообразного карбюризатора на цементацию низколегированной стали ХВГ // В сборнике: Инновационные тенденции развития российской науки. материалы XI Международной научно-практической конференция молодых ученых. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Департамент научно-технологической политики и образования. - Красноярский государственный аграрный университет. - 2018. - С. 170-171.

8. Повышение информативности процесса диагностирования двигателей автомобилей за счет технической эндоскопии / Е.В. Агеев, А.В. Щербаков, Ю.Г. Алехин, С.А. Грашков // Известия Юго-Западного государственного университета. - 2018. - №1(76). - С.18-26.

9. Упрочнение режущих деталей сельскохозяйственной техники сульфатированием / Е.В. Сазонов, С.Н. Сальков, С.А. Грашков и др. // В сборнике: Перспективы развития технологий обработки и оборудования в машиностроении. Сборник научных статей 7-й Всероссийской научно-технической конференции с международным участием. - Курск, 2022. - С. 172-181.

10. Использование нечетких классификационных моделей для оценки эргономики технических систем / Н.А. Корневский, С.А. Горбатенко, В.В. Руденко, А.В. Бойцов // Известия Юго-Западного государственного университета. - 2012. - №4. - С.20.

ANALYSIS OF POWDERS FOR LASER SURFACING OF AGRICULTURAL MACHINERY PARTS

Grashkov S.A., Sazonov E.V., Pakhomov M.E., Polyanskaya E.V.,
Deryabin R.N.

Abstract. During the operation of agricultural machinery, a significant part of the parts is subjected to medium and heavy loads, as a result of which their wear occurs. An effective way is to reduce internal tensile deformations in the deposited metal by reducing the speed of the surfacing process and the amount of powder supplied, the use of preheated material.

Key words: agricultural machinery, restoration of parts, powder, surfacing, laser.

**УСТАНОВКА ВИНТОВОГО ОБЖАТИЯ УВО
ДЛЯ УПРОЧНЕНИЯ И КАЛИБРОВКИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ
ДЕТАЛЕЙ И ЗАГОТОВОК СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
ТЕХНИКИ**

Грашков С.А., кандидат техн. наук, доцент, rigii46@mail.ru,
Сазонов Е.В., бакалавр, evgenij.sazonov.2000@mail.ru,
Смецкой А.А., магистрант, artemsmetskoi@yandex.ru,
Крупчатников Р.А., доктор техн. наук, профессор,
roman0406@yandex.ru
Дерябин Р.Н., магистрант, romanderabin2517@mail.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Анотация. В представленной работе рассмотрим установку винтового обжатия и проката с возможностью встраивания оборудования в производственную линию изготовления деталей.

Ключевые слова: установка, поверхностное упрочнение, полый профиль, прокат, обжатие.

Введение. Применяемая ВТМПО - высокотемпературная термомеханическая поверхностная обработка - отличается глубиной прогреваемого и деформируемого слоя по сечению.

Цель. Изучение работы и технического устройства исследуемой установки УВО и возможность ее применения при работе с пустотелыми деталями и заготовками к ним.

Материалы и методика исследования.

Применялись в работе детали-заготовки из стали 38ХС и 30ХГСН2А.

Устройство и работа установки и ее составных частей

Управление системой загрузки-разгрузки заготовок установки осуществляется с электрического пульта основного узла, а системой для нагрева заготовки - с пульта установки ТВЧ. Механических органов управления установка не имеет[1-2].

Структура технологического оборудования:

- система для нагрева заготовки (установка ТВЧ, мощность 100-150 кВт, частота 60-100 кГц, тип исполнения: тиристорная);
- деформирующее оборудование: клеть трехроликовая (трех-валковая) неприводная с управлением радиальным перемещением и углом разворота валков; катаемый диаметр, 20-50 мм, длина заготовки до 1200 мм; угол разворота роликов 0-6°;

- привод вращения заготовки: мощность до 10 кВт (5,5 кВт), частота вращения 60-120 об/мин;
- привод осевой подачи: мощность 1,5 кВт, величина подачи 300-500 мм/мин;
- система загрузки-разгрузки заготовок;
- система охлаждения: а) разомкнутая от водонапорной сети и сливом в систему водоотведения; б) замкнутая с управляемым составом охлаждаемой среды;
- вариант системы управления: а) поэлементная ручная наладочная (применяется при отработке режимов упрочнения новой детали); б) полуавтоматическая, основная (запуск процесса упрочнения производится оператором установки с пульта управления, а останов производится автоматически, при достижении заданной величины обрабатываемого размера) [3-4].

Результаты исследования.

Принцип работы системы установки винтового обжаривания.

Система управления выполняет следующие задачи:

- управление пуском, остановкой, защитами;
- сигнализация режимов работы и неисправностей, обеспечение требуемых законов регулирования;
- обеспечение алгоритмов подачи и снятия управляющих импульсов для тиристорных выпрямителей и транзисторных инверторов;
- формирование импульсов управления тиристорами с заданными параметрами [5-6].

Исследования механических свойств углеродистых среднелегированных сталей опубликованы в работах М.Л. Бернштейна, О.И. Шаврина, В.Б. Дементьева и многих авторов, занимающихся вопросами упрочнения при ВТМО [7].

Выводы. Проведенные исследования механических свойств сталей 38ХС и 30ХГСН2А показывают, что материал полностью соответствует по характеру структуры и прочности традиционному упрочнению методом ВТМО и может использоваться в промышленности в качестве упрочненной заготовки высоконагруженных технических систем. Исследования механических характеристик показали, что уровень механических свойств на 15-20 % выше, чем после объемной термообработки [8,9,10].

Список использованных источников

1. Макарова А.В., Грашков С.А., Еськов Д.И. Состояние отечественного сельхозмашиностроения и пути повышения эффективности сельскохозяйственного бизнеса // В сборнике: Современные проблемы и направления агроинженерии в России, сборник науч-

ных статей Международной научно-технической конференции. Курск, 2021. – С. 59-63.

2. Алехин Ю.Г., Грашков С.А., Угримов А.С. Качество наплавленных покрытий лемехов плугов // В сборнике: Качество в производственных и социально-экономических системах. Сборник научных трудов 5-й Международной научно-технической конференции. Ответственный редактор Е.В. Павлов. - 2017. - С. 11-13.

3. Алехин Ю.Г., Грашков С.А., Угримов А.С. Инновационная технология восстановления изношенных деталей автотракторной техники путем применения электроискровых покрытий на основе электроэрозионных наноматериалов // В сборнике: Прогрессивные технологии и процессы. Сборник научных статей 3-й Международной молодежной научно-практической конференции. Ответственный редактор Горохов А.А., 2016. - С. 14-17.

4. Белан Э.А., Грашков С.А., Алехин Ю.Г. Показатели качества и технического уровня восстановления коленчатых валов // В сборнике: Перспективное развитие науки, техники и технологий. сборник научных статей материалы 6-й Международной научно-практической конференции. - 2016. - С. 22-26.

5. Исследование химического состава порошков, полученных электроэрозионным диспергированием твердого сплава / Агеев Е.В., Семенихин Б.А., Агеева Е.В., Латыпов Р.А. // Известия Юго-Западного государственного университета. - 2011. - № 5-1 (38). - С. 138-144.

6. К вопросу осаждения электролитического сплава железокобальт / Б.С. Блинков, Е.С. Калущкий, С.А. Грашков, Р.В. Степашов // В сборнике: Актуальные проблемы и инновационная деятельность в агропромышленном производстве. Материалы Международной научно-практической конференции. Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. - 2015. - С. 55-57.

7. Грашков С.А., Пивовар Н.А., Алехин Ю.Г. Влияние состава пастообразного карбюризатора на цементацию низколегированной стали ХВГ // В сборнике: Инновационные тенденции развития российской науки. материалы XI Международной научно-практической конференция молодых ученых. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Департамент научно-технологической политики и образования. - Красноярский государственный аграрный университет. - 2018. - С. 170-171.

8. Повышение информативности процесса диагностирования двигателей автомобилей за счет технической эндоскопии / Е.В. Агеев, А.В. Щербаков, Ю.Г. Алехин, С.А. Грашков // Известия

Юго-Западного государственного университета. - 2018. - №1(76). - С.18-26.

9. Упрочнение режущих деталей сельскохозяйственной техники сульфатированием / Е.В. Сазонов, С.Н. Сальков, С.А. Грашков и др. // В сборнике: Перспективы развития технологий обработки и оборудования в машиностроении. Сборник научных статей 7-й Всероссийской научно-технической конференции с международным участием. - Курск, 2022. - С. 172-181.

10. Использование нечетких классификационных моделей для оценки эргономики технических систем / Н.А. Корневский, С.А. Горбатенко, В.В. Руденко, А.В. Бойцов // Известия Юго-Западного государственного университета. - 2012. - №4. - С.20.

INSTALLATION OF SCREW REDUCTION UVO FOR HARDENING AND CALIBRATION OF CYLINDRICAL PARTS AND BILLETS OF AGRICULTURAL MACHINERY

Grashkov S.A., Sazonov E.V., Smetsky A.A.,
Krupchatnikov R.A., Deryabin R.N.

Abstract. In the presented work, we will consider the Installation of screw compression and rolling with the possibility of embedding equipment in the production line for the manufacture of parts.

Keywords: installation, surface hardening, hollow profile, rolling, compression.

УДК 621.79:669.245

ЛАЗЕРНАЯ ОБРАБОТКА ЛИТЫХ ЖАРОПРОЧНЫХ НИКЕЛЕВЫХ СПЛАВОВ И ПОКРЫТИЙ

Касьянов А.В., студент, kasyanovf.aleksej@yandex.ru,

Пивовар Н.А., кандидат техн. наук, доцент,
pivovar-58@mail.ru,

Полянская Е.В., магистрант, kgsha.pma@mail.ru

Степашов Р.В., кандидат техн. наук, доцент,
gorhegrad1987@rambler.ru

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Рассмотрен вопрос о использовании лазерной обработки для упрочнения жаропрочных сплавов ПН-ХН80С4Р4 и ПН-ХН80СЗР3.

Ключевые слова: лазерная обработка, лазерный луч, лазерная закалка, лазерное оплавление.

Введение. Общеизвестно влияние лазерной обработки на поверхность металлических материалов, сопровождающееся повышением их эксплуатационных характеристик. Различают обработку поверхности металлов и сплавов оплавлением и без ее оплавления.

Лазерная обработка без оплавления (лазерная закалка) широко применяется для повышения стойкости штампов, пресс-форм, режущего инструмента и деталей, имеющих рабочие поверхности, доступные для обработки лучом лазера, в том числе с использованием оптических и управляющих систем [1].

Цель. Выявить влияние лазерной обработки на структуру плазменных покрытий из самофлюсующих сплавов на никелевой основе ПН-ХН80С4Р4 и ПН-ХН80С3Р3.

Материал и методика исследования. Метод основан на использовании явления высокоскоростного разогрева металла под действием энергии лазерного луча до температур, превышающих температуру фазовых превращений, но ниже температуры плавления, и последующего высокоскоростного охлаждения за счет отвода тепла с поверхности в основную массу металла. Подобная методика так же рассматривалась при закалке графитизированных сталей [2], которая может быть использована при восстановлении колеччатых валов двигателей автомобилей [3].

Лазерная закалка сталей приводит к образованию более мелкозернистого мартенсита с $A_{ост}$ с глубиной упрочненной зоны до 0,2 мм, с высокой твердостью $HV_{100} = 900 - 1100$.

Лазерное оплавление поверхностей металлов и сплавов осуществляется на тех же режимах, что и лазерная закалка с оплавлением. Таким образом, в структуре материала происходят те же фазовые и структурные превращения, что и при лазерной закалке [1].

Зона лазерного воздействия (ЗЛВ) состоит из трех зон: зоны оплавления, зоны закалки из твердой фазы и переходной зоны.

В последнее время в различных отраслях машиностроения для получения высоких эксплуатационных свойств поверхностей деталей при их изготовлении и восстановления используются покрытия, обработанные лазерным излучением.

Лазерное оплавление предварительно нанесенных покрытий расширяет возможности создания композитов с повышенными эксплуатационными свойствами и в частности композитов с подложкой из жаропрочных сплавов типа ЖС с плазменными, электроискровыми, электроакустическими и др. покрытиями с последующей их лазерной обработкой.

Проводились исследования по влиянию лазерной обработки на структуру плазменных покрытий из самофлюсующих сплавов на никелевой основе ПН-ХН80С4Р4 и ПН-ХН80С3Р3. Упрочнение поверхностного слоя композита объясняют образованием скелетных эвтектик, армирующих структуру покрытия. Оплавление лучом лазера более эффективно по сравнению с оплавлением покрытий горелкой. После лазерной обработки плазменных покрытий системы Ni-Cr-Si-B происходит легирование их элементами подложки, что приводит к улучшению адгезионной прочности и пластичности.

При нагреве лучом лазера подложки из сплавов (ХН56ВМТЮ, ХН57ВКТЮТМБЛ-ВИ, ВКНА и др.) в оплавленной зоне происходит интенсивное измельчение первичных карбидов и эвтектики. Лазерное расплавление подавляет выделение междендритной карбидной эвтектики. Содержащиеся в литом сплаве ЖС6У охрупчивающие фазы (σ и μ) не обнаруживаются. Микрорентгеноспектральные исследования установили уменьшение химической неоднородности внутри дендритных ячеек в зоне расплавления в сплавах типа ЖС.

Результаты исследования. После лазерного воздействия в напыленных покрытиях обнаружены характерные для литых сплавов морфологические изменения структуры, обусловленные высокими скоростями охлаждения расплавляемых микрообъемов, что предопределяет формирование мелкокристаллических покрытий. Структурные превращения в зоне лазерного воздействия сопровождаются повышением микротвердости. В ЗЛВ покрытий практически отсутствуют поры, трещины, отслоения, уменьшающие когезионную прочность.

Выводы. Приведенные результаты исследований подтверждают высокую эффективность лазерной обработки для сплавов на никелевой основе и композитов для повышения их эксплуатационных характеристик.

Список использованных источников

1. Веденов А.А., Гладуш Г.Г. Физические процессы при лазерной обработке материалов, М., Энергоатомиздат, 2015. – 208 с.
2. Летова О.В., Летов С.С., Пивовар Н.А. Закалка и отпуск графитизированных сталей // Перспективы науки. – 2011. – № 3 (18). – С. 88-91.

3. Агеев Е.В., Пивовар Н.А., Воробьев Е.А. Плазменно-порошковая наплавка коленчатых валов двигателей автомобилей электроэрозийными материалами В сборнике: Интеграция науки и сельскохозяйственного производства: Материалы Международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 59-63.

4. Электроосаждение железо-боридных покрытий / В.В. Серебровский, В.И. Серебровский, Р.И. Сафронов и др. // Электрика. - 2015. - № 11. - С. 33-35.

5. Упрочнение электроосажденных покрытий цианированием / В.В.Серебровский, В.И. Серебровский, Р.И. Сафронов и др. // Электрика. - 2015. - № 11. - С. 31-33.

6. Упрочняющее легирование электроосажденного железа / В.И. Серебровский, В.В. Серебровский, Р.И. Сафронов, Ю.П. Гнездилова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 4. - С. 68-71.

7. Легирование молибденом электролитического железа / В.И. Серебровский, Р.И. Сафронов, Е.С. Калущий, А.Г. Крюков // Региональный вестник. - 2016. - № 1 (2). - С. 45.

8. Study of the adhesive properties of a coating prepared by deformation cladding with a flexible tool / Levantsevich M.A., Maksimchenko N.N., Belyi A.N., Dema R.R., Kadoshnikov V.I., Nefed'ev S.P., Kharchenko M.V., Amirov R.N., Razumov M.S., Serebrovskii V.I. // Chemical and Petroleum Engineering. - 2017. - Т. - 52. - № 11-12. - С. 779-784.

9. Технология лазерного микролегирования углеродистых сталей для упрочнения деталей сельскохозяйственных машин / А.Г. Пастухов, О.А. Шарая, А.Г. Минасян, Н.В. Водолазская // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2016. – № 2(10). – С. 34-46.

LASER TREATMENT OF CAST HEAT-RESISTANT NICKEL ALLOYS AND COATINGS

Kasyanov A.V., Pivovarov N.A., Polynskaya E.V., Stepashov R.V.

Abstract. The question of using laser treatment for hardening heat-resistant alloys ПН-ХН80С4Р4 and ПН-ХН80С3Р3 considered.

Key words: laser processing, laser beam, laser hardening, laser melting.

АНГЛИЙСКИЙ ФИЗИК-ТЕОРЕТИК, КОСМОЛОГ
И АСТРОФИЗИК СТИВЕН ХОКИНГ:
БОРЬБА ЗА ЖИЗНЬ ДЛИНОЙ В 55 ЛЕТ

Салтык И.П., доктор экон. наук, профессор, Saltyk46@rambler.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Ибрагимов Р.М., кандидат юрид. наук, доцент, shriad@mail.ru,
ООВО «Московский исламский университет», Россия

Бродина М.О., студент,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Имя Стівена Уїльяма Хóкинга (англ. *Stephen William Hawking*), английского физика-теоретика, космолога и астрофизика, писателя, директора по научной работе Центра теоретической космологии Кембриджского университета, известно многим ученым. И не только им. Хóкинг является автором многих научных трудов. Одна из них - совместная с Роджером Пенроузом работа по теоремам, в которых рассматривается гравитационная сингулярность. Рассматривается она как в рамках общей теории относительности, так и в рамках теоретического предсказания о том, что чёрные дыры выделяют излучение (оно часто именуется, как излучение Хокинга). Хокингу принадлежит первенство в изложении космологической теории, где объединились представления, на которых зиждется общая теория относительности и квантовая механика. Ученым активно поддерживалась многомировая интерпретация квантовой механики. Профессор Хокинг - почётный член Лондонского Королевского общества искусств (1974), пожизненный член Папской академии наук (1986), член Национальной академии наук США (1992), удостоен Президентской медали Свободы — это высшая награда для гражданских лиц в США. С 1979 г. Стивен Хокинг - профессор математики и Лукасовский профессор Кембриджского университета (именная профессура в Кембриджском университете, одна из самых престижных академических должностей в мире), занимал эту должность до 2009 г. В 1988 г. за исследования черных дыр, которые он проводил совместно с физиком-теоретиком Роджером Пенроузом, Хокинг был удостоен премии Фонда Вольфа. По результатам опроса, который проводило Би-би-си в 2002 г. по определению ста величайших британцев всех времён, Хокингу присудили 25-е место. Учёному также удалось добиться коммерческого успеха. И это благодаря успеху его научно-

популярных произведений, где имеют место его рассуждения о собственных теориях и космологии в целом. Книга Хокинга «Краткая история времени» находилась в списке бестселлеров британского издания «The Sunday Times» рекордно долгое время, которое измеряется аж 237 неделями. В конце 2015 г. Лондонское королевское общество учредило «Медаль Стивена Хокинга за научную коммуникацию». Ее ежегодно присуждают за популяризацию научных знаний. Как правило, в процессе проведения международного фестиваля науки и искусств «Starmus». Получают ее деятели науки и искусства.



Ключевые слова: физик-теоретик, космолог, астрофизик, боковой амиотрофический склероз, основоположник квантовой космологии, космологическая сингулярность, первичное состояние Вселенной, теория Большого взрыва, черная дыра, инопланетная жизнь, полет в невесомости, член Лондонского королевского общества, Лукасовский профессор Кембриджского университета, квантовая теория гравитации, звёздная система Альфа Центавра.

Введение. Датой рождения Стивена Хокинга является 8 января 1942 г. Родился он в Оксфорде, куда его родители вынуждены были перебраться из Лондона, на который регулярно делала налёты гитлеровская авиация. Его отец Фрэнк Хокинг работал исследователем в медицинском исследовательском институте в Хампстеде; его мать Изабель трудилась в этом же заведении секретарём.

Стивен уже с детства имел вид учёного, так как имел не слишком складную фигуру, очки. Да и прозывали его «Зубрилой», так как он чрезмерно интересовался скучными, с точки зрения своих ровесников, научными дебатами.

При этом в числе лучших учеников в школе Стивен не был. Он любил и интересовался математикой, физикой и химией, а остальные предметы вызывали у него равнодушие [1].

С 1959 г. Стивен - студент Оксфордского университета, однако и в этом учебном заведении он не отличался прилежанием и большим рвением. Учёба и научная деятельность в ту пору занимали у него максимум час в день. «Я не горжусь этой нехваткой работы, я только описываю своё отношение к учёбе, которое полностью разделяло большинство моих сокурсников», — вспоминал Хокинг.

Стивена занимала космология. Собираясь открывать тайны мироздания, он не мог даже предположить, что внутри у него самого заложена бомба, в которую встроен часовой механизм. В 1963 г. как-то раз он заметил, что слишком часто и без каких бы то ни было причин спотыкается. Пришлось обратиться к врачам, и те, обследовав его, пришли к выводу, что он неизлечимо болен. Так было диагностировано дегенеративное нервно-мышечное заболевание центральной нервной системы — боковой амиотрофический склероз. Он, как правило, вызывает паралич и атрофию всех мышц тела, которые неизбежно приводят к смерти. Большинство ее случаев вызывает отказ дыхательных путей [1].

Как считали врачи, впереди у него оставалось жизни два - два с половиной года. Однако, к счастью, болезнь прогрессировала не такими быстрыми темпами, как спрогнозировали врачи. Поэтому пользование коляской у него началось только в конце 1960-х годов [4]. С каждым днем болезнь развивалась все сильнее, но Стивен упорно, как и раньше, работал [2].

Хокинг с каждым днем угасал от редкой медленно развивающейся формы болезни моторных нейронов (ее еще называют боковым амиотрофическим склерозом или болезнью Лу Герига), которая потом, как выяснилось, постепенно на протяжении десятилетий будет парализовывать весь его организм [3].

Цель. Изучить основные биографические вехи и научные взгляды всемирно известного английского физика-теоретика, космолога и астрофизика Стивена Хокинга, а также его научные достижения.

Материал и методика исследования. Методология исследования основана на аналитическом обзоре опубликованной научной литературы по анализируемым вопросам.

Результаты исследования. «Перспектива рано умереть заставила меня понять, что жизнь стоит того, чтобы её прожить», - любил повторять ученый [3].

В те трудные и напряженные дни стол Хокинга был завален начатой диссертацией... Но нужно ли теперь ему ее писать? И все же Хокинг для себя решил: обязательно нужно над ней работать. Ему необходимо успеть сделать хоть что-то из задуманного [1]. Так Хокинг ввязался в гонку со временем. Причем находился он в непростых условиях, когда тело с каждым днём повиновалось ему всё меньше и меньше.

Когда эта борьба была в разгаре, Хокингу встретилась очаровательная девушка Джейн Уайлд и он в нее влюбился. Ему захотелось не просто прожить как можно дольше, ему захотелось создать полноценную семью, иметь детей. Но разве могло случиться такое, что красавица ответит взаимностью очкарику, приговорённому врачами, который полностью погружён в свою физику? Джейн не просто дала положительный ответ, теперь она была его муза и помощница.



Но чтобы взять Джейн в жены, Стивен Хокинг должен был сделать две вещи — найти подходящую работу, а это невозможно было без завершения работы над диссертацией и получения учёной степени, но еще при этом и не умереть [1].

1962 год ознаменовался для Хокинга окончанием Оксфордского университета. Ему была присвоена степень бакалавра по математическим и физическим наукам. А уже через четыре года (1966 г.) ему была присуждена степень доктора философии в колледже Тринити-холл, что в Кембриджском университете.

1965 год Стивену Хокингу запомнился началом его собственных научных исследований, которые он проводил здесь же в Кембриджском университете (колледж Гонвилль и Киз) [2].

Еще в этом году, как предсказывал вердикт врачей, Стивен Хокинг должен был умереть. Но молодому учёному удалось заменить смерть собственной свадьбой. Причем пришел он на нее своими ногами, хотя и опирался на трость [1]. Так мечта Стивена сбылась: он женился на Джейн.

Не в его силах было добиться победы над своей болезнью, но драться с ней ему пришлось отчаянно. В 1967 г. она заставила его взять костыли. Хокинг ответил ей рождением первенца (сына Ро-

берта, 1967 г.). Он был уже прикован к инвалидной коляске, а в это время у них с Джейн родились дочь Люси (1969 г.), а десять лет спустя и второй сын Тимоти (1979 г.) [1].

Однако отношения Стивена с Джейн с каждым новым годом семейной жизни все больше ухудшались, и одиннадцать лет спустя после рождения последнего ребенка (1990 г.) они уже не были мужем и женой и жили раздельно. Пять лет спустя после развода с Джейн (1995 г.) Хокинг женится второй раз. Его новой женой стала сиделка Элайн Мэйсон, с ней он прожил 11 лет. Но в октябре 2006 г. их брак распался [3].



Стивен Хокинг
(1980 г.)

Просто поражает, в каких местах только не работал Стивен Хокинг в своей жизни. В 1968-1972 гг. - в Институте теоретической астрономии, в 1972-1973 гг. - в Институте астрономии, в 1973-1975 гг. - на кафедре прикладной математики и теоретической физики, в 1975-1977 гг. преподавал теорию гравитации, в 1977-1979 гг. был профессором гравитационной физики.

В 2009-2014 гг. - был научным руководителем кафедры прикладной математики и теоретической физики Кембриджского университета [1].

С 2014 г. — директор исследовательских программ Дэнниса Стэнтон-Эйвери и Салли Цуй Вонг-Эйвери в Кембриджском университете [2].

Однажды, когда проходила встреча Королевского сообщества, Хокинг осмелился прервать лекцию, которую читал известный астрофизик Фред Хойл. Хокинг указал ему на ошибку в ответе. Интересно, что еще до того, как Фред Хойл прилюдно решил задачу. Когда профессор спросил, как удалось Хокингу заметить ошибку, тот сказал: «Просто я уже решил задачу в уме» [1].

Хокинг стал пользоваться инвалидной коляской с конца 1960-х годов. С развитием болезни у него оставалась подвижной лишь мимическая мышца щеки, напротив ее был закреплен специальный датчик. Благодаря ему Хокинг мог управлять компьютером. Это позволяло ему работать над книгами, писать ответы на письма, пользоваться системой "Умный дом" [2].

Мир признал его гением, но и это признание не могло вернуть ему здоровья. В 1985 г. его еще больше подкосила другая болезнь - воспаление лёгких. Эта болезнь часто приводит к смерти при диагнозе Хокинга. Учёному удалось выкарабкаться и на этот раз. Но проведённая операция навсегда лишила его возможности говорить [1].

После того, как Хокинг потерял речь, он мог общаться с окружающими с помощью синтезатора речи. Изначально для этого он использовал ручной переключатель, впоследствии ему в этом помогла мышца щеки [3].

«Я поднимал бровь, когда кто-то показывал мне подряд карточки с алфавитом. Это было очень медленно. Я не мог вести беседу и, конечно же, не мог написать научную работу, — вспоминал Хокинг. — К счастью, у меня всё ещё достаточно сил в руке, чтобы нажимать и отпускать маленький выключатель. Этот выключатель соединён с компьютером, на экране которого всё время движется курсор. Он помогает мне выбирать слова из списка, возникающего на экране. Слова, которые я уже выбрал, отображаются в верхней части экрана. Когда я построил фразу полностью, я посылаю её в звуковой синтезатор. Синтезатор, которым я пользуюсь, довольно старый, ему 13 лет. Но я очень привязался к нему» [1].

Стивен Хокинг даже после полной парализации продолжал вести активную жизнь: занимался наукой, преподавал, выступал с докладами, общаясь с миром с помощью компьютерного синтезатора речи [2].



Когда Стивен уже стал Стивеном Хокингом, известным всему миру, в его биографии начали находить удивительные вещи. Например, он появился на свет в 300-летнюю годовщину со дня смерти Галилео Галилея. Хокинг 30 лет занимал должность Лукасовского профессора математики

в Кембриджском университете — за три века до него тот же пост занимал Исаак Ньютон [1].

Однако сам Хокинг ко всем таким знакам судьбы относился со значительной долей юмора. Такой же юмор у него вызывала и вся

его собственная деятельность. В середине 1990-х Хокинг сообщил, что непосредственно заниматься математикой после окончания школы ему не довелось. Это выросло в проблему, когда он стал преподавать эту дисциплину студентам. Профессору математики Хокингу удалось найти простой выход — он читал те же учебники, которые изучали его студенты, только с опережением тех на две недели [1].



Кип Торн (1972 г.)

что Лебедь X-1 *нельзя назвать чёрной дырой* (как он сказал: «даже если я окажусь неправ, то хоть выиграю подписку на журнал»). Торн утверждал обратное.

В 1990 г. Хокинг признал свою неправоту и вручил Торну его выигрыш [1].

Однако заметим, что Стивен Хокинг признал поражение лишь тогда, когда данные наблюдений укрепили в нем уверенность в наличии гравитационной сингулярности в системе.

Для Хокинга, который был лауреатом всех мыслимых и немыслимых наград (исключение составляла, пожалуй, одна лишь Нобелевская премия), подобное отношение к науке можно назвать совершенно нормальным.

В 1997 г. Хокинг уже в паре с Кипом Торном заключили пари на полное издание Британской энциклопедии с Джоном Прескиллом (в то время он профессор Калифорнийского технологического института и директор Института квантовой информации, по вопросу о том, как сохраняется информация о материи, которая ранее была захвачена чёрной дырой и которая впоследствии была ею излучённой. Прескилл полагал, что излучение, которое испускает чёрная дыра, несёт информацию, но её нельзя расшифровать. Про-

фессор Хокинг, со своей стороны, считал, согласно своей же теории, которую он обосновал в 1975 г., что эта информация не может быть обнаружена в принципе, так как она отпочковывается в параллельную Вселенную. Эта Вселенная абсолютно нам недоступная и абсолютно непознаваемая [3].

В августе 2004 г. в Дублине, где проходила Международная конференция по общей теории относительности и космологии, Хокинг представлял революционную теорию чёрных дыр. Параллельно он заявил, что профессор Прескилл прав, а он и Торн допустили ошибку. Из доклада Хокинга следовало, что чёрной дырой искажается поглощённая информация, но всё же не разрушается ею бесследно. В конце концов, испаряясь, чёрная дыра всё-таки отпускает информацию из своих объятий. По своему обыкновению, чтобы заинтриговать слушателей, которые не готовы воспринимать квантовые премудрости, Хокинг дал совет любителям научной фантастики больше не мечтать о том, что космический корабль, который погрузится в чёрную дыру, может совершить бросок в другую Вселенную.

Со своей стороны, профессор Прескилл заметил, что ему так и не удалось до конца понять аргументы Хокинга, но своей победе он рад и энциклопедию примет. Однако третий участник спора, профессор Торн, к удивлению собравшихся заявил, что он не может согласиться с Хокингом. Забегая вперед скажем, что в 2016 г. Хокинг опубликовал научную работу, которая была посвящена этому вопросу [3].



Хокинг совершает полёт в невесомости на самолёте-лаборатории

В апреле 2007 г. Стивен Хокинг снова заставил молодых и здоровых людей крепко призадуматься, побывав в состоянии невесомости. Он совершил полёт на специальном самолёте-лаборатории, позволяющем на несколько секунд создавать это состояние в условиях земного притяжения [1].

Это был самолёт компании Zero Gravity, а на 2009 г. был запланирован полёт Стивена Хокинга в космос, но полет не состоялся [3].

Но сам Хокинг был убеждён, что человечеству удастся избежать глобальной катастрофы, а значит, и гибели только в единственном случае. И этот случай: оно должно освоить межзвёздные путешествия. Физик нисколько не сомневался, что люди долетят до звёзд [1].

Ученый во всеуслышанье неоднократно заявлял, что космические полёты в будущем человечества имеют огромное, и даже решающее значение, так как жизнь на Земле подстерегают постоянно растущие опасности: уничтожение в результате глобальных проблем, таких, как ядерные войны, генетически модифицированные вирусы или другие опасности, о которых человечество ещё не думало [3].

Хокинг был в числе тех, кто подписал декларацию «Проекта Стивов». Она была направлена на поддержку теории эволюции. Вторая задача, которую ставили перед собой подписавшиеся, не допустить преподавания креационизма в государственных школах США [4]. Креационизм, как известно, представляет собой религиозную и философскую концепцию, которая предполагает создание основных форм органического мира (жизни), человечества, планеты Земля, а также и всего мира Творцом или Богом [4].

В марте 1968 г. он принял участие в марше, направленного против войны американцев во Вьетнаме. Война в Ираке (2003 г.) расценивалась им как «военное преступление». Он участвовал в антивоенных мероприятиях, а также поддержал бойкот научной конференции в Израиле из-за того, что был несогласен с политикой властей этой страны в отношении Палестины. Хокинг выступал за ядерное разоружение, всеобщее здравоохранение и поддерживал борьбу с изменениями климата [3].

В последние годы жизни принимал участие в кампаниях, участники которых выступали в поддержку Национальной службы здравоохранения Великобритании, а также против того, чтобы урезали её финансирование. Объектом его критики была и ползучая приватизация.

«Моя цель очень проста. Я хочу понимать Вселенную, почему она устроена так, как устроена, и зачем мы здесь», — вот как объяснял свои научные устремления выдающийся учёный [1].

Хокинг был не воинствующим, но определённо самым влиятельным атеистом современности. Первая его жена Джейн, уже находясь в официальном разводе со Стивеном, признавалась, что так и не смогла согласиться с этими взглядами своего бывшего мужа. Но спорить с Хокингом по этому вопросу, как она считала, несерьёзно.

ёзно – познания учёного о Вселенной настолько велики, что единственным достойным оппонентом в дискуссии по этой теме для него мог бы стать только сам Бог. «Главный враг знания — не невежество, а иллюзия знания», — замечал Хокинг [1].

В 2010 г. вышла в свет книга «Великий замысел», где описывалась гипотеза, в которой ученый высказал мысль, что существование Бога необязательно для объяснения того, как произошла и функционирует Вселенная [9].

По политическим взглядам ученого можно было причислить к левым. А что касается британской политики, то его можно было назвать сторонником лейбористов [3].

Стивен Хокинг много путешествовал. Причем по всему миру, общаясь с учёными разных стран. Оригинальность его научных работ поражала его коллег так же, как и его мужество [1]. Он несколько раз приезжал в СССР. Так, в 1973 г., находясь в Москве, обсуждал проблемы чёрных дыр, которыми также занимались советские учёные Яков Зельдович и Алексей Старобинский. В 1981 г. в столице Советского Союза проходил международный семинар по квантовой теории гравитации. Хокинг принимал в нем участие. В 1987 г. стал участником Четвертого международного семинара «Квантовая теория гравитации», который тоже проходил в Москве. А год спустя (1988 г.) - в работе конференции в Ленинграде, которая была посвящена 100-летию А.А. Фридмана [3].

Британский физик-теоретик Стивен Хокинг не просто познавал устройство Вселенной, он популяризировал науку, перемежая серьёзную научную работу с написанием научно-популярных книг и участием в съемках фильмов [1], таким образом пытаясь донести знания до широких масс [2].

В апреле 1988 г. профессор Хокинг и профессор Джим Хартл предложили модель Вселенной, в соответствии с которой та не имеет ни космических границ, ни времени. Именно эту модель и описывает ставшая мировым бестселлером книга «Краткая история времени: от Большого Взрыва до черных дыр», которой по всему миру было продано 25 миллионов экземпляров. Почему книга стала такой популярной? Она - своеобразный учебник об устройстве Вселенной, пространстве и времени для начинающих, которых называют «чайниками» [1].

Хокинг является автором ряда и других популярных книг по космологии. Среди них - «Край Вселенной», «Чёрные дыры и молодые вселенные» (1993), «Кратчайшая история времени», написанная в соавторстве с Леонардом Млодиновым [3], «Мир в орехо-

вой скорлупке» (2001), «Природа пространства и времени» и др. В соавторстве со своей дочерью Люси Хокинг написал книгу "Джордж и тайны Вселенной" (2006), положившую начало серии книг для детей. На телевидении выходили научно-популярные фильмы с его участием: шестисерийный - "Вселенная Стивена Хокинга" (1997), трёхсерийный - "Во Вселенную со Стивеном Хокингом" (2010), "Великий замысел по Стивену Хокингу" на канале Discovery (2012) и др.



Стивен Хокинг
в мультсериале «Симпсоны»

По мотивам мемуаров первой жены ученого Джейн Хокинг "Путешествие к бесконечности: моя жизнь со Стивеном" (2007) был снят художественный фильм "Вселенная Стивена Хокинга" (2014). Британский актер Эдди Редмэйн, который сыграл роль знаменитого ученого-физика, получил премию "Оскар".

Хокингу даже удалось озвучивать самого себя в популярных мультсериалах "Симпсоны" и "Футурама" [2]. В 2014 г. на телеканале National Geographic показывали телесериал «Наука будущего Стивена Хокинга» [3].

О жизненном пути великого ученого рассказывается в нескольких документальных фильмах.

«Мы всего лишь развитые потомки обезьян на маленькой планете с ничем не примечательной звездой. Но у нас есть шансы постигнуть Вселенную. Это и делает нас особенными», - любил повторять великий ученый. Эти слова произнес тот, кто многими уважаемыми и авторитетными учёными с разных континентов считался лучшим умом человечества на рубеже XX и XXI веков [1].

С годами из-за болезни Стивен Хокинг имел всё меньше физических возможностей. А в последние годы подвижной оставалась лишь мимическая мышца щеки, напротив ее и был закреплён датчик. С его помощью физик управлял компьютером, позволяющим ему общаться с окружающими [1]. Стивен Хокинг распрощался с жизнью в ночь на 14 марта 2018, прожив полных 76 лет, в своём доме в Кембридже.

Его похоронили 15 июня 2018 г. после кремации. Прах его находится в Вестминстерском аббатстве в Лондоне [3].



Плита на могиле Стивена Хокинга
в Вестминстерском аббатстве

В год смерти великого ученого исполнилось 55 лет, с того момента, как врачи предрекли ему, тогда еще молодому студенту, смерть через два года. Учёному не удалось победить свою болезнь, но он растянул борьбу с ней на целую жизнь. Жизнь с такой плодотворностью и насыщенностью, что можно только позавидовать. «Очень важно просто не сдаваться», — эту

фразу говорили в своей жизни многие, но из уст Стивена Хокинга она звучала наиболее убедительно [1].

Выводы. В выводах к этой статье мы обобщили и систематизировали мнения других авторов, которые сделали многогранные и веские выводы из жизненного пути и научных взглядов величайшего ученого. Они как раз в полной мере подытоживают содержание нашей статьи.

Стивена Хокинга, который был одним из основоположников квантовой космологии, по праву можно отнести к числу наиболее влиятельных и известных широкой общественности физиков-теоретиков нашего времени [3].

Основная область исследований Хокинга — космология и квантовая гравитация. Хокинг занимался изучением проблемы возникновения космологической сингулярности — первичного состояния Вселенной, из которого она, согласно теории Большого взрыва, непрерывно расширяется [2].

Ученый сделал много открытий в теории черных дыр. Так, в 1974 г. (по другим источникам в 1975-м) знаменитый физик обосновал теорию существования электромагнитного излучения, которое впоследствии назвали его именем. Суть теории заключается в том, что чёрная дыра теряет больше материи, чем поглощает. Это приводит к тому, что она начинает испаряться и взрывается. Кроме того, к описанию чёрных дыр он применил термодинамику.

9 января 2019 г. исследователи из научного института имени Вейцмана в Реховоте (Израиль) сообщили, что им удалось в лабо-

раторных условиях создать стимулированное излучение Хокинга. Кроме того, в 1971 г. в рамках теории Большого взрыва Хокинг предположил понятие микроскопических чёрных дыр, масса которых могла бы составлять миллиарды тонн и при этом занимать объём протона. Эти объекты находятся на стыке теории относительности (из-за огромной массы и гравитации) и квантовой механики (из-за их размера) [3].

В 2015 г. Хокинг поддержал проект IT-миллиардера Юрия Мильнера по поиску радио- и световых сигналов от инопланетной жизни. В апреле 2016 г. Стивен Хокинг и Юрий Мильнер объявили о запуске проекта, целью которого станет отправка наноробота к звездной системе Альфа Центавра [2]. В 2016 г. Хокинг назвал микроскопические чёрные дыры источником практически неограниченной энергии [3].

При жизни Стивен Хокинг, пожалуй, был самым модным учёным в мире. Прикованный к креслу человек, лишённый речи, согласно опросам английских журналистов, входил в число самых уважаемых людей среди британской молодёжи наряду со спортсменами и звёздами музыки [1].

Список использованных источников

1. https://aif.ru/society/science/vyshshiy_razum_podlinnaya_istoriya_stivena_hokinga/ Дата обращения 11.05.2022 г.
2. <https://ria.ru/20180314/1516308653.html/> Дата обращения 11.05.2022 г.
3. Стивен Уильям Хокинг. [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Хокинг,_Стивен/](https://ru.wikipedia.org/wiki/Хокинг,_Стивен/) Дата обращения 11.05.2022 г.
4. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Креационизм/> Дата обращения 11.05.2022 г.
5. <https://www.hawking.org.uk/news/stephen-hawking-80th-birthday/> Дата обращения 11.05.2022 г.
6. Стивен Хокинг – биография. <https://biographe.ru/uchenie/stivit-hoking/> Дата обращения 11.05.2022 г.
7. Высший разум. Подлинная история Стивена Хокинга. https://fishki.net/2185276-vyshshij-razum-podlinnaja-istorija-stivena-hokinga.html?utm_source=aab&sign=930049526181096%2C921534853216057/ Дата обращения 11.05.2022 г.
8. Стивен Хокинг и его работа — что дал ученый человечеству? <https://habr.com/ru/post/374337/> Дата обращения 11.05.2022 г.

9. Биография Стивена Хокинга - книги, цитаты, фото, интересные факты из жизни. <https://myrouble.ru/stephen-hawking-bio/> Дата обращения 11.05.2022 г.

10. Стивен Хокинг. <https://24smi.org/celebrity/228-stiven-khoking.html/> Дата обращения 11.05.2022 г.

11. Фролов В.П. Квантовая теория гравитации (по материалам II Международного семинара по квантовой теории гравитации, Москва, 13–15 октября 1981 г.) // Успехи физических наук. - 1982. - Т. 138. - №9. - С. 151—156.

12. Получено доказательство величайшего прогноза Стивена Хокинга. Российская газета. Дата обращения: 26 июня 2019.

13. Хокинг С., Пенроуз Р., Шимони А., Картрайт Н. Большое, малое и человеческий разум - СПб.: «Амфора», 2008. - 192 с.

14. Хокинг С. Чёрные дыры и молодые вселенные / Пер. с англ. М.В. Кононова. - СПб.: «Амфора», 2001. - 189 с.

15. Хокинг С.И. Млодинов Л. Кратчайшая история времени / Пер. с англ. Бакиджана Оралбекова. - СПб.: «Амфора», 2006. - 184 с.

ENGLISH THEORETICAL PHYSICIST, COSMOLOGIST AND ASTROPHYSICIST STEPHEN HAWKING: THE STRUGGLE FOR A 55-YEAR-LONG LIFE

Saltyk I.P., Ibragimov R.M., Brodina M.O.

Abstract. The name of Stephen William Hawking, an English theoretical physicist, cosmologist and astrophysicist, writer, director of scientific work at the Center for Theoretical Cosmology at the University of Cambridge, is known to many scientists. And not only them. Hawking is the author of many scientific papers. One of them is a joint work with Roger Penrose on theorems in which the gravitational singularity is considered. It is considered both within the framework of the general theory of relativity and within the framework of the theoretical prediction that black holes emit radiation (it is often referred to as Hawking radiation). Hawking holds the primacy in the presentation of cosmological theory, where the concepts on which the general theory of relativity and quantum mechanics are based are combined. Scientists actively supported the multi-world interpretation of quantum mechanics. Professor Hawking is an honorary member of the Royal Society of Arts of London (1974), a life member of the Pontifical Academy of Sciences (1986), a member of the National Academy of Sciences of the USA (1992) [1], awarded the Presidential Medal of Freedom - this is the highest award for civilians in the USA. Since 1979 Stephen Hawking is a professor of

mathematics and a Lukasian professor at Cambridge University (a nominal professorship at Cambridge University, one of the most prestigious academic positions in the world), held this position until 2009. In 1988, Hawking was awarded the Wolf Foundation Prize for his research of black holes, which he conducted jointly with theoretical physicist Roger Penrose.

According to the results of a survey conducted by the BBC in 2002 to determine the hundred greatest Britons of all time, Hawking was awarded the 25th place. The scientist managed to achieve commercial success thanks to the success of his popular science works, where his arguments about his own theories and cosmology in general take place. Hawking's book "A Brief History of Time" was on the bestseller list of the British edition of The Sunday Times for a record long time, which is measured as much as 237 weeks. At the end of 2015, the Royal Society of London established the Stephen Hawking Medal for Scientific Communication. It is awarded annually for the popularization of scientific knowledge. As a rule, during the international festival of science and arts "Starmus". Scientists and artists receive it.

Keywords: theoretical physicist, cosmologist, astrophysicist, amyotrophic lateral sclerosis, founder of quantum cosmology, cosmological singularity, the primary state of the universe, the Big Bang theory, black hole, alien life, flight in zero gravity, member of the Royal Society of London, Lukas Professor of Cambridge University, quantum theory of gravity, Alpha Centauri star system.

УДК 741.021.2

ЭСКИЗИРОВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ КАК ВАЖНЫЙ ЭТАП ОБУЧЕНИЯ ИНЖЕНЕРОВ

Морозова В.В., кандидат пед. наук, доцент,
viktoriy1975@rambler.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Изучено влияние и важность этапа эскизирования на процесс проектирования. Отмечено особое значение формирования навыков анализа формы для разработки эскиза. Показана необходимость теоретической подготовки при изучении инженерной графики, а эскиз, как лакмусовая бумажка, показывает недостатки образования, так как при его выполнении студенту приходится вспоминать всю теорию.

Ключевые слова: эскизирование, эскиз, инженерная графика, компьютерная графика, проектирование.

Введение. Использование компьютера, для выполнения чертежей, несомненно важно, однако, при необходимости быстро донести графически информацию об изделии более подходит эскиз. Широко применяются эскизы в конструкторской деятельности, при разработке нового изделия, по которым изготавливаются опытные образцы, а также при ремонте изделий, изготовлении деталей временных приспособлений - т.е. уже с натуры. Эскизы должен уметь выполнять инженер любой специальности. Эскиз – это чертеж, выполненный без применения чертежных инструментов (от руки) в глазомерном масштабе, но с соблюдением пропорций между отдельными элементами детали.

Цель. Показать важность эскизирования в обучении инженеров при проектировании изделия, а также использование его как показателя сформированности профессиональных способностей студентов.

Материал и методика исследования. В рабочую программу дисциплины "Инженерная графика" включены два занятия по эскизированию деталей с натуры, на которых студенты выполняют эскиз вала и зубчатого колеса. После выполнения эскиза, по методическим рекомендациям к лабораторному практикуму, следующим этапом задания является работа над чертежом вала. Приступая к эскизу, студент имеет уже достаточно знаний о принципах и последовательности построения ортогональных проекций детали, разрезов и сечений, необходимых для выявления наружных и внутренних форм; о правилах изображения и обозначения на чертеже материалов, из которых изготовлена деталь, о правилах простановки размеров.

Преподаватель знакомит студентов с основными элементами вала, наглядно демонстрируя на деталях: буртик, галтель, проточку, лыску, и др. Затем следует рассмотреть этапы работы над эскизом. от анализа геометрической формы до оформления. Для выполнения зубчатого колеса студенты также знакомятся с элементами детали и расчетными формулами.

Какие ошибки могут возникнуть при эскизировании? При измерении детали ошибиться может любой, даже самый опытный конструктор. Это может быть неправильная запись числа или один из размеров может быть указан в сантиметрах и т.п. Если фотографировать деталь, а после ее моделирования сравнивать с фото, то можно увидеть ошибки в размерах. Если у студента есть пробелы по каким-либо темам, работа над эскизом покажет это, так как в

этом задании нужно уметь выполнять сечения, местные разрезы, обозначать резьбу и т. п. - это показатель его подготовки.

Результаты исследования. Разработана рабочая программа дисциплины «Инженерная графика», в которой большая роль отводится эскизированию и проектированию.. После изучения всех тем курса, студенты конструируют изделие «Ручка шариковая». Сначала они выполняют эскизный проект изделия. На этом этапе можно вносить в изделие любые изменения, экспериментировать с формой, размерами, проявить свою фантазию, дать свободу творчеству, воображению. Это задание показывает уровень сформированности творческих способностей студентов. [1.-С.158]

На основе эскизного проекта выполняется техническое предложение, студенты переходят к моделированию на компьютере. [2.-С.20] Современные технологии меняют структуру урока. Преподаватель должен объяснить принципы построения традиционным способом и на компьютере, причем время, отводимое на изучение графической программы, преподаватель определяет сам, так как в стандартах не указывается количество часов, отводимых на изучение графических программ. [3.-С.217]

Выводы. В учебном плане должно быть достаточное количество часов по эскизированию и техническому рисунку. Необходимо формировать у студентов серьезное отношение к эскизу, как конструкторскому документу. Как показывает практика, современный первокурсник не в состоянии провести линию без линейки, так что эскиз - это еще и средство "поставить руку". Без эскиза нет смысла начинать изучать компьютерную графику. И самый главный вывод - одного семестра по дисциплине "Инженерная графика" недостаточно для подготовки инженера.

Список использованных источников

1.Морозова В.В. Развитие творческих способностей студентов в графической деятельности. // В сборнике: ОБРАЗОВАНИЕ. ИННОВАЦИИ. КАЧЕСТВО: материалы IV международной научно-методической конференции. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2008. - С. 156-159.

2. Моделирование упрочненных конструкций в строительстве /Волкова С.Н., Шлеенко А.В., Сивак Е.Е., Морозова В.В.// БСТ: Бюллетень строительной техники. 2020. № 3 (1027). С. 19-21.

3. Морозова В.В. Традиции и инновации в инженерной графике.// В сборнике: Наука и инновации в сельском хозяйстве: материалы Международной научно-практической конференции. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2011. – С. 216-217.

SKETCHING OF PARTS AS AN IMPORTANT STAGE OF ENGINEER TRAINING

Morozova V.V.

Abstract. The influence and importance of the sketching stage on the design process has been studied. The special importance of forming the skills of form analysis for the development of a sketch is noted. The need for theoretical training in the study of engineering graphics is shown, and the sketch, like a litmus test, shows the shortcomings of education, since when doing it, the student has to remember the whole theory.

Key words: sketching, sketch, engineering graphics, computer graphics, design

УДК 631.3

ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА АПК

Колесник Д.В., студент, dmitriy.kolesnik2001@mail.ru,

Пашкова М.И., кандидат с.-х. наук, доцент,

marina010104@yandex.ru

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. В статье рассматривается важный сегмент агропромышленного комплекса – машинно-тракторный парк (МТП). В настоящее время в сельском хозяйстве применяется современная техника, которая более эффективна, менее энергоемка, с большей производительностью. Поэтому необходимо обновлять материально-техническую базу, обучать персонал по обслуживанию и ремонту этой технике.

Ключевые слова: сельское хозяйство, машинно-тракторный парк, техническое оснащение, фермерские хозяйства.

Введение. Агропромышленный комплекс (АПК) - это межотраслевое объединение для производства и переработки сельскохозяйственной продукции и доведение ее до потребителя [1. - С.275].

В производстве и переработке сельскохозяйственного сырья важная роль отводится машинно-тракторному парку (МТП), обеспечивающему необходимые связи между отдельными этапами технологической цепочки «поле → потребитель» [2. – С.55-60; 3. – С.37-41].

Цель. Целью исследований является изучение факторов, влияющих на улучшение результатов работы машинно-тракторного парка в АПК.

Материал и методика исследования. Сельскохозяйственное производство отличается высокой потребностью в транспорте, разнообразием применяемых транспортных средств.

Используемые в АПК автомобили, колесные тракторы, комбайны, самоходные машины, прицепы и полуприцепы, и другая техника, разной направленности, выполняют различные виды работ, включающие вспашку, обработку земли, уборку и транспортировку выращенной продукции до перерабатывающего предприятия.

От эффективной работы машинно-тракторного парка, качества и количества транспортных средств, рационального их применения во многом зависят результаты производственных процессов в АПК.

Использование машинно-тракторного парка в АПК имеет свои особенности, которые заключаются в грамотном подходе в формировании МТП сельхозпредприятия.

Для повышения результатов работы машинно-тракторного парка необходимо использовать универсальные и комбинированные сельскохозяйственные машины, оснащенные современными приборами на основе цифровых технологий, которые существенно снижают эксплуатационные затраты и удельные капиталовложения [4.-С.188-191]

Для обслуживания и ремонта транспортных средств, создания условий для их эффективной и бесперебойной работы сельскохозяйственное предприятие должно быть укомплектовано грамотными, владеющими современными технологиями специалистами.

Результаты исследования. Таким образом, основными направлениями оптимизации МТП являются:

1. Увеличение в составе тракторного парка хозяйств энергонасыщенных тракторов и доведение их до 50 % от общего количества.

2. Использование при возделывании с/х культур комбинированных агрегатов.

3. Применение высокопроизводительных универсальных энергетических средств, заменяющих специализированные комбайны.

4. Наличие квалифицированных специалистов для обслуживания и ремонта транспортных средств.

Чтобы организовать правильное и оптимальное использование МТП в хозяйствах необходимо сделать следующее 1. Определить объемы плановых механизированных полевых и транспортных работ.

2. Определить потребности в машинно-тракторном парке для выполнения планового объема работ.

3. Рассчитать показатели эффективности использования тракторов и основных сельскохозяйственных машин.

4. Выбрать наиболее производительные и ресурсосберегающие машинно-тракторные агрегаты для выполнения работ [5.-С.131-133].

Выводы. Оптимизация работы машинно-тракторного парка за счет применения высокопроизводительной современной техники, качественного и своевременного ремонта и обслуживания высококвалифицированными специалистами позволит значительно повысить объемы и качество сельскохозяйственной продукции.

Список использованных источников

1. Чемеров К.Г., Пашкова М.И. Тенденции развития перерабатывающей промышленности// В кн.: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. ответственный за выпуск С.Н. Петрова. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2021. - С. 275-278.

2. Привало О.Е., Привало К.И., Малышева Е.В., Бугаев С.П., Пашкова М.И. Структура сферы материального производства АПК и эффективность использования пашни //Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - № 2.- С. 55-60.

3. Волкова С.Н., Пашкова М.И., Мартынов М.П., Конотопченко О.А., Борсук Т.В. Приоритетные направления работы семеноводческих хозяйств Курской области // В кн.: Биотехнологические приемы производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2021. - С. 37-41.

4. Пашкова М.И., Афанасьева Я.А. Использование информационных и цифровых технологий в агропромышленном комплексе Курской области// В кн.: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. ответственный за выпуск С.Н. Петрова. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2021. - С. 188-191.

5. Пашкова М.И., Секерин А.А. Применение ресурсосберегающих технологий на предприятии// в кн.: Электроэнергетика сегодня и

завтра: материалы Международной научно-технической конференции. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2022. - С. 131-133.

6. Есин К. С., Севостьянов А. Л. Программный инструментарий для выбора подвижного состава при уборке зерновых культур // ГЛОНАСС - Регионам: материалы 4-ой Всероссийской научно-практической конференции. Орел. 2014. С. 20-27.

7. Коротаева Д.С., Богданчиков И.Ю., Бачурин А.Н. К вопросу обоснования рационального состава машинно-тракторного парка // В кн.: Современные направления повышения эффективности использования транспортных систем и инженерных сооружений в АПК: материалы Международной студенческой научно-практической конференции. – Рязань: ФГБОУ ВО РГТУ, 2022. – С. 203-209.

OPTIMIZATION OF THE WORK OF THE MACHINE-TRACTOR FLEET OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

Kolesnik D.V., Pashkova M.I.

Abstract. The article considers an important segment of the agro-industrial complex – the machine and tractor park (MTP). Currently, modern technology is used in agriculture, which is more efficient, less energy-intensive, with greater productivity. Therefore, it is necessary to update the material and technical base, train personnel in the maintenance and repair of this equipment.

Keywords: agriculture, machine and tractor park, technical equipment, farms.

УДК 631.1

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Пашкова М.И., кандидат с.-х. наук, доцент,
marina010104@yandex.ru,

Чемеров К.Г., студент, Infinity_laws@mail.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Термин «автоматизация производства» подразумевает использование автоматизированных, а также автоматических или полуавтоматических устройств для частичного, или полного исключения работы без функции приоритетного контроля. В состав автоматизированного производства входят: контроль полу-

чения, передачи, обработки и сортировки сырья, а также контроль использования энергии, норм стандартизации и информирования.

Ключевые слова: автоматизация производства, сельское хозяйство, себестоимость, бизнес-процесс, производительность, оптимизация.

Введение. Проблема автоматизации производственных процессов в сельском хозяйстве в современных условиях является наиболее актуальной. Применение автоматизации в агропромышленном комплексе позволяет снизить непосредственное участие работников в получении и переработке сельскохозяйственной продукции. Одновременно повышается эффективность работы, сокращаются потери и снижаются расходы на получение, транспортировку, переработку и изготовление конечного продукта [1. – С.55-60; 2. – С.37-41].

Цель. Характеристика видов и направлений автоматизации в различных отраслях сельского хозяйства.

Материал и методика исследования. Важность автоматизации предприятий агропромышленного комплекса показывают данные статистики. Организации с низким объемом механизации несут значительные потери: в молочном животноводстве уровень потерь достигает более 50%; в производстве зерна потери составляют 45-48%; в производстве плодоовощной продукции, включая длительное хранение, хозяйства, работающие в этой сфере, теряют до 75% продукции.

Автоматизация производственных процессов в аграрном секторе включает в себя использование автоматизированных и автоматических систем и устройств, которые позволяют освобождать работников сельхозпредприятий от решения трудовых задач по контролю и управлению различными процедурами производства продукции.

В зависимости от отраслей в сельском хозяйстве автоматизация имеет свои особенности и направления. Большинство комплексов, связанных с животноводством сегодня оснащаются потоковыми линиями, которые автоматизируются под доение коров при первичном сборе и обработке молока, довольно-таки часто закупаются различные системы приготовления, а также линии раздачи подкормки для животных. В животноводческих фермах, где размещаются животные, устанавливаются системы контроля климата, системы контроля отопления, водоснабжения, уборки навоза из помещений [3. - С.275].

В растениеводстве применяются системы, контролирующие ремонт и техническое обслуживание сельскохозяйственной техники (автомобили, тракторы, комбайны и др.), устанавливаются приборы, анализирующие вегетативный индекс растений, устройства дифференцированного внесения удобрений, мониторы и карты урожайности, системы анализа почвенных проб, датчики, контролирующие влажность и температуру воздуха, грунта, параметры состояния самих посадок, технологии прогнозирования урожайности, системы автоматического дифференцированного полива и посева.

Автоматизация необходима не только в производственных процессах, но и бизнес-процессах сельскохозяйственной сферы. Главная цель автоматизации в этом направлении – повышение производительности предприятий, минимизация количества ошибок, связанных с «человеческим фактором», и снижение объемов «ручного труда».

Установив специальную программу, можно осуществлять каждый основной рабочий процесс: управлять промышленным производством, складскими запасами и закупками ТМЦ; контролировать продажи, расходы, затраты себестоимости товара; управлять сотрудниками предприятия (можно рассчитывать зарплату, больничные и т.д.); организовывать проведение сервисных и ремонтных работ по графику; контролировать любые финансовые операции, заниматься казначейством и бюджетированием; мониторить и анализировать результаты работы предприятия; направлять отчеты по сети, например, из одного подразделения в другое; вести групповой производственный учет крупного рогатого скота, поросят и т.д.; оптимизировать расположение сельскохозяйственных культур на полях, готовой продукции - на складах; учитывать выполненные работы; контролировать расход горюче-смазочных материалов, деятельность транспорта предприятия; управлять взаимоотношениями с клиентами [5.-С. 430-434].

Результаты исследования. Таким образом, автоматизация производственных процессов является стратегическим направлением в развитии технологий в агропромышленном секторе. Получение максимально высокого качества продукции и внедрение современных технологических процессов ограничивается физиологическими возможностями обычного человека. В связи с этим в настоящее время в практику широко внедряются высокоточные технологии, которые базируются на автоматическом управлении процессом [4. - С.188-191]

Основной особенностью автоматизации сельскохозяйственного производства на современном этапе его развития является неразрывная связь биологических объектов с техникой, с непрерывностью процессов изготовления сельскохозяйственной продукции и цикличностью ее получения, свойственных только этим параметрам.

Выводы. Положительные стороны внедрения автоматизации в сельском хозяйстве:

1. Возможность оптимизации управления, «без лишних усилий», производственными, технологическими и бизнес операциями.
2. Рост конкурентоспособности товара за счет повышения его качества и снижения себестоимости.
3. Увеличение производительности работы сельскохозяйственных предприятий.

Список использованных источников

1. Структура сферы материального производства АПК и эффективность использования пашни / О.Е. Привало, К.И. Привало, Е.В. Малышева и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - № 2. - С. 55-60.

2. Приоритетные направления работы семеноводческих хозяйств Курской области / С.Н. Волкова, М.И. Пашкова, М.П. Мартынов и др. // В кн.: Биотехнологические приемы производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2021. - С. 37-41.

3. Чемеров К.Г., Пашкова М.И. Тенденции развития перерабатывающей промышленности// В кн.: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. ответственный за выпуск С.Н. Петрова. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2021. - С. 275-278.

4. Пашкова М.И., Афанасьева Я.А. Использование информационных и цифровых технологий в агропромышленном комплексе Курской области // В кн.: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. ответственный за выпуск С.Н. Петрова. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2021. - С. 188-191.

5. Сивак Е.Е., Волкова С.Н., Пашкова М.И. Принцип интегрированного управления качеством в структуре современного пред-

приятия// В кн.: Роль и место инноваций в сфере агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора А.А. Сысоева. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2020. - С. 430-434.

6. Гайдаржи О.В., Милютин Е.М. Робототехника в сельском хозяйстве: применение и тенденции развития // Новые информационные технологии в образовании и аграрном секторе экономики: материалы II междунар. науч.-практ. конф., 21 марта 2019 г. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2019. - С. 17-24.

7. Троценко Е. В., Польшакова Н. В. Использование цифровых технологий в агропромышленном комплексе // Научные исследования в аграрном секторе экономики: вопросы и достижения: материалы Всероссийской молодежной научной конференции. Орел. 2019. С. 440-445.

8. Коротченко Е.Е., Мешков А.В., Водолазская Н.В. Цифровизация электроэнергетики как фактор активизации развития отрасли // Экономика. Наука. Инноватика: Материалы I Республиканской научно-практической конференции, Донецк, 20 марта 2020 года / Отв. ред. А.В. Ярошенко. – г. Донецк: Донецкий национальный технический университет, 2020. – С. 131-134.

9. Желудева Ю.В., Петрушина О.В., Жиликов Д.И. Роль цифровизации сельскохозяйственного производства в развитии зернового комплекса // Материалы X Международной научно-практической конференции Глобальные проблемы модернизации национальной экономики. Отв. редактор А.А. Бурмистрова [и др.]. - Тамбов. - 2021. - С. 215-221.

10. Агibalова А.Н., Петрушина О.В. Реинжиниринг бизнес-процессов в стратегическом управлении предприятиями АПК // Инновационные направления развития АПК и повышение конкурентоспособности предприятий, отраслей и комплексов - вклад молодых ученых. Сборник научных трудов по материалам XIX международной научно-практической конференции. - 2016. - С. 197-201.

11. Систематизация составляющих цифровой экономики в современной рыночной среде / А. В. Мешков, И. А. Бондарева, Н. В. Водолазская и др. // Инновационные перспективы Донбасса: материалы 6-й Международной научно-практической конференции, Донецк, 26–28 мая 2020 года. Том 5. – Донецк: Донецкий национальный технический университет, 2020. – С. 186-190.

AUTOMATION OF PRODUCTION PROCESSES IN AGRICULTURE

Pashkova M.I., Chemerov K.G.

Abstract. The term "production automation" implies the use of automated, as well as automatic or semi-automatic devices for partial or complete exclusion of work without a priority control function. Automated production includes: control of receipt, transmission, processing and sorting of raw materials, as well as control of energy use, standardization and information standards.

Key words: automation of production, agriculture, cost, business process, productivity, optimization.

УДК006.015:504С

ЦЕЛИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНДАРТИЗАЦИИ

Волкова С.Н., доктор с.-х. наук, профессор, fmdi2021@mail.ru,

Сивак Е.Е., доктор с.-х. наук, профессор, volkova_47@mail.ru,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Формирование экостандартов и нормативов — одно из основных направлений деятельности в сфере использования ресурсов природы и окружающей среды. Экологическая стандартизация представляет собой комплекс научно обоснованных нормативов и правил, которые регламентируют предельно допустимые значения влияния хозяйственной деятельности предприятия на состояние окружающей среды.

Ключевые слова: стандарты, экология, природопользования, производство.

Введение. В общенациональной системе стандартов экологическим нормативам присвоен отдельный номер 17, позволяющий идентифицировать объект стандартизации. Система стандартов в сфере экологии и естественной среды включает широчайший круг вопросов, которые сгруппированы в ряд комплексов, каждый из которых описывает правила и нормы эксплуатации охраняемого объекта. Так, на современном этапе правила и стандарты в области природопользования сгруппированы в 10 комплексов. Каждый комплекс нормативов природоохранной деятельности содержит ряд общих разделов (групп) стандартов. [1.-С.59; 2.-С.61].

Цель. Объектами экологической стандартизации становятся земельные, водные, биологические ресурсы, воздух и озоновый слой, плодородная почва, земля и ее недра, животные особи и растительный мир, заповедники, лесные массивы и т.д. Исходя из разнообразия объектов, стандартизация природоохранной деятельности направлена на решение нескольких ключевых задач: сохранение природных экопарков и заповедных фондов, поддержка естественной флоры и фауны; рациональное применение природных и биологических ресурсов; обеспечение равновесия между технологическим прогрессом и качественными показателями состояния окружающей среды; разработка правил освоения земли и акваторий, которые не нарушают естественных условий функционирования экообъектов; совершенствование экоменеджмента в соответствии с нуждами социума.

Материал и методика исследования. В зависимости от сферы действия и уровня утверждения стандарты систематизированы и исследованы как государственные (ГОСТы), утверждаемые Госстандартом РФ и действующие на всей территории РФ; отраслевые (ОСТы), утверждаемые министерствами и обязательные для всех предприятий отрасли; стандарты предприятий, обязательные только для предприятий, утвердивших данный стандарт и другие.

Результаты исследования. Ряд требований и норм природопользования и охраны окружающей среды содержатся и в других видах стандартов. Например, строительные правила и нормы регламентируют стандарты охраны экологии в процессе капитального строительства: нормативы утилизации и переработки отходов, сброса сточных вод, отвода земель, предельные значения вредных выбросов и т.д. Санитарно-гигиенические правила отражают: нормативы и требования к организации рабочего места, санитарному состоянию земли, сбросу сточных вод, уровню шума, вибрации, теплового излучения и др.

Все стандарты должны периодически пересматриваться в соответствии с последними достижениями науки, техники и производства.

В ФЗ «Об охране окружающей среды» стандартизации отводится одно из ведущих мест в системе управления природоохранной деятельностью и регулировании природопользования.

Правила экологии, норм, должны применяться в разных производственных сферах и обращении продукции. С данной целью вводят стандартизацию экологии. Подобная деятельность направ-

ляется на то, чтобы повысить качество продукции исходя из критерия безопасности экологии.

Говоря о стандартизации в экологической сфере, то в России проводят исходя из норм законов РФ, где говорится про регулирование техники. Для подобной деятельности приводят следующие характерные цели:

- Повышается уровень безопасности в промышленности;
- Повышается жизненный уровень людей;
- Повышается и гарантируется безопасность и здоровье жителей;
- Экологическая безопасность;
- Повышается безопасность животной и растительной жизни;
- Рационально используется природа;
- Становится выше уровень конкуренции в рабочем плане, а также продукции, услуг;
- Обеспечивается научное и техническое развитие.

Кроме того, стандартизацией экологии могут преследоваться другие цели. [3.-С.23; 4.-С.58].

Стандартизация экологии может существовать, согласовываясь некоторыми принципами, что заключаются с учетом законных интересов определенных лиц. Ни в коем случае, нельзя допускать ущемление прав лиц, что не участвуют в некоторых действиях предприятий и выпускаемых ими продукции. Все это должно происходить исключительно на добровольной основе. Ни в коем случае не должны мешать регламентам техники, что сейчас действуют. А также функционирующему принципу единых стандартов.

Есть два типа стандартов, составляющие систему стандартов. В это число можно отнести национальные стандарты, социальную и технико-экономическую информацию. Все это является действительным на территории РФ. Действуя в области безопасности экологии, всей окружающей среды, характеризуется показатель как определенный стандарт. [5.-С.32; 6.-С.40].

Кроме этого, вводятся прочие понятие, способные характеризовать сферу экологии и ее стандартизации. Отличают понятия экологических нормативов и экологических лимитов, и все это исходит от главного «экологического стандарта» [7.-С.23].

Нормами экологии является то качество, которое они представляют. Тут все зависит от того, насколько правильно и разумно человек распоряжается ресурсами, дарованных природой.

Выводы. Для ведения законной и прозрачной хозяйственной деятельности предприятиям важно соблюдать весь спектр экологических стандартов, что достаточно сложно без поддержки профильных специалистов.

По-новому сформулированы принципы стандартизации. Стандартизация осуществляется в соответствии с **принципами:**

- добровольного применения стандартов;
- максимального учета при разработке стандартов законных интересов заинтересованных лиц;
- применения международного стандарта как основы разработки национального стандарта, за исключением случаев, если такое применение признано невозможным вследствие несоответствия требований международных стандартов климатическим и географическим особенностям Российской Федерации, техническим и (или) технологическим особенностям или по иным основаниям либо Российская Федерация в соответствии с установленными процедурами выступала против принятия международного стандарта или отдельного его положения;
- недопустимости создания препятствий производству и обращению продукции, выполнению работ и оказанию услуг в большей степени, чем это минимально необходимо для достижения названных выше целей стандартизации;
- недопустимости установления таких стандартов, которые противоречат техническим регламентам;
- обеспечения условий для единообразного применения стандартов.

Список использованных источников

1. Сивак Е.Е., Герасимова В.В., Пашкова М.И. Особенности новаторства и лидерства в АПК // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 7. - С. 58-60.

2. Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Шлеенко А.В. Расчет параметров волн эллиота в экономическом анализе // Экономический анализ: теория и практика. - 2010. - № 18(183). - С. 60-63.

3. Моделирование уровней управления трансформации качества трудового потенциала М.А. Мясоедова, Е.Е. Сивак, С.Н. Волкова, Т.В. Белова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - №6. - С. 28-30.

4. Шлеенко А.В., Волкова С.Н., Сивак Е.Е. Оценка допустимого воздействия на водные объекты // Известия Юго-Западного государственного университета. - 2014. - № 3(54). - С. 57-61.

5. Шлеенко А.В., Волкова С.Н., Сивак Е.Е. Прогнозирование рисков, разрушающих естественные экосистемы // Известия Юго-Западного государственного университета. - 2014. - № 1(52). - С. 30-34.
6. Сивак Е.Е., Волкова С.Н., Мясоедова М.А. Повышение качества трудового потенциала – основа эффективного управления предприятиями АПК // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 9. - С. 39-41.
7. Улучшение структуры землепользования / С.Н. Волкова, Е.Е. Сивак, В.В. Морозова, А.В. Шлеенко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 1. - С. 20-24.
8. Дерканосова Н.М., Сорокина И.А., Титаренко А.В. Решение проблем качества продуктов питания в системе агропромышленного комплекса // Товароведение и экспертиза товаров: состояние, проблемы и перспективы развития. - 2006. - С. 22-25.
9. Степанова Л.П., Цыганок Е.Н., Тихойкина И.М. Экологические проблемы земледелия // Вестник Орловского государственного аграрного университета. - 2012. - № 1 (34). - С. 11-17.
10. Родин И.К. Развитие материально-технической базы регионального АПК: экологический аспект // В кн.: Инновации в сельском хозяйстве и экологии: материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань: ИП Жуков В.Ю., 2020. – С. 405-408.
11. Жилияков Д.И. Оценка динамики и эффективности государственной поддержки АПК // Материалы международного молодежного аграрного форума "Аграрная наука в инновационном развитии АПК". - 2018. - С. 56-61.

OBJECTIVES OF ENVIRONMENTAL STANDARDIZATION

Volkova S.N., Sivak E.E.

Abstract. The formation of eco—standards and standards is one of the main activities in the field of the use of natural resources and the environment. Environmental standardization is a set of scientifically based standards and rules that regulate the maximum permissible values of the impact of an enterprise's economic activity on the state of the environment.

Keywords: standards, ecology, environmental management, production.

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

Волкова С.Н., доктор с.-х. наук, профессор, fmdi2021@mail.ru,

Сивак Е.Е., доктор с.-х. наук, профессор, volkova_47@mail.ru,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Развитие системы управления качеством продукции – это длительный процесс, основывающийся на непрерывном контроле всех этапов производственной цепочки, начиная от заготовки сырья и заканчивая реализацией готовой продукции потребителям. Главное – это понятие жизненного цикла изделия (в том числе программного обеспечения, автоматизированных систем), на основе которого строится вся детализация процесса в рамках работы над проектом.

Ключевые слова: качество, жизненный цикл продукции, производство, эксплуатация, утилизация.

Введение. Под системой качества следует понимать совокупность организационных мероприятий, обеспечивающих осуществление общего руководства качеством.

Система качества должна быть ориентирована на конкретные рыночные потребности.

В настоящее время рыночной экономике прослеживается тенденция к созданию интегрированных рынков, причем основное значение в устранении национальных барьеров выхода на рынок придается развитию стандартизации. [1. - С.59; 2. - С.61].

Цель. Рассмотреть уровни качества и оценить стандарты позволяющие оценивать качество продукции.

Материал и методика исследования. Использована методика оценки стандартов в соответствии с основными принципами системы менеджмента качества.

Результаты исследования. Управление качеством, это направление, которое концентрируется на обеспечении качества конечной продукции. Качество конечной продукции обеспечивается не только за счет улучшения производственных операций, но и изменения управления и бизнес-процессов компании таким образом, чтобы вся система работала на достижение одной цели – высокое качество конечной продукции.

Историю развития управления качеством продукции в России можно проследить со времен правления Ивана Грозного.[3.-С.23; 4.-С.58].

Принцип первый заключается в ориентации на потребителя. В продуманной ориентации на потребителя, включающей как техническую, так и методическую сторону, нуждается каждая организация и каждое предприятие, находящееся в конкурентоспособной среде. Лидерство руководителя определяет второй принцип. Вовлечение работников является третьим принципом. Четвёртый основан на процессном представлении всех видов деятельности производства. Пятым принципом является системный подход к управлению. Принцип шестой – это непрерывное улучшение. Седьмым принципом является постановка решений, исходя из реальных фактических данных. Последний принцип, восьмой - взаимовыгодные отношения с поставщиками. Он должен реализовываться и с внешними, и с внутренними поставщиками. [5.-С.32; 6.-С.40].

Все, что происходит в организации в процессе ее деятельности, должно следовать положениям ГОСТ Р ИСО 9001, о чем конкретно должно быть прописано в «Руководстве по качеству», в инструкциях и регламентах, описывающих процессы проектирования (производства). Так, внутренние документы должны отражать изменения размеров, структуры организации, изменения целей производства товаров и услуг, меняющиеся процессы производства.

Требования к системе менеджмента качества, установленные в ГОСТ Р ИСО 9001, являются дополнительными по отношению к требованиям на производимую продукцию. (Это очень важно, так как главным являются требования заказчика.)

Система менеджмента качества организации может использоваться внутренними и внешними сторонами. Например, органы по сертификации могут использовать систему, чтобы оценить, способна ли компания выполнить требования потребителей и регламентов.

Основные положения упомянутых выше стандартов перечислены в наименовании разделов этих стандартов. Жизненный цикл начинается с исследования и заканчивается утилизацией. Качественный продукт получается тогда, когда работа налажена на всех этапах.

Теперь рассмотрим основные характеристики понятия «качество».

Прежде всего, следует дать определение свойству продукции. Свойство продукции – объективная особенность товара, которая может проявляться при создании, эксплуатации или потреблении.

Составной частью качества является технический уровень, который сопоставляет реальное состояние продукции с ее базовым значением.

Технический уровень, часто используется при сопоставлении отечественной и зарубежной продукции.

Как объект управления, качество продукции обладает следующими особенностями, влияющими на характер процесса управления им:

- по своей структуре качество продукции представляет собой иерархическую систему свойств, в которой свойства каждого предыдущего уровня определяются более простыми свойствами последующих уровней;

- существенное влияние на качество оказывает фактор времени, с которым связано моральное и физическое старение изделия;

- уровень отдельных показателей качества изделия при переходе от одного этапа жизненного цикла к другому (исследование - разработка - изготовление - эксплуатация) имеет тенденцию к снижению;

- необходимость в дополнительных затратах на поддержание уровня качества продукции в сфере эксплуатации у потребителей.

Качество является сложной, емкой, универсальной категорией, которая имеет свои особенности. На рисунке 1 отразим совокупность аспектов, характеризующих качество продукции.



Рисунок 1 – Совокупность основных аспектов, характеризующих категорию «качества»

При определении термина качества важно учитывать все аспекты, которые его характеризуют.

Европейские стандарты являются ключевым элементом создания единого рынка, имеющим ценность для России, состоящим в следующем:

- развитие конкуренции путем открытия рынков для новых участников;
- модернизация национальных стандартов, которые могут создавать технические препятствия для доступа на внутренний рынок Европейского союза;
- возможность организовать надзор за рынком на более высоком профессиональном уровне;
- обеспечение безопасности окружающей среды и человека;
- возможность развития новых продуктов;
- экономия времени в оценке рисков и принятия стратегий для обеспечения безопасности;
- снятие торговых барьеров и повышение безопасности продукции для потребителя.

При этом ответственность за определение этой политики, а также за решения, касающиеся разработки, внедрения и функционирования системы качества, возлагается на руководство предприятия. [7. - С.23].

Выводы. Необходимость системного подхода к управлению качеством продукции вытекает из многообразия и взаимосвязанности внешних и внутренних факторов и условий, влияющих на качество, из непрерывности его формирования и обеспечения на всем протяжении жизненного цикла, из участия в этом процессе всех элементов сферы производства и эксплуатации или потребления.

Список использованных источников

1. Сивак Е.Е., Герасимова В.В., Пашкова М.И. Особенности новаторства и лидерства в АПК // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 7. - С. 58-60.
2. Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Шлеенко А.В. Расчет параметров волн эллипта в экономическом анализе // Экономический анализ: теория и практика. - 2010. - № 18(183). - С. 60-63.
3. Моделирование уровней управления трансформации качества трудового потенциала М.А. Мясоедова, Е.Е. Сивак, С.Н. Волкова, Т.В. Белова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - №6. - С. 28-30.

4. Шлеенко А.В., Волкова С.Н., Сивак Е.Е. Оценка допустимого воздействия на водные объекты // Известия Юго-Западного государственного университета. - 2014. - № 3(54). - С. 57-61.

5. Шлеенко А.В., Волкова С.Н., Сивак Е.Е. Прогнозирование рисков, разрушающих естественные экосистемы // Известия Юго-Западного государственного университета. - 2014. - № 1(52). - С. 30-34.

6. Сивак Е.Е., Волкова С.Н., Мясоедова М.А. Повышение качества трудового потенциала – основа эффективного управления предприятиями АПК // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 9. - С. 39-41.

7. Улучшение структуры землепользования С.Н. Волкова, Е.Е. Сивак, В.В. Морозова, А.В. Шлеенко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 1. - С. 20-24.

8. Десятов Д.Б., Дерканосова Н.М., Толстых Т.О. Использование математических методов в решении проблем качества пищевых технологий // Товароведение и экспертиза товаров: состояние, проблемы и перспективы развития. - 2006. - С. 18-21.

9. Водолазская Н.В., Ковалевский С.В. Задачи диагностики качества продукции // Кадровое обеспечение производства в условиях рынка, Краматорск, 12–14 декабря 1997 года. – Краматорск: Донбасская государственная машиностроительная академия, 1997. – С. 45.

10. Агibalова А.Н., Петрушина О.В. Реинжиниринг бизнес-процессов в стратегическом управлении предприятиями АПК // Инновационные направления развития АПК и повышение конкурентоспособности предприятий, отраслей и комплексов - вклад молодых ученых. Сборник научных трудов по материалам XIX международной научно-практической конференции. - 2016. - С. 197-201.

STAGES OF DEVELOPMENT OF THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM

Volkova S.N., Sivak E.E.

Abstract. The development of a product quality management system is a long process based on continuous control of all stages of the production chain, starting from the procurement of raw materials and ending with the sale of finished products to consumers.

Keywords: quality, product life cycle, production, operation, disposal.

ТЕХНИЧЕСКОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ РУЛОНОВ ГРУБЫХ КОРМОВ

Бабков А.П., кандидат техн. наук, доцент, babkov_ap@mail.ru,

Буданцев А.А., магистрант, budantsevaleksander@yandex.ru,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Предложена схема технического средства для транспортировки рулонов грубых кормов. Транспортное средство состоит из рамы, колес, прицепного устройства, платформы, механизма опускания-подъема передней части платформы, бортов, механизма опускания-подъема задней части платформы.

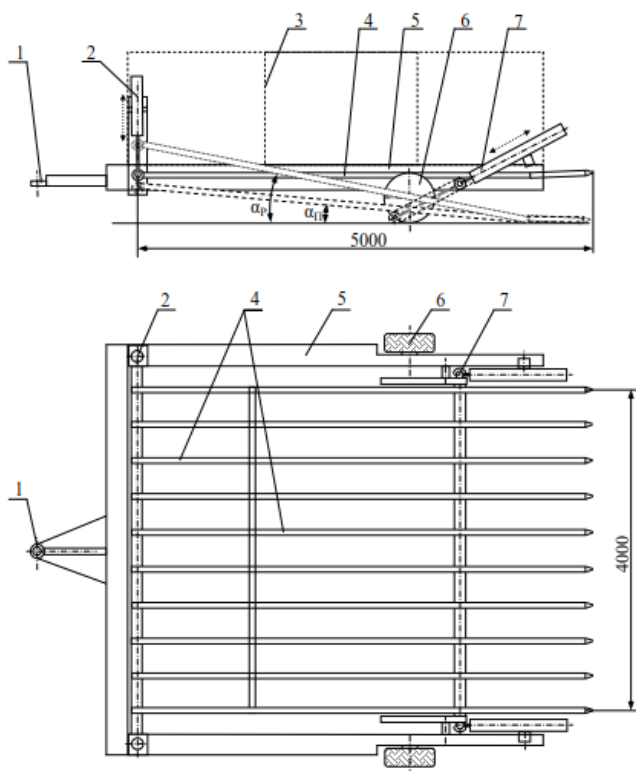
Ключевые слова: транспортное средство, грубый корм, платформа, погрузка, разгрузка.

Введение. Для перевозки грубых кормов к местам потребления в хозяйствах используют тракторные транспортные агрегаты с прицепами общего назначения различной грузоподъемности, автомобили, а также специализированный подвижной состав [1,2]. Значительное влияние на производительность транспортных средств оказывают простои при погрузке-разгрузке. При коротких расстояниях поездки простои при погрузке-разгрузке значительно снижают производительность транспортных средств с увеличением их грузоподъемности [3,4].

Цель. Исследование процесса транспортирования рулонов грубых кормов.

Материал и методика исследования. Определены коэффициенты трения скольжения соломы и сена по платформе транспортного средства. Опыты проводились на соломе ячменя, озимой пшеницы, овса, гречихи, проса, а также на сене люцерны и кострца безостого. Влажность грубого корма - 16-18 %.

Результаты исследования. Для доставки рулонов грубых кормов из скирд – мест хранения к местам потребления предлагается использовать на внутрихозяйственных перевозках самозагружающееся транспортное средство. Конструктивной особенностью предлагаемого транспортного средства является наличие подвижной платформы, состоящей из пальцев (рисунок 1).



1 – прицепное устройство; 2 – механизм опускания-подъёма передней части платформы; 3 – борт; 4 – пальцевая платформа; 5 – рама; 6 – колесо; 7 – механизм опускания-подъёма задней части платформы

Рисунок 1 – Схема транспортного средства

Транспортное средство в положении загрузки подаётся задним ходом трактора к стogu, пальцы платформы под углом $\alpha_{\text{п}}$ внедряются под стог грубого корма, затем с помощью механизмов опускания-подъёма платформа поднимается в транспортное положение. При разгрузке задняя часть платформы опускается до соприкосновения с разгрузочной площадкой, а передняя часть поднимается до обеспечения необходимого угла разгрузки $\alpha_{\text{р}}$. Размеры платформы – длину и ширину принимаем с учётом размеров и массы стогов, которые могут быть образованы соломой или сеном в прессованном виде (рисунок 2).

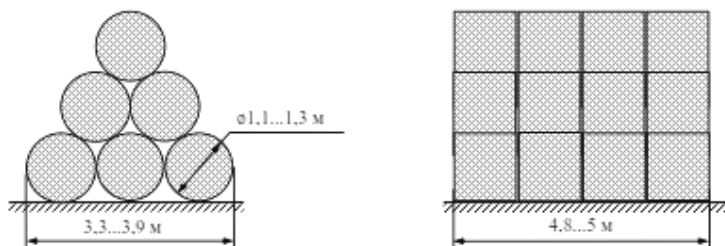


Рисунок 2 – Вариант формирования стогов грубого корма в рулонах для транспортирования

Вывод. Применение самозагружающегося транспортного средства позволит повысить производительность транспортирования рулонов грубых кормов к местам потребления за счёт меньших затрат времени на погрузочно-разгрузочные операции и снизит энергозатраты.

Список использованных источников

1. Патент № 2189131 С2 Российская Федерация, МПК А01D 90/00, А01D 87/12. Стоговоз: № 2000115082/13: заявл. 09.06.2000 : опубл. 20.09.2002 / А. Н. Репетов, А. П. Бабков; заявитель Курская государственная сельскохозяйственная академия им. проф. И.И. Иванова. – EDN RDFLTF.
2. Тихонкин И.В. Сбор и перевозка рулонов растительной массы с использованием специализированного транспортного средства: специальность 05.20.01 "Технологии и средства механизации сельского хозяйства": диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Тихонкин Игорь Васильевич. – Новосибирск, 2003. – 192 с.
3. Бабков, А. П. Производительность транспортных средств на перевозке соломы / А. П. Бабков // Аграрная наука - сельскому хозяйству: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 27–28 января 2009 года. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2009. – С. 109-111.
4. Бабков А.П. Влияние эксплуатационных факторов на производительность транспортных средств // Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 29–31 января 2014 года. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2014. – С. 40-42.

5. Техничко-экономическая оценка применения кузова транспортных средств для перевозки сельскохозяйственных грузов в конструкции тракторного прицепа 2ПТС-4,5 / С.И. Багреев, И.С. Глазунов, Н.В. Бышов и др. // Современная наука глазами молодых ученых: достижения, проблемы, перспективы: материалы межвузовской научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2014. – С. 15-19.

TECHNICAL MEANS FOR TRANSPORTING ROLLS OF COARSE FEED

Babkov A.P., Budantsev A.A.

Abstract. A scheme of technical means for transporting rolls of coarse feed is proposed. The vehicle consists of a frame, wheels, a trailer device, a platform, a mechanism for lowering and lifting the front part of the platform, sides, a mechanism for lowering and lifting the rear part of the platform.

Key words: vehicle, coarse feed, platform, loading, unloading.

УДК 631.37

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗВЕСТИ ВЕРТИКАЛЬНЫМ РОТОРОМ НИЗКОРАМНОЙ МАШИНЫ

Белоусов Н. И., кандидат техн. наук, доцент, belnikiva@mail.ru,

Гуреев Ю.А., кандидат техн. наук, yuriy.gureev@mail.ru,

Сасин Н.И., магистрант,

Смецкой А.А., магистрант, Artemon990artemon@yandex.ru,

Локтионов А.И., студент, loktionovalex@mail.ru,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты распределения извести вертикальным рабочим органом, от его частоты вращения.

Ключевые слова: известь, вертикальный ротор, рабочий орган, частота вращения.

Введение. В настоящее время развития производства в мире, является первостепенной задачей. Сельскому хозяйству отводится одна из главных задач, т. к. от развития и работы данной отрасли зависит экономическая безопасность страны, обеспечения продуктами питания населения. В последние годы видно, что сельское хозяйство по темпам роста является одной из ведущих отраслей экономики страны. Но без «строительного материала» для сельскохозяйственных культур невозможно получить хорошего урожая. Строительным материалом для сельскохозяйственных культур, яв-

ляются органические и минеральные удобрения, которые содержатся как химические, так и минеральные вещества. Которые являются питанием и ускорителями роста для растений. С одной стороны минеральные удобрения оказывают положительное влияние на растения, но с другой стороны оказывают вредное влияние на почву, закисляют её. Кислая реакция почвы негативно влияет на рост растений и микрофлору почвы. Эффективным методом борьбы с килой почвы является известкование. Важным элементом машины при внесении извести в почву является рабочий орган её, от которого во многом зависит производительность и неравномерность внесения известковых материалов [1].

Авторы работ [2-5] утверждают, что с помощью модернизации существующих станков, можно их унифицировать и использовать для нескольких операций, при этом не покупая новых.

Цель. Целью работы является обоснование распределения извести вертикальным рабочим органом по ширине внесения.

Материал и методика исследования. Обоснованное определение параметров вертикального рабочего органа машины на внесении извести, зависит от ряда факторов [6-11], в данной статье рассмотрим распределение извести вертикальным рабочим органом от частоты вращения.

Результаты исследования. В результате обработки экспериментальных показателей, установили график зависимости. Например, в таблице 1 представлено распределение извести от частоты вращения ротора, низкорамной машиной с вертикальным рабочим органом.

Результатов расчётов таблицы 1 распределение неравномерности извести ψ в (%) от частоты вращения рабочего органа машины n (с^{-1}) показывают, в первом столбце представлена неравномерность внесения извести ψ в (%). Во втором столбце таблицы приведена частоты вращения рабочего органа машины n (с^{-1}). В третьем столбце расчётная неравномерность внесения извести $\psi_{\text{в}}$ в (%). В четвёртом столбце таблицы представлена разница между опытной и расчётной неравномерность внесения извести $\psi - \psi_{\text{в}}$. В пятом столбце таблицы представлена погрешность σ в (%) между опытной и расчётной неравномерность внесения извести. В результате обработки опытных данных видно, что наименьшая неравномерность внесения извести составляет 20 %, при частоте вращения ротора машины $13,33 \text{ с}^{-1}$, что соответствует 800 об/мин. Поэтому рекомендуемая частота вращения ротора машины должна соответствовать этому значению.

Таблица 1- Результаты распределение неравномерности извести ν (%) от частоты вращения рабочего органа машины n (с^{-1})

ν	n	$\nu_{\text{в}}$	$\nu - \nu_{\text{в}}$	$\sigma = \frac{(\nu - \nu_{\text{в}}) \cdot 100 \%}{\nu}$
1	2	3	4	5
38	10	38	0	0
36	11,7	29,5	6,5	18,06
20	13,33	21,95	-1,95	9,75
31	15	31,75	-0,75	2,42
40	16,7	42,85	-2,85	7,13
				$\sigma_{\text{ср}} = 7,472\%$

На рисунке 1 приведено распределение неравномерности извести ν (%) от частоты вращения рабочего органа машины n (с^{-1}).

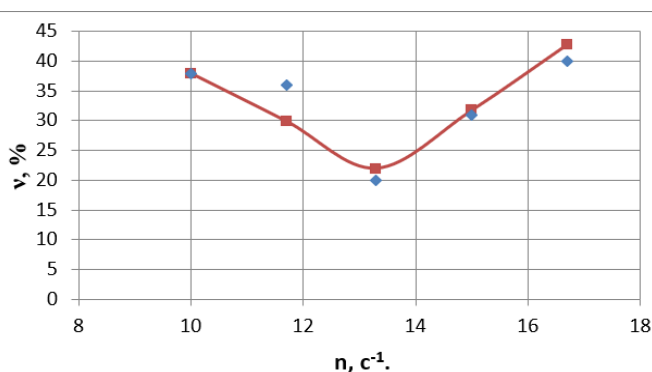


Рисунок 1 – Распределения неравномерности извести ν (%) от частоты вращения рабочего органа машины n (с^{-1})

Вывод. На основании обработки опытных данных таблицы 1, установили, что частота вращения ротора машины должна быть $13,33 \text{ с}^{-1}$, что соответствует 800 об/мин [8-11].

Список использованных источников

1. Состав агрегатов на внесении известковых удобрений А.А. Бендусов, Н.И. Сасин, С.Н. Дрёмов и др. // В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в

АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. - Курск, 2021. - С. 233-237.

2. Белоусов Н.И., Поддубный Е.В. Модернизированный стенд для проверки электрооборудования транспортных средств// В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного производства. Материалы Международной научно-практической конференции. - 2018. - С. 328-330.

3. Белоусов Н.И., Целиков Д.Н. Модернизированный стенд для проверки электрооборудования автомобилей// В сборнике: Молодежь и наука: шаг к успеху. Сборник научных статей 4-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок молодых ученых. Юго-Западный государственный университет. - Московский политехнический университет. - 2020. - С. 42-43.

4. Целиков Д.Н., Щенников Д.А., Дрёмов С.Н., Белоусов Н.И. Универсальный стенд для проверки электрооборудования транспортных средств// В сборнике: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - 2020. - С. 21-24.

5. Белоусов Н.И., Целиков Д.Н. Рекомендации по ремонту ведущих мостов транспортных средств// В сборнике: В сборнике: За нами будущее: взгляд молодых ученых на инновационное развитие общества. Сборник научных статей Всероссийской молодежной научной конференции. В 4-х томах. - 2020. - С. 204-205.

6. Бабков А.П., Гуреев Ю.А., Белоусов Н.И. Влияние влажности химических мелиорантов на параметры кузова разбрасывателя// В сборнике: Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции, г. Курск, 27-28 февраля 2019 г., ч. 3 [Текст]. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2019. – С. 80-82.

7. Шукруллаев А.А., Целиков Д.Н., Белоусов Н.И. Зависимость липкости химических мелиорантов от их влажности // В сборнике: Инновации в научно-техническом обеспечении агропромышленного комплекса России. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. - 2020. - С. 74-77.

8. Белоусов Н.И., Поддубный Е.В., Шукруллаев А.А., Александров М.С. Обоснование вместимости кузова разбрасывателя химических мелиорантов // В сборнике: Молодёжная наука – гарант инновационного развития АПК: материалы X Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспи-

рантов и молодых учёных, г. Курск, 19-21 декабря 2018 г., ч. 3 [Текст]. - Курск: Изд-во Курск. Гос. с.-х. ак., 2019. - С. 202-205.

9. Гуреев Ю.А. Определение вместимости бункеров модернизированной сеялки по тяговому сопротивлению // В сборнике: Актуальные вопросы инновационного развития агропромышленного комплекса. Материалы Международной научно-практической конференции. - 2016. - С. 244-247.

10. Белоусов Н.И., Поддубный Е.В. Обоснование параметров кузова разбрасывателя химических мелиорантов// В сборнике: Агропромышленный комплекс: контуры будущего (материалы IX Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Курск, 6-8 декабря 2017 г., ч. 2) [Текст]. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2018. – С. 283-285.

11. Белоусов Н.И., Целиков Д.Н., Щенников Д.А. Обоснование размеров кузова разбрасывателя известковых мелиорантов//В сборнике: Эффективность применения инновационных технологий и техники в сельском и водном хозяйстве. Сборник научных трудов международной научно-практической онлайн конференции, посвященной 10-летию образования Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства. - 2020. - С. 42-44.

LIME DISTRIBUTION RESULTS
VERTICAL ROTOR OF A LOW-FRAME MACHINE
Belousov N. I., Gureev Yu.A., Sasin N.I., Smetskyo A.A.,
Loktionov A.I.

Abstract. The article presents the results of lime distribution by a vertical working body, depending on its rotation frequency.

Key words: lime, vertical rotor, working body, rotation speed.

УДК 62

ПРОЦЕДУРА МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

Ярыгина И.В., кандидат с.-х. наук, доцент,
yarygina-irina@rambler.ru
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. В качестве основного качества измерительных приборов выступает точность. Спустя время данная характеристика мо-

жет перестать отвечать установленным стандартам для приборов измерения. Подобное обстоятельство может привести к погрешностям, потерям и прочим проблемам. Чтобы быть уверенными в точной работе приборов, нужно осуществить поверку измерительных средств.

Ключевые слова: метрологическая экспертиза, поверка, приборы, измерения, погрешность, дефекты.

Введение. Метрологическая экспертиза является одним из этапов подготовительных работ на производстве. Чтобы все оборудование соответствовало техническим требованиям, проверяются документы с внесенными данными. Это уменьшает выход брака на производстве.

Суть метрологической экспертизы документов технических приборов сводится к экспертной оценке соответствия измерений принятым стандартам. Точные измерительные приборы периодически нуждаются в проведении метрологической экспертизы. Таким образом, подтверждается разрешение их к дальнейшему использованию или его невозможность [1].

Частота и правила проведения такой экспертизы регулируются государственными органами. Такой проверке подвергаются точные измерительные приборы разного назначения:

- счетчики;
- приборы, связанные с определением веса;
- термометры;
- кассовые аппараты.

Цель. В настоящее время, метрологическая служба имеет в арсенале современное оборудование, позволяющее быстро и точно установить погрешность прибора. Данная экспертиза не потеряла своей актуальности по сей день.

Материалы и методика исследования. Предприятия и службы, использующий в своей деятельности точные измерительные приборы, должны обязательно проходить метрологический контроль, согласно документации измерительных средств, но не позднее сроков, установленных государственными органами [2].

Метрологическая экспертиза измерительных приборов состоит из следующих этапов:

- проведение внешнего осмотра на наличие видимых дефектов;
- проверка прибора в рабочем состоянии;
- проведение оценки погрешности прибора.

Результаты исследования. Оценка погрешности может проводиться при наличии вспомогательных инструментов. Сравнения

эталонных показаний с полученными определяет размер погрешности. На основании данных о проведенной проверке, специалист пишет акт-заключение, разрешающий (или запрещающий) дальнейшую эксплуатацию измерительного средства.

Метрологическая экспертиза осуществляется по двум критериям: по сроку измерительного прибора и по его типу.

Для проведения экспертизы по сроку, измерительные средства подвергаются следующим видам проверок:

1. Первичная проверка. Производится в двух случаях: перед началом использования нового прибора или после его ремонта.

2. Плановая проверка. Ей подвергаются приборы, находящиеся в эксплуатации. Она проводится в соответствии с документацией, где производитель рекомендует срок проверки после предусмотренного периода использования.

3. Внеплановая. Проводится при возникновении необходимости в подтверждении точности прибора.

При возникновении разного рода разногласий относительно точности прибора, проводится экспертная метрологическая проверка [3].

Экспертиза решает три главные темы:

1. Объект измерения.
2. Определение уровня точности, являющегося допустимым.
3. Какую методику применять.

Существует понятие обязательной экспертизы. Оно распространяется на проверку документов производства, если они подходят под стандарты закона о единстве измерений. Это касается предприятий, производящих измерительные приборы для:

- отслеживания параметров качества и количества объектов (измерительные емкости, циркули, метры и др.);
- обеспечения гарантии безопасности;
- больниц и поликлиник, когда речь идет о производстве приборов для медицинских целей (измерения давления, температуры тела, взвешивания лекарственных средств для производства смесей порошков, мазей и др.) и др.

Выводы. Предприятия, занятые производством таких измерительных приборов, обязаны создавать свою метрологическую службу. Она и обязуется обеспечивать контроль за выпуском продукции. Стоит отметить, что все информационные данные по метрологической экспертизе предприятиям и организациям следует вести каждый день. Информационные данные записываются в специальные журналы, и потом по ним проводят специальную сверку.

Список использованных источников

1. Уварова А.Г., Канунникова А.О. Применение информационных технологий в производстве // Эффективность применения инновационных технологий и техники в сельском и водном хозяйстве. Сборник научных трудов международной научно-практической онлайн конференции, посвященной 10-летию образования Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства. - 2020. - С. 476-478.

3. Ярыгина И.В., Рыжкова А.А. Метрологическое обеспечение промышленных предприятий // Молодежь и XXI век - 2021: материалы 11-й Международной молодежной научной конференции (18-19 февраля 2021 года), в 6-х томах, Том 6, Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск: Юго-Зап. гос. ун-т, 2021. - 415 с.

4. Ярыгина И.В., Лифинский Ю.А Метрологическое обеспечение, как инструмент повышения качества продукции //Сборник публикаций научного журнала "Globus" «Достижения и проблемы современной науки» Выпуск 5(51) 2020 г. Санкт-Петербурга: сборник со статьями (уровень стандарта, академический уровень). – С-П.: Научный журнал "Globus", 2020. – 101с.

5. Менеджмент качества и инновации в образовании: региональный аспект / Н.М. Дерканосова, С.С. Донецкая, Л.А. Дремова, и др. // Коллективная монография в 2 томах. – Москва. - 2010. - Том 1. – 480 с.

6. Метрология, стандартизация и сертификация: рабочая тетрадь для выполнения лабораторных работ: Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов направления подготовки 35.03.06 - Агроинженерия, профили: «Технические системы в агробизнесе», «Технический сервис в агропромышленном комплексе», «Электрооборудование и электротехнологии» (бакалавр) очной формы обучения / А. Г. Пастухов, А. Г. Минасян, Г. И. Наседкин, Н. В. Водолазская. – Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2016. – 63 с.

7. Желудева Ю.В., Петрушина О.В., Жилияков Д.И. Роль цифровизации сельскохозяйственного производства в развитии зернового комплекса // Материалы X Международной научно-практической конференции Глобальные проблемы модернизации национальной экономики. Отв. редактор А.А. Бурмистрова [и др.]. Тамбов. - 2021. - С. 215-221.

PROCEDURE OF METROLOGICAL EXAMINATION MEASURING INSTRUMENTS

Yarygina I.V.

Abstract. Accuracy is the main quality of measuring instruments. After a while, this characteristic may no longer meet the established standards for measuring instruments. This circumstance can lead to errors, losses and other problems. To be sure of the accurate operation of the instruments, it is necessary to verify the measuring instruments.

Key words: metrological examination, verification, instruments, measurements, error, defects.

УДК 658.5

ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ, КАК ИНСТРУМЕНТ ЗАЩИЩАЮЩИЙ ИНТЕРЕСЫ ПОТРЕБИТЕЛЯ

Ярыгина И.В., кандидат с.-х. наук, доцент,
yarygina-irina@rambler.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. В статье говорится о том, что продукция, поступающая в обращение на рынок, должна быть безопасной, качественной и отвечать заданным требованиям и чтобы проверить, как производитель выполняет эти условия, проводится процедура подтверждения соответствия.

Ключевые слова: подтверждение соответствия, продукция, потребитель, технический регламент, декларирование, государственный реестр.

Введение. Подтверждение соответствия продукции – это деятельность по документальному удостоверению соответствия продукции требованиям технических регламентов, положениям стандартов, сводов правил или условиям договоров.

Цель. Подтверждение соответствия осуществляется в целях:

- удостоверения соответствия продукции, процессов проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, работ, услуг или иных объектов техническим регламентам, документам по стандартизации, условиям договоров;
- содействия приобретателям, в том числе потребителям, в компетентном выборе продукции, работ, услуг;

- повышения конкурентоспособности продукции, работ, услуг на российском и международном рынках;
- создания условий для обеспечения свободного перемещения товаров по территории Российской Федерации, а также для осуществления международного экономического, научно-технического сотрудничества и международной торговли.

Когда речь заходит о соответствии, всегда должен быть какой-то эталон, с которым сравнивается представленный образец. В случае с сертификацией товары проверяются на соответствие требованиям, изложенным в нормативных документах — технических регламентах [1].

Материал и методика исследования. Подтверждение соответствия на территории Российской Федерации может носить добровольный или обязательный характер.

Оценка соответствия состоит из некоторого числа процедур, которые предусмотрены российским законодательством. Их порядок и последовательность определены ФЗ № 184 «О техническом регулировании». Шаги, ведущие к подтверждению соответствия продукции следующие:

- инициализация оценки соответствия;
- проведение независимых испытаний фактических показателей и характеристик продукции;
- формирование протокола испытаний;
- проведение независимой экспертизы и сравнение фактических показателей с нормативными требованиями;
- формирование документа — экспертного заключения с формулировкой выводов касательно соответствия продукции требованиям;
- оформление документа о подтверждении соответствия продукции;
- регистрация документа в государственном реестре;
- выдача документа о подтверждении соответствия продукции соискателю.

Сегодня подтверждение качества товара путём получения сертификата или регистрации декларации соответствия становится в России повсеместной практикой. И это не удивительно – наличие сертификата на изделие, технологию или услугу является наглядным подтверждением высоких потребительских характеристик и безопасности продукции, что повышает доверие покупателей и партнёров к объекту сертификации [2].

Результаты исследования. Кроме того, подтверждение качества путём сертификации позволяет добиваться следующих преимуществ:

- торговля товарами и технологиями в рамках действующего законодательства;
- наглядная демонстрация ответственности продавца за реализуемую продукцию;
- возможность поставок импортных товаров на отечественный рынок;
- расширение отечественными производителями импорта продукции собственного производства;
- защита интересов покупателей и окружающей среды.

Простой пример – с 1 января 2013 года в России вводится стандарт евро 5, ограничивающий количество токсичных веществ в выхлопных газах транспортных средств. Наличие такого сертификата позволит беспрепятственно перемещаться автомобилям и спецтехнике отечественного производства по дорогам стран ЕС.

В настоящее время подтверждение качества продукции на территории РФ носит обязательный или добровольный характер, выражаясь в сертификации товаров и услуг, регламентированной положениями законов.

Механизм подтверждения соответствия продукции существующим стандартам работает в рамках следующих законов РФ: «О техническом регулировании» и «О сертификации товаров и услуг». Все взаимоотношения в этой сфере регулируются местными органами сертификации, которые выдают сертификаты соответствия и регистрируют декларации.

1. *Добровольное подтверждение качества товара*, технологии или услуги иницируется производителем или продавцом путём подачи заявления в региональный орган сертификации. К заявлению требует приложить пакет документов, обозначенных в законе о техническом регулировании (ст.21). В результате юридическое лицо или предприниматель получает на руки сертификат, в котором указано наименование объекта сертификации и срок действия свидетельства качества.

Кроме того, закон предусматривает возможность использования заявителем знака соответствия, который утверждается центром сертификации. Именно этот знак является внешним символом официального подтверждения качества продукции. Эскиз знака соответствия прилагается вместе с остальными документами к заявлению, подаваемому в центр сертификации.

2. *Обязательное подтверждение качества продукции* сегодня в России представлено двумя формами – регистрация декларации соответствия и получение сертификата. Подтверждение качества путём декларирования осуществляется с помощью самостоятельного подбора доказательной базы, демонстрирующей соответствие товаров, технологий или услуг существующим стандартам. То есть в этом случае производитель или поставщик сам занимается тестовыми исследованиями, результаты которых будут отражены в протоколах, актах и заключениях.

Выдача обязательных сертификатов основана на договоре соискателя с органом сертификации, представители которого должны активно участвовать в экспертизах сертифицируемой продукции. Перечень товаров и услуг, подлежащих обязательной сертификации указан в специальном Приложении к Закону «О сертификации товаров и услуг».

Все объекты сертификации регистрируются в общем реестре, который является накопительной базой выданных сертификатов. Декларации соответствия и сертификаты имеют ограниченный срок действия, по окончании которого процедуру подтверждения качества необходимо будет повторить [3].

Выводы. С учётом вышесказанного, можно сделать вывод, что подтверждение качества продукции, осуществляемое с помощью добровольной или обязательной сертификации, является эффективным инструментом цивилизованного рынка, защищающим интересы потребителя и стимулирующим развитие бизнеса.

Список использованных источников

1. Сариго Н.В. Использование контрольных карт при определении качества продукции машиностроения// Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве (материалы Международной научно-практической конференции, г. Курск, 27-28 февраля 2019 г., ч.3) - Курск: Изд-во Курск. го. С.-х. ак., 2019. - С. 153-157.

2. Уварова А.Г., Канунникова А.О. Применение информационных технологий в производстве // Эффективность применения инновационных технологий и техники в сельском и водном хозяйстве. Сборник научных трудов международной научно-практической онлайн конференции, посвященной 10-летию образования Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства. - 2020. - С. 476-478.

3. Ярыгина И.В., Колядина М.С. Качество продукции в глобальном масштабе // Молодежь и XXI век - 2021: материалы 11-й

Международной молодежной научной конференции (18-19 февраля 2021 года), в 6-х томах, Том 6, Юго-Зап. гос. ун-т., Курск: Юго-Зап. гос. ун-т, 2021. - 415 с.

4. Димитренко С.Н., Шеламова С.А. Проблемы внедрения системы менеджмента качества на предприятии // Молодежный вектор развития аграрной науки материалы 69-й студенческой научной конференции. - 2018. - С. 15-17.

QUALITY CONFIRMATION PRODUCTS AS A PROTECTIVE TOOL CONSUMER INTERESTS

Yarygina I.V.

Abstract. The article states that products entering the market must be safe, of high quality and meet the specified requirements, and in order to check how the manufacturer fulfills these conditions, a conformity assessment procedure is carried out.

Key words: confirmation of conformity, products, consumer, technical regulations, declaration, state register.

УДК 62

СЕРТИФИКАЦИЯ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Ярыгина И.В., кандидат с.-х. наук, доцент,

yarygina-irina@rambler.ru

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. В статье говорится о процедуре сертификации, в ходе которой устанавливается соответствия данного товара нормам безопасности. На сегодняшний день эта процедура является обязательной и регламентируется ТР ТС на смазочные материалы, специальные жидкости, масла 030/2012.

Ключевые слова: сертификация, смазочные материалы, декларация, испытательная лаборатория.

Введение. Под понятие смазочных материалов подпадают составы, масла и спецжидкости, обеспечивающие надлежащее трение частей механизма, либо работу определенных систем машины. Все горюче-смазочные материалы относятся к продукции химической промышленности, могут поставляться на рынок в виде синтетики, органики, либо в полусинтетических составах.

Цель. Проанализировать легальную поставку и продажу ГСМ в страны Таможенного союза в соответствии с ТР ТС 030/2012 [1].

Материалы и методика исследования. В содержании техрегламента ТС 030/2012 указан перечень масел, жидкостей, смазок, иных спецсоставов, на которые нужно получать обязательную декларацию. Сюда попадают:

- различные виды масел (карбюраторные, универсальные, антикоррозийные и т.д.);
- спецжидкости (например, для обеспечения работы систем отопления, охлаждения);
- смазки с пластичными характеристиками;
- отработанные горюче-смазочные материалы (они тоже могут быть предметом коммерческих поставок и продаж).

Не нужно декларировать экспортную продукцию ГСМ, материалы для поставок по гособоронзаказу и помещения в госрезерв, ряд иных товарных групп.

Чтобы соблюсти требования техрегламентов, пройти оценку соответствия и зарегистрировать разрешительный документ на смазки и иные спецжидкости, нужно обращаться в аккредитованные сертификационные органы. После официальной проверки в реестр ЕАЭС будут внесены данные о выданной декларации.

Оценка соответствия с регистрацией декларации по ТР ТС 030/2012 проводится по заявкам отечественных производителей, импортеров и продавцов ГСМ. Специалисты испытательной лаборатории проверяют безопасность химических веществ по следующим параметрам:

- оценка по максимально допустимой концентрации воды и механических примесей в масле, смазке или спецжидкости;
- показатели пожароопасности при нормальных условиях эксплуатации;
- степень вредного воздействия на организм человека;
- параметры потенциального вреда природной среде и экологии при использовании ГСМ или отработанных жидкостей.

Для выдачи зарегистрированной декларации будут проанализированы фактические характеристики представленных образцов товара и сверены с нормативными значениями ТР ТС 030/2012. Если подтверждено соответствие норме, заявитель получит декларацию и протокол испытаний. По ТР ТС 030/2012 срок действия разрешительного документа на серийную продукцию составит 3 года. При проверке отдельной партии разрешительный документ будет действовать до реализации товаров [2].

Результаты исследования. Стоит отметить, технический регламент ТС 030/2012 обязывает оформлять паспорт качества на все разновидности горюче-смазочных составов и веществ. В этом документе указываются:

- информация об изготовителе, номере партии, годе выпуска масла или спецжидкости;
- фактические и нормативные показатели продукции, подтвержденные результатами испытаний;
- срок годности, условия хранения, использования и утилизации отработанных составов и жидкостей.

Паспорт качества будет сопровождать товар вплоть до его реализации в розницу. Также на химическую продукцию производитель должен разработать паспорт безопасности.

Аналогичным образом проводится добровольная сертификация в системе ГОСТ Р. При подаче заявки предприниматель может ссылаться на ГОСТ или собственные техусловия, на результаты исследований в собственных лабораториях. Эта проверка проводится не по регламенту Таможенного союза, а в национальной системе ГОСТ Р.

Добровольные сертификаты на смазочные материалы дают преимущества в конкурентной борьбе, позволяют успешно выйти на рынок с новой продукцией, выиграть выгодные тендеры. Сертификат соответствия ГОСТ Р выдается на срок 3 года, а использовать его можно по собственному усмотрению [3].

Также можно сертифицировать условия производства, чтобы подтвердить контроль за качеством готовой продукции.

Выводы. Для этого можно внедрить систему менеджмента качества по ИСО, пройти проверку по независимым системам сертификации в сфере химической и нефтеперерабатывающей промышленности. Сертифицированное производство не только снижает расходы и оптимизирует бизнес-процессы на предприятии, но и упрощает декларирование ГСМ.

Список использованных источников

1. Уварова А.Г., Канунникова А.О. Применение информационных технологий в производстве // Эффективность применения инновационных технологий и техники в сельском и водном хозяйстве. Сборник научных трудов международной научно-практической онлайн конференции, посвященной 10-летию образования Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства. - 2020. - С. 476-478.

2. Ярыгина И.В. Современные подходы к стандартизации в АПК // Перспективы развития механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства. Материала III Международной научно-практической конференции Издательство: Чувашский государственный аграрный университет, г. Чебоксары. - 2021. - С.349-353.

3. Ярыгина И.В., Лифинский Ю.А. Метрологическое обеспечение, как инструмент повышения качества продукции //Сборник публикаций научного журнала "Globus" «Достижения и проблемы современной науки» Выпуск 5(51) 2020 г. Санкт-Петербурга: сборник со статьями (уровень стандарта, академический уровень). – СПб.: Научный журнал "Globus", 2020. – 101 с.

CERTIFICATION OF LUBRICANTS

Yarygina I.V.

Abstract. The article talks about the certification procedure, during which the compliance of a given product with safety standards is established. To date, this procedure is mandatory and is regulated by tr ts for lubricants, special fluids, oils 030/2012.

Key words: certification, lubricants, declaration, testing laboratory.

УДК 504.064.4

ЭКОСИСТЕМНЫЕ УСЛУГИ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Уварова А.Г., кандидат техн. наук, доцент,
a.g.uvarova@yandex.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются актуальные вопросы применения регулирующих экосистем в сельскохозяйственном производстве, важность сохранения продовольственной безопасности, а также необходимость перестройки продовольственной системы для решения различных проблем в вопросах обеспечения населения безопасной продовольственной сельскохозяйственной продукцией.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, производство сельскохозяйственной продукции, экологические системы, экологические услуги, регулирование климата, регулирующие экосистемные услуги.

Введение. Продовольственная безопасность обеспечивает тогда, когда все люди имеют доступ к количественному количеству безопасных и питательных продуктов питания для своих потребностей в здоровой жизни такими способами, которые планета может поддерживать в будущем. Однако продовольственная безопасность сталкивается с рядом проблем, связанных с производством, так и с потреблением, которые необходимо решить с помощью исследований.

Многие страны сталкиваются с двойным бременем и недоедания, наряду с избыточным весом и ожирением. Действительно, нет ничего необычного в одной стране, в одной общине или даже в одном доме.

Результаты исследования. Изменение климата усугубит ситуацию, поскольку повышенный уровень CO₂ снижает ценность зерна, клубней и бобовых, влияет на ключевые питательные вещества, такие как цинк и железо. По оценкам, влияние недоедания на валовой внутренний продукт составляет 11% ежегодно - больше, чем ежегодный экономический спад, вызванный мировым финансовым кризисом.

Рост населения означает, что нужно кормить больше ртов. Растущее население мира становится более богатым, как правило, едят больше и требуют продуктов, требующих значительных ресурсов для производства, особенно мяса и молочных продуктов.

Было подсчитано, что нам нужно производить больше продуктов питания в следующие 35 лет. Однако при хорошем приближении новых земель для сельского хозяйства не существует улавливание и хранение углерода для удаления парниковых газов (ПГ) из атмосферы. Это подразумевает устойчивую интенсификацию сельского хозяйства на сельскохозяйственных землях.

Поддержание экосистемных услуг жизненно важно для стабильного производства продуктов питания.

Экосистемные услуги являются растущими областями исследований. Это помогает обеспечить неотъемлемый способ понять синергию и компромиссы между людьми и их естественной средой. Регулирующие экосистемные услуги очень важны для поддержания мира, в котором могут жить люди, и для контроля негативных последствий наводнений, стихийных бедствий и болезней. Он также может предоставлять регулирующие услуги, такие как защита экосистемы, безопасность человека и предоставление других экосистемные услуги.

Однако формирующиеся программы принятия решений сосредоточены на экосистемных услугах, которая является осязаемой и имеет прямую связь с благополучием человека. Таким образом, внимание, уделяемое регулирующим экосистемным услугам, невелико из-за его менее ощутимых преимуществ и сложности измерения преимуществ. Игнорирование и отсутствие внимания со стороны политиков и научного сообщества может привести к непреднамеренным рискам для благополучия человека и значительному влиянию на предоставление других экосистемных услуг. Описывая тенденции исследований в области регулирующих экосистемных услуг полученные знания и основные ограничения, мы пришли к выводу, что, несмотря на экспоненциальный рост научных публикаций по экологическим системным услугам, адекватных исследований по регулирующим экосистемным услугам обнаружено не было.

Экосистемные услуги — это все блага, которые человек может извлечь из природных экосистем для своего физического, социального и экономического благополучия. В настоящее время термин экосистем популярен в современных научных исследованиях и политике

Это связано с тем, что экосистема очень ценна и полезна для семей, сообществ, экономики и помогает поддерживать условия жизни на Земле.

Отлажено функционирующие экосистемы имеют большое значение для здоровья человека, поскольку они обеспечивают продукты питания, строительные материалы, лекарства, регулирование климата, профилактику болезней, обеспечение чистым воздухом, водой, почвой и ландшафтом для культурных услуг и духовных целей.

За прошедшие годы появилось несколько типологий для классификации экологических систем. Основываясь на структуре экосистемных услуг, разнообразие их преимуществ для человека можно сгруппировать в четыре класса: обеспечивающие, регулирующие, культурные и вспомогательные услуги.

Регулирующие экосистемные услуги определяются как «выгоды, получаемые от регулирования экосистемных процессов»

Он включает в себя различные способы, посредством которых экосистемы регулируют естественную среду. Это помогает уменьшить воздействие и последствия как природной, так и антропогенной деятельности, которые создают риск для здоровья человека и качества экосистемы [1. – С. 475]. Таким образом, регулирующие

экосистемные услуги защищают природную среду с помощью таких механизмов, как очистка воды и обработка отходов, поддержание качества воздуха, борьба с эрозией почвы, защита от наводнений, регулирование климата, регулирование вредителей и болезней, опыление. Кроме того, оказывают значительное влияние на пропускную способность других экосистем.

Регулирующие экосистемные услуги группируются либо в таких как регулирование климата и природные опасности, либо в существенных ведущих к конечным экологическим услугам, таких как количество и очистка воды [2. – С. 174]. Некоторые другие являются первичными или промежуточными экосистемами, которые включают опыление, регулирование болезней и вредителей.

Услуги по регулированию стихийных бедствий, например регулирование наводнений, определяются гидрологической системой.

Регулирование климата является последней экологической услугой и включает в себя поглощение парниковых газов, увеличение эвапотранспирации для выпадения осадков и контроль альбедо поверхности. Это может распространяться как на локальные, так и на глобальные регуляторные услуги и оказывает значительное влияние на благополучие людей.

Регулирование болезней и вредителей является промежуточной экологической услугой, а опыление является первичной или промежуточной экологической услугой, оказывающей непосредственное влияние на благополучие человека. Это оказывает большое влияние, затрагивая такие обеспечивающие услуги, как урожай, растения и домашний скот, которые являются основными источниками пищи для людей.

Несмотря на эти преимущества, регулирующие экосистемные услуги часто менее признаются и недооцениваются людьми из-за их менее ощутимых преимуществ. Безусловно, трудно измерить вклад в безопасность человека, потому что регулирующие экосистемные услуги обеспечивают косвенные выгоды для благосостояния людей за счет поддержания качества окружающей среды в реальном смысле, что является критически важной услугой для общества.

Это привело к тому, что такие услуги игнорировались в процессах принятия решений, поскольку больше внимания уделялось экологическим системам, которые имеют более очевидную связь с благополучием человека. Кроме того, экосистемные услуги «управляемы процессами», а данные, необходимые для оценки и оценки услуг в больших масштабах, как правила, недоступны и стали уз-

ким местом для интеграции в повестку дня разработки политики. Также предпринимались слабые усилия по адекватной увязке регулирующих услуг с программами разработки политики и оценки экологических услуг.

В результате этих проблем регулирующие экосистемные услуги не могут в достаточной мере учитываться в процессах принятия экологических решений. Так, подход к логистике экологического управления, который игнорирует Регулирующие экосистемные услуги, может привести к «компромиссам управления», которые создают неподходящую среду для здоровья человека и отдают предпочтение обеспечению экологического управления вместо применения регулирующих экосистемных услуг, что, в свою очередь, оказывает давление на экосистемы. Это также приводит к недооценке экологического управления и неполному пониманию всех экологических и экономических компромиссов.[3. – С. 20]

Вывод. Климатические потрясения, связанные с изменением климата, отрицательно сказываются на урожайности местного производства. Изменение климата также может иметь серьезные последствия для производства продуктов питания и благополучия животных. Около трети продуктов питания, производимых в мире потребления человеком год, теряется или выбрасывается впустую, будь то на ранних этапах цепочки поставок из-за вредителей и болезней и послеуборочных потерь или на поздних этапах цепочки поставок при розничной торговле и потреблении. Это влияет на то, сколько нам может потребоваться в будущем. Основная проблема заключается в понимании того, как мы можем перестроить продовольственную систему для решения различных проблем, улучшения сотрудничества и сотрудничества в исследованиях и их воплощении в политике и практике.

Список использованных источников

1. Ярыгина И.В. Экологическая безопасность предприятия. Эффективность применения инновационных технологий и техники в сельском и водном хозяйстве // Сборник научных трудов международной научно-практической онлайн конференции (25-26 сентября 2020 года)/ Бухарский филиал ТИИИМСХ, 2020. - 575 с.

2. Ершов Е.М., Уварова А.Г. Проблемы качества и конкурентоспособности продовольствия в современном мире // Агропромышленный комплекс: контуры будущего Материалы IX Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - 2018. - С. 171-175.

3. Ярыгина И.В. Направления совершенствования производства в растениеводстве // Растениеводство и луговодство: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием / под ред. А.В.Шитиковой. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА, 2020. – 838 с.

4. Милютин Е.М., Коваль В.А. Интеллектуальные информационные технологии в решении мировой продовольственной проблемы // В сб.: Новые информационные технологии в образовании и аграрном секторе экономики: сборник материалов I Международной научно-практической конференции. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. - С. 53-59.

5. Шуршикова Г.В., Дерканосова Н.М., Нагина Е.К. Модели нечетких оценок потребительских свойств сельскохозяйственного сырья в концепции "безопасность-качество" // Экономическое прогнозирование: модели и методы материалы XI Международной научно-практической конференции. - Воронежский государственный университет. - 2015. - С. 47-49.

6. Продовольственная безопасность и кадровое обеспечение АПК / Ю.А. Алуи, Н.В. Барсукова, О.В. Лозовая, О.И. Ванюшина // В кн.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: материалы V Международной научно-практической конференции. – Рязань: ИП Коняхин А.В., 2021. – С. 3-6.

7. Семькин В.А., Жиликов Д.И. Роль государства в обеспечении продовольственной безопасности // Научное обеспечение агропромышленного производства (материалы Международной научно-практической конференции, 20–22 января 2010 г., г. Курск, ч. 1). – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2010. – С.3–9.

8. Желудева Ю.В. Продовольственная безопасность - основа социально-экономического развития региона // Наука и инновации в сельском хозяйстве: Материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 26–28 января 2011 года. Том Часть 4. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2011. – С. 67-72.

9. Жиликов Д.И. Роль птицеводства в обеспечении продовольственной безопасности страны // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2010. – № 13 (70). – С. 65–73.

ECOSYSTEM SERVICES AND FOOD SECURITY SAFETY

Uvarova A.G.

Abstract. This article discusses topical issues of the application of regulatory ecosystems in agricultural production, the importance of maintaining food security, as well as the need to restructure the food

system to solve various problems in providing the population with safe food agricultural products.

Keywords: food security, agricultural production, ecological systems, ecological services, climate regulation, regulating ecosystem services.

УДК 62- 233.3/9

ОЦЕНКА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС

Сариго Н.В., кандидат пед. наук, доцент,
nadezhda.sarigo@yandex.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. В статье раскрывается преимущество использования, при оценки надежности зубчатых колес, комбинации двух методов (метода стендовых испытаний и расчетного метода).

Ключевые слова: зубчатое колесо, надежность, расчетный метод, метод стендовых и натурных испытаний.

Введение. Надежность зубчатых колес это комплексный показатель, в который влияет точность геометрических параметров колеса, свойства материала заготовки, технология изготовления, методы и методика контроля [1].

Повышение показателей надежности изделия, является актуальной, так как повышает коэффициент полезного действия механизмов, снижает шум, вибрации, повышает долговечность механизмов, содержащих зубчатые колеса. Сталкиваясь с задачей обеспечения надежности, специалисты вынуждены решать её комплексно [1]. Но такой подход не дает исчерпывающий ответ о реальной надежности колеса, которое по своей природе может иметь только одно из двух состояний: надежное (не отказывает за срок службы) или не надежно (отказывает).

Цель. Определить пути внедрения индивидуальных показателей контроля надежности зубчатых колес.

Материалы исследования. Внедрение индивидуальных показателей надежности дополнительно к групповым позволило бы более точно дифференцировать изделия по надежности и стимулировать мероприятия по исключению брака, совершенствованию конструкции и технологии [2]. Индивидуальные методы анализа дают однозначное заключение о надежности, и позволяет оценить осо-

бенности конструкции изделия и технологии изготовления. Это стимулирует затраты на перспективные конструкторские решения, совершенствование технологии изготовления и контроль качества. Так для зубчатых колес полную (100%) гарантию удовлетворения требований индивидуальной надежности дает использование следующих методов:

1. Метод стендовых и натурных испытаний.

Согласно этому методу зубчатое колесо в зубчатой передаче, устанавливается на стенд с приводом от балансирной машины. В процессе обкатки проверяют работоспособность узла и измеряют уровень шума, пятно контакта, точность зацепления, плавность работы. Затем сравнивают замеры действительной зубчатой передачи с допустимыми по стандарту.

Надо также учитывать, что для определения реального ресурса опытных шестерен необходимо продолжение стендовых испытаний до наступления предельного состояния то есть разрушения зубчатого колеса.

Отказ колеса в этом случае – событие не случайное и вызвано определенным дефектом. Необходимо найти причину и принять меры к пресечению его повторения.

2. Расчетный метод

Наиболее характерные виды повреждений у зубчатых колес — усталостное выкрашивание и поломка зубьев, при перегрузках — их пластическая деформация и излом, при неудовлетворительных условиях смазки возможно развитие заедания.

В соответствии с этим разработана методика расчета рабочих поверхностей зубьев на контактную и изгибную прочность и выносливость.

Расчетный способ дает возможность с достаточной для инженерных целей точностью произвести оценку выносливости зубчатых колес (по сроку службы, допускаемому и эквивалентному напряжению).

Результаты исследования. Контроль индивидуальных показателей надежности зубчатых колес очень важен для повышения качества изделия.

Полную гарантию удовлетворения требований индивидуальной надежности дает объединение двух методов расчетного и метода стендовых испытаний.

Удовлетворительный эффект может быть достигнут за счет резервирования, конструкторского и технологического совершенствования изделия.

Вывод. Совмещение двух способов исследования надежности, на наш взгляд, повышает точность изготовления зубчатых колес, соблюдения нормативно технических требований и технологии их изготовления и как следствие этого повышает срок и качества службы.

Список использованных источников

1. Уварова А.Г. Нормирование надежности // Электроэнергетика сегодня и завтра: сборник научных статей Международной научно-технической конференции. Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. - Курск, 2022. - С. 169-172.

2. Ярыгина И.В., Рыжкова А.А. Метрологическое обеспечение промышленных предприятий // Молодежь и XXI век - 2021: материалы 11-й Международной молодежной научной конференции (18-19 февраля 2021 года), в 6-х томах, Том 6, Юго-Зап. гос. ун-т, Курск: Юго-Зап. гос. ун-т, 2021. - 415 с.

EVALUATION OF INDIVIDUAL INDICATORS OF GEAR RELIABILITY

Sarigo N.V.

Abstract. The article reveals the advantage of using, when assessing the reliability of gears, a combination of two methods (the bench test method and the calculation method).

Keywords: gear wheel, reliability, calculation method, bench and field test method.

УДК 621.311.1

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ОБЪЕКТОВ АПК НА ОСНОВЕ СИНТЕЗА ГИБРИДНЫХ НЕЧЕТКИХ МОДЕЛЕЙ

Мамонова Л.Г., кандидат экон. наук, доцент,
mamonova_lg@mail.ru,

Мясоедова М.А., кандидат техн. наук, доцент,
lady.mysoedova@yandex.ru,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Рассмотрены основные аспекты надежности электроустановок, предложена модель прогнозирования надежности на электроустановках с использованием элементов нечеткой логики.

Ключевые слова: эксплуатация электрооборудования и электрических сетей, надежность электроустановок, метод синтеза гибридных нечетких математических моделей.

Введение. Продовольственная безопасность страны - главная проблема, стоящая перед сельскохозяйственной отраслью. Для её разрешения необходим достаточный уровень электрификации сельскохозяйственного производства, обеспечивающий эффективную эксплуатацию электрооборудования.

Состояние находящегося в эксплуатации электрооборудования и электрических сетей оказывает существенное влияние на работоспособность всего технологического оборудования сельского хозяйства.

Цель. Исходя из особенностей эксплуатации электрооборудования в сельскохозяйственном производстве, его физического старения и выхода из строя вытекает необходимость частой диагностики его технического состояния.

Материалы и методика исследования. За последние десятилетия в электроэнергетике находят применение способы диагностики, обеспечивающие выявление дефектов электрооборудования на ранней стадии их развития и позволяющие контролировать достаточно широкий спектр параметров, составляющие основу экспертных систем принятия решений.

В данной работе для решения вопросов обеспечения надежности электроустановки, предлагается метод синтеза гибридных нечетких математических моделей прогнозирования и диагностики надежности электроустановок, реализуемый следующей последовательностью действий.

В соответствии с требованиями, принятыми в квалиметрии формируется группа экспертов, которые проходят подготовку по синтезу гибридных нечетких решающих правил в технической предметной области.

При наличии обучающих выборок достаточного объема с использованием нечетких моделей МГУА изучаются возможные мультипликативные эффекты с построением моделей оценки уверенности в появлении и (или) развитии отклонения⁰⁾ в соответствии с выражением:

$$UEP_{\ell}^d = \max[\mu_{r_{\ell}}^d(Z_{r_{\ell}})], \quad (1)$$

При отсутствии обучающих выборок достаточного объема эксперты получают функции принадлежности $\mu_{\ell j}^d(Z_{\ell j})$ для частот j с базовой переменной, определяемой выражением:

$$Z_{\ell j} = f_{\ell j} \left(\frac{Q_j}{Q_j^H} \right) \cdot f_{\ell j}^*(t_j), \quad (2)$$

Уверенность в появлении и развитии несоответствия ω_{ℓ} определяется выражением:

$$UEP_{\ell}^d = A_g EP_{\ell}^d [\mu_{\ell j}^d \cdot (Z_{\ell j})], \quad (3)$$

Соответствующая уверенность определяется выражением:

$$UEP_{\ell}^d = A_g EP_{\ell}^d [KU_{\ell pq}^d], \quad (4)$$

Если из выбранного перечня воздействий есть те, которые зависят от времени воздействия t_i , то аналогично (2) вводятся нормировочные функции $f_{\ell j}(Y_i^*)$, $f_{\ell j}(t_i)$, а соответствующий показатель вычисляется по формуле:

$$Y_i = f_{\ell j}(Y_i^*) \cdot f_{\ell j}(t_i) \quad (5)$$

Уверенность в ω_{ℓ} по этому блоку признаков определяется выражением:

$$UV_{\ell}^d = A_g UV_{\ell}^d [\mu_{\ell}^d(Y_i)] \quad (6)$$

Определяется алфавит признаков S_r , характеризующих текущее состояние по которым определяются функции принадлежности $\mu_{\ell}^d = (S_r)$ с их агрегацией в частные решающие правила вида:

$$UD_{\ell}^d = A_g UD_{\ell}^d [\mu_{\ell}^d(S_r)], \quad (7)$$

В соответствии с общими рекомендациями по синтезу гибридных нечетких решающих правил частные математические модели агрегируются в финальные решающие правила вида:

$$UF_{\ell}^d = A_g UF_{\ell}^d [UEP_{\ell}^d, UV_{\ell}^d, UD_{\ell}^d], \quad (8)$$

При наличии обучающих выборок параметры полученных решающих правил могут быть скорректированы в сторону мини-

мизации ошибок принятия решений с помощью специализированного пакета прикладных программ.

Результаты исследования. Разработанная система диагностики позволяет проводить анализ текущего состояния электрооборудования на основе применения синтеза гибридных нечетких моделей.

Выводы. Таким образом, предложенная система оценки электрооборудования значительно повышает надежность электроустановок при эксплуатации.

Список использованных источников

1. Мясоедова М.А., Познахирёв Е.Н. Современные системы оценки технического состояния электрооборудования // Современные проблемы и направления развития агроинженерии в России: материалы Международной научно-технической конференции. – Курск, 2021. - С. 193 - 195.

2. Гибридные нечеткие модели оценки функционального состояния и состояния здоровья человека-оператора информационно-насыщенных систем / М.А.Мясоедова, Н.А. Корневский, С.Н. Родионова, И.И. Хрипина // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2019. – Т.18. № 2. – С.105-109.

3. Мамонова Л.Г., Мясоедова М.А., К вопросу надежности систем электроснабжения // Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции. – Курск, 2018. – С.386-388.

4. Мамонова Л.Г., Мясоедова М.А. Вектор развития электрификации сельского хозяйства // Проблемы электрификации сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ярославль. - 2018. - С. 41-44.

5. Мамонова Л.Г., Мясоедова М.А.Эффективность АПК через качество трудового потенциала // Интеграция науки и сельскохозяйственного производства: материалы Международной научно-практической конференции. - Курск, 2017. - С. 56-59.

6. Мамонова Л.Г., Мясоедова М.А. Подготовка кадрового резерва как инструмент обеспечения конкурентоспособности АПК // Современные тенденции развития технологий и технических средств в сельском хозяйстве: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию А.П. Тарасенко, доктора технических наук, заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора кафедры сельскохозяйственных машин Воронежского государственного аграрного университета имени импера-

тора Петра I. Общая редакция: Н.И. Бухтояров, В.И. Оробинский, И.В. Баскаков. - 2017. - С.20-24.

RELIABILITY PREDICTION OF ELECTRICAL INSTALLATIONS OF AIC OBJECTS ON THE BASIS OF THE SYNTHESIS OF HYBRID ODD MODELS

Mamonova L.G., Myasoedova M.A.

Abstract. The main aspects of the reliability of electrical installations are considered, a model for predicting the reliability of electrical installations using elements of fuzzy logic is proposed.

Keywords: operation of electrical equipment and electrical networks, reliability of electrical installations, method of synthesizing hybrid fuzzy mathematical models.

УДК 621.311.1

НЕГАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН НА ОРГАНИЗМ РАБОТНИКА ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Мясоедова М.А., кандидат техн. наук, доцент,
lady.mysoedova@yandex.ru,

Мамонова Л.Г., кандидат экон. наук, доцент,
mamonova_lg@mail.ru,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Изучено влияние электромагнитных волн на организм на организм человека, чья профессиональная деятельность тесно связана с предприятиями электроэнергетики.

Ключевые слова: электроэнергетика, сочетанные и смешанные электромагнитные поля, вредное влияние.

Введение. Одной из значимых экономических отраслей является электроэнергетика России, которая кроме своей положительной роли создает определенные проблемы.

Ежегодно увеличивается плотность электрической нагрузки крупнейших городов. Так, например, эксперты считают, что в Москве при плотности нагрузки в 13,3 МВт/км² к 2025 году произойдет ее увеличение в 1.7 раза, а в некоторых районах перспективного развития плотность нагрузки может достигнуть 400 МВт/км².

Цель. Воздействие электромагнитного поля на человека в обозримом будущем будет только возрастать, что вызывает определенный интерес для исследований влияния электромагнитного поля на организм человека.

Материалы и методика исследования. Максимальные значения допустимых уровней напряженности электрического и магнитного полей и плотности потока энергии ЭМП не должны быть больше значений, определенных таблицами 1, 2.

Таблица 1-ЭЭ_{ПДУ} диапазона частот 30 кГц - 300 ГГц

Параметр	ЭЭ _{ПДУ} в диапазонах частот (МГц)				
	0,03 - 3,0	3,0 - 30,0	30,0 - 50,0	50,0 - 300,0	300,0 - 300000,0
ЭЭ _Е , (В/м) ² ·ч	20000	7000	800	800	-
ЭЭ _Н , (А/м) ² ·ч	200	-	0,72	-	-
ЭЭ _{ППЭ} , (мкВт/см ²)·ч	-	-	-	-	200

Таблица 2 - Максимальные ПДУ напряженности и плотности потока энергии ЭМП диапазона частот ³ 30 кГц - 300 ГГц

Параметр	Максимально допустимые уровни в диапазонах частот (МГц)				
	0,03 - 3,0	3,0 - 30,0	30,0 - 50,0	50,0 - 300,0	300,0 - 300000,0
Е, В/м	500	300	80	80	-
Н, А/м	50	-	3,0	-	-
ППЭ, мкВт/см ²	-	-		-	1000 5000*

* для условий локального воздействия облучений на кисти рук.

Нами имелась возможность в формировании репрезентативных контрольных выборок и поэтому проверялось влияние электромагнитных полей разной модальности статистическим экспериментом с расчетом таких показателей как диагностическая чувствительность, диагностическая эффективность, диагностическая специфичность, прогностическая значимость результатов (положительных и отрицательных).

На первом этапе синтеза для ЭМППЧ (базовая переменная $Z_{\ell j} = Z_{\ell 1}$ в выражении 2) были получены нормирующие функции вида:

$$f_{\ell}(E_1 / E_1^{II}) = \begin{cases} 0, & \text{если } x_1 < 0,5; \\ 0,4x_1 - 0,2, & \text{если } 0,5 \leq x_1 < 3; \\ 3C, & \text{если } x_1 \geq 3; \end{cases}$$

$$f_{\ell}(t) = \begin{cases} 0, & \text{если } t < 1; \\ 0,031(t-1)^2, & \text{если } 1 \leq t < 5; \\ 1 - 0,031(t-9)^2, & \text{если } 5 \leq t < 9; \\ 1, & \text{если } t \geq 9; \end{cases}$$

где $x_1 = E_1 / E_1^{II}$; 3C-запрещается работа без защитных средств.

Базовая переменная $Z_{\ell 1}$ определяется по формуле:

$$Z_{\ell 1} = f_{\ell}(E_1 / E_1^{II}) \cdot f_{\ell}(t)$$

Аналогично определялись нормировочные функции для постоянного геомагнитного поля Курской магнитной аномалии и для частот: 10,...,30кГц ($Z_{\ell 3}$); 0,03,...,3мГц ($Z_{\ell 4}$); 3,...,30мГц ($Z_{\ell 5}$); 30,...,300мГц ($Z_{\ell 6}$); свыше 300мГц ($Z_{\ell 7}$).

Результаты исследования. В ходе проведенных исследований было установлено, что на предприятиях электроэнергетики на работников кроме основного электромагнитного поля (ЭМП) промышленной частоты (ЭМППЧ) действует совокупность сочетанных и смешанных ЭМП.

Выводы. Таким образом, было выяснено, действия ЭМП различной модальности создают вред здоровью человека, который растет существенно нелинейно.

Список использованных источников

1. Мамонова Л.Г., Мясоедова М.А. Перспективы развития современной энергетики // Молодежь и XXI век - 2022: материалы 12-й Международной молодежной научной конференции. - В 4-х томах. Отв. редактор М.С. Разумов. - Курск, 2022. - С. 236-238.
2. Мясоедова М.А., Арьян А.В. Биологическое влияние электрических и магнитных полей на организм людей и животных // Современные проблемы и направления развития Агроинженерии в

России: сборник научных статей Международной научно-технической конференции. - Курск, 2021. - С. 75-78.

3. Мясоедова М.А. Информационно-аналитическая модель принятия решений прогнозирования и ранней диагностики профессиональных заболеваний в электроэнергетике// Молодежь и XXI век - 2021: материалы XI Международной молодежной научной конференции. - В 6-ти томах. Отв. редактор М.С. Разумов. - Курск, 2021. - С. 329-332.

4. Мясоедова М.А., Атанов Н.Р. К вопросу влияния электромагнитных полей на человека // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - 2020. - С. 86-90.

5. Мясоедова М.А., Корневский Н.А., Разумова К.В., Серебровский А.В. Метод синтеза математических моделей прогнозирования и диагностики профессиональных заболеваний работников предприятий электроники // Медико-экологические информационные технологии - 2019: сборник научных статей по материалам XXII Международной научно-технической конференции, посвящается 55-летию Юго-Западного государственного университета. - 2019. - С. 201-213.

6. Мясоедова М.А. Оценка влияния электромагнитных полей промышленной частоты на организм человека на основе нечетких моделей// Медико-экологические информационные технологии - 2019: сборник научных статей по материалам XXII Международной научно-технической конференции, посвящается 55-летию Юго-Западного государственного университета. - 2019. - С. 37-40.

7. Мясоедова М.А., Мамонова Л.Г. К вопросу влияния антропогенных излучений на организм человека // Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции. - Курск, 2019. - С. 72-79.

8. Мясоедова М.А., Мамонова Л.Г. Эффективность АПК через качество трудового потенциала // Интеграция науки и сельскохозяйственного производства: материалы Международной научно-практической конференции. - Курск, 2017. - С. 56-59.

9. Галкин Е.А., Тимошенко Ф.А., Высоцкая Е.А. Организационно-инженерные мероприятия по обеспечению электробезопасности ооо «Воронежкомплект» // Молодежный вектор развития аграрной науки. Материалы 68-й студенческой научной конференции. - 2017. - С. 41-48.

10. Прогнозирование и ранняя диагностика заболеваний на основе оценки функционального резерва организма человека с помощью гетерогенных нечетких моделей / В.Н. Гадалов, В.А. Иванов, В.Н. Снопков, В.И. Серебровский // Медицинская техника. - 2013. - № 4 (280). - С. 6-8.

NEGATIVE EFFECT OF ELECTROMAGNETIC WAVES
ON THE WORKER'S ORGANISM ELECTRICAL INDUSTRY

Myasoedova M.A., Mamonova L.G.

Abstract. The influence of electromagnetic waves on the body on the human body, whose professional activity is closely connected with the enterprises of the electric power industry, has been studied.

Keywords: electric power industry, combined and mixed electromagnetic fields, harmful effects.

УДК 621.762

ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ ЭЛЕКТРООСАЖДЕННЫХ
ЖЕЛЕЗНЫХ ПОКРЫТИЙ В ПРОЦЕССЕ ТРЕНИЯ И ИЗНОСА

Серебровский В.И., доктор техн. наук, профессор,
svi.doc@yandex.ru

Калуцкий Е.С., кандидат техн. наук, kalutsky1990@mail.ru,

Сафронов Р.И., кандидат техн. наук, доцент,
russafronov@yandex.ru

Гнездилова Ю.П., кандидат техн. наук, доцент,
juliagup@yandex.ru

Петренко А.А., магистрант, petrenck.alex@yandex.ru,

Монастырев Н.Ю., магистрант, kolan_2014@list.ru,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА Россия

Аннотация. В статье приведены результаты исследований субструктуры электролитических железных покрытий в процессе изнашивания. Приведены зависимости изменения величины блоков, микроискажений, микротвердости, от удельной нагрузки и продолжительности работы. Также показаны изменения величины блоков в зависимости от пути трения при различных данных давления.

Ключевые слова. Субмикроструктура, величина блоков мозаики, микроискажения, износ, трение, износ.

Введение. При электроосаждении железа в зависимости от условий электролиза в покрытиях возникают остаточные напряжения от 5-60 кг/мм², поэтому следует ожидать различия в износостойкости таких покрытий, что и отмечалось в ряде работ [1,2,3]. Автором [4] при испытании электроосажденных покрытий на износ обнаружено, что значительные остаточные напряжения растяжения в покрытиях способствуют повышению износостойкости, а остаточные напряжения сжатия – снижению. Проведенные исследования показали, что с ростом абсолютной величины остаточных напряжений растяжения при одинаковых усилиях изнашивания ($P=50$ кг/см²) износ исследуемых покрытий снижается. Так, покрытия с остаточными напряжениями растяжения 6 кг/мм² имели износ 6 мг на пути трения 60 км, а осадки с увеличенными остаточными напряжениями (до 23 кг/мм²) – 3,5 мг на таком же пути.

Цель. Исследовать параметры субструктуры электролитических железных покрытий в процессе изнашивания.

Материалы и методика исследования. Для объяснения явлений, имеющих место при изнашивании электролитических железных покрытий различного напряженного состояния, нами изучалась их субмикроструктура. Рентгенографическим исследованиям подвергались железенные образцы до износа и на каждой стадии износа, в зависимости от абсолютной величины и знака остаточных напряжений, а также удельного давления. Параметры субмикроструктуры (величина блоков и микроискажений) определялись методом гармонического анализа формы интерференционных линий эталона и исследуемого образца, снятых на установке УРС.

Результаты исследования. Зависимости величины блоков мозаики и микроискажений кристаллической решетки электролитического железа (с различной величиной остаточных напряжений) от продолжительности работы и удельного давления представлены на рисунках 1 и 2.

После электролитического наращивания величина блоков составляла 1500-1600 Å, а в процессе износа, как это следует из рисунков 1 и 2, она колеблется в пределах от 300 до 1300 Å. Установить однозначные зависимости изменения величины блоков, а также микроискажений от абсолютной величины остаточных напряжений, удельной нагрузки и продолжительности работы не удастся. Как выяснилось позже, это связано с произвольным выбором момента проведения рентгеносъемки. Следует заметить, что в различных исследованиях промежутки между двумя последовательными съемками различны и почти не обоснованы. Исследования, прове-

денные [5,6], убедительно показали, что разрушение при изнашивании носит усталостный характер.

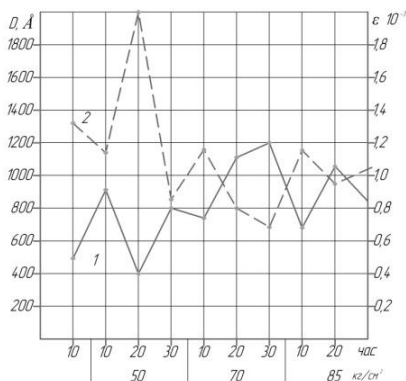


Рисунок 1 – Изменение величины блоков (1) и микроискажений (2) от удельной нагрузки и продолжительности работы

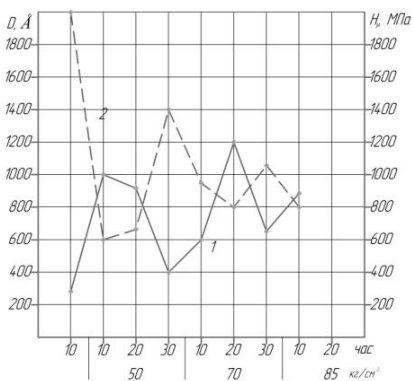


Рисунок 2 – Изменение величины блоков (1) и микротвердости (2) от удельной нагрузки и продолжительности работы

Исходя из указанных представлений и основываясь на результатах экспериментов по износу железненных покрытий с различной величиной остаточных напряжений, были приблизительно рассчитаны вероятные промежутки времени (число циклов) отделения элементарной частицы от изнашиваемой поверхности. Для образцов с остаточными напряжениями растяжения 23 и 6 кг/мм² при нагрузках 50 кг/см² путь трения должен был составлять не менее 3000 м. Так, при этих условиях представлялось возможным еще уловить весовым способом величину износа образца.

Полученные экспериментальные данные (рисунок 3 и 4) показывают, что в процессе износа величина блоков уменьшается, достигая определенной для данного материала величины, а затем скачкообразно возрастает и снова уменьшается. Так этот процесс повторяется многократно.

Характер изменения блочности обеих изнашиваемых серий железненных образцов одинаков, различие состоит лишь в интенсивности протекания процесса. Так, например, если для образцов с остаточными напряжениями 23 кг/мм² период единичного акта составляет 15600-16000 циклов, то для образцов с остаточными напряжениями в 6 кг/мм² – 9600-10000 циклов.

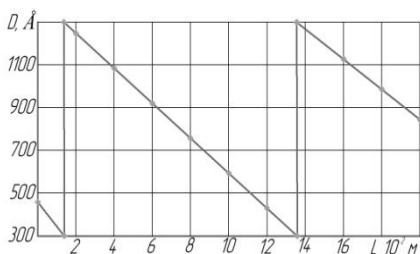


Рисунок 3 – Изменение величины блоков в зависимости от пути трения при давлении 50 кг/мм² (+6 кг/мм²)

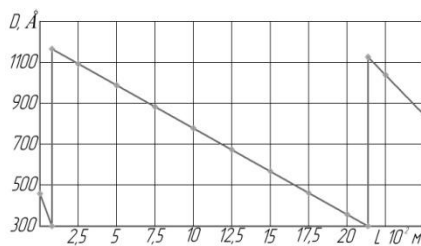


Рисунок 4 – Изменение величины блоков в зависимости от пути трения при давлении 50 кг/мм² (+23 кг/мм²)

Вывод. Проведенные исследования показали, что износ покрытий зависит от числа циклов n единичного акта. В случаях, когда n больше, абсолютная величина износа меньше.

Список использованных источников

1. Алехин Ю.Г., Грашков С.А., Угримов А.С. Инновационная технология восстановления изношенных деталей автотракторной техники путем применения электроискровых покрытий на основе электроэрозионных наноматериалов // В сборнике: ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОЦЕССЫ. Сборник научных статей 3-й Международной молодежной научно-практической конференции. Ответственный редактор Горохов А.А. - 2016. - С. 14-17.
2. Способ электролитического осаждения сплава железо – алюминий / Серебровский В.И., Серебровская Л.Н., Серебровский В.В., Коняев Н.В., Сафронов Р.И. // Патент на изобретение RU 2263727 С2, 10.11.2005. Заявка № 2003131541/02 от 27.10.2003.
3. Повышение прочности электролитических железных покрытий / Сафронов Р.И., Калущий Е.С., Жигулин А.А., Серебровский А.В. // Региональный вестник. - 2016. - № 2 (3). - С. 46-47.
4. Серебровский В.И., Сафронов Р.И., Калущий Е.С. Электроосаждение легированных железных покрытий // В сборнике: Достижения научно-технического прогресса агропромышленному комплексу. Материалы Всероссийской (Национальной) научно-практической конференции. Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. 2017. С. 69-77.
5. Применение дисульфида молибдена для повышения качества электроосажденных композиционных покрытий / Серебровский

В.В., Сафронов Р.И., Афанасьев Е.А., Калуцкий Е.С., Григоров И.Ю. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 8. - С. 197-200.

6. Упрочнение восстановленных деталей машин электроосажденными бинарными покрытиями на основе железа / Серебровская Л.Н., Калуцкий Е.С., Блинков Б.С., Серебровский А.В. // В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного производства. Материалы Международной научно-практической конференции. - 2018. - С. 301-308.

7. Поверхностное разрушение и виды изнашивания деталей с/х техники / И.С. Арапов, Д.Г. Чурилов, С.Д. Полищук, М.В. Поляков // Сб.: Молодежь и XXI век – 2022: материалы 12-й Международной молодежной научной конференции. – Курск: ЮЗГУ, 2022. – С. 79-83.

8. Электроосаждение универсальных беспористых покрытий из хлоридных электролитов / В.И. Серебровский, В.В. Серебровский, Р.И. Сафронов, Е.С. Калуцкий // Электрика. - 2015. - № 4. - С. 27-31.

9. Электроосаждение двухкомпонентных покрытий на основе железа / В.И. Серебровский, Р.И. Сафронов, В.В. Серебровский, Д.В. Колмыков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2008. - № 1. - С. 36-39.

10. Использование электроосажденных сплавов на основе железа для упрочнения и восстановления деталей машин / В.И. Серебровский, В.В. Серебровский, Б.С. Блинков, Е.С. Калуцкий // Региональный вестник. - 2016. - № 1 (2). - С. 41-43.

CHANGES IN THE STRUCTURE OF ELECTRODEPOSITED IRON COATINGS IN PROCESS FRICTION AND WEAR

Serebrovsky V.I., Kalutsky E.S., Safronov R.I., Gnezdilova Yu.P., Petrenko A.A., Monastyrer N.Yu.

Abstract. The article presents the results of studies of the substructure of electrolytic iron coatings during wear. The dependences of the change in the size of blocks, microdistortions, microhardness, on the specific load and duration of operation are given. Also shown are changes in the size of the blocks depending on the friction path at different pressure data.

Keywords: submicrostructure, size of mosaic blocks, microdistortions, wear, friction, wear

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПРИ РЕНОВАЦИИ ТЕХНИКИ

Серебровский В.И., доктор техн. наук, профессор,
svi.doc@yandex.ru,

Калуцкий Е.С., кандидат техн. наук, kalutsky1990@mail.ru,
Сафронов Р.И., кандидат техн. наук, доцент,
russafronov@yandex.ru,

Гнездилова Ю.П., кандидат техн. наук, доцент,
juliagup@yandex.ru

Аллаяров Р.А., магистрант, ruxsatbeek@gmail.com,
Ражабов М.М., магистрант, rajabovmamurjon17@gmail.com,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Рассмотрены варианты использования полимерных материалов применительно к восстановлению деталей машин. Показаны результаты исследований покрытий на износостойкость, приведены рекомендации производству. Приведены формулы для расчета технологических параметров. Показаны физико-механические свойства полимерных покрытий, используемых при реновации сельскохозяйственной техники.

Ключевые слова: полимер, реновация, износостойкость, эффективность, металлополимер, подшипник.

Введение. Наряду с известными способами ремонта деталей машин сваркой, наплавкой, гальваническим наращиванием и т.д., перспективным является использование для этих целей полимерных материалов. Однако их применение требует по-новому решать некоторые вопросы ремонта деталей машин. Простая механическая замена металлов полимерными материалами, как показала практика, не дает положительных результатов [1,2,3].

По ряду физико-механических свойств полимерные материалы резко отличаются от металлов. Низкая теплопроводность и теплостойкость, большой коэффициент теплового расширения некоторых пластмасс, их склонность к водопоглощению вызывает определенные трудности при создании металлополимерных сопряжений.

Целью исследования являлось рассмотреть возможность применения полимерных материалов при реновации техники.

В связи с этим были проведены исследования по изысканию эффективных способов улучшения условий работы металлополимерных узлов трения.

Теоретические и экспериментальные исследования показали целесообразность применения тонкослойных полимерных покрытий в узлах трения с размещением их не на подшипнике, как это принято, а на валу. Установлено, что удельные давления в такой паре, при прочих равных условиях, на 26-30% меньше, чем в обычном подшипниковом сопряжении с полимерным антифрикционным слоем на вкладыше.

Материалы и методика исследования. Износостойкость полимерных покрытий определялась на машине трения СМЦ-2. Испытания проводились при удельном давлении 50 кг/см^2 ; скорости скольжения $0,92 \text{ м/сек}$ и длительности работы одной пары – 40 часов [4,5,6].

Износостойкость деталей сопряжений условно определялась как величина, обратная скорости изнашивания.

Результаты исследования. Результаты исследований показали, что износостойкость капронового покрытия на валу по линейному износу почти в два раза превышает износостойкость такого покрытия на втулке. Это объясняется неодинаковыми условиями распределения износа покрытия. В первом случае он распределен по всей поверхности шипа, а во втором – только в нижней опорной части подшипника.

Сравнительная оценка износостойкости металлополимерных пар в эксплуатационных условиях подтвердила выводы лабораторных исследований. Для испытаний были взяты распределительный вал и втулки двигателя автомобиля ЗИЛ. На одном двигателе испытывались опытные металлополимерные пары и серийные сопряжения. Износ покрытий на валу после 10 тыс. км пробега автомобиля оказался в два раза меньше по сравнению с износом обычных серийных пар.

Установлено, что для лучшего теплоотвода в трущихся сопряжениях лучше применять короткие подшипники скольжения. Отношения диаметра втулки к длине рекомендуется принимать равным 0,7. При необходимости постановки более длинной втулки целесообразно заменить ее несколькими короткими подшипниками.

Существенное влияние на теплопроводность и другие свойства пластмассовых изделий оказывает толщина их стенок или покрытий. Установлено, что чем меньше этот показатель, тем выше работоспособность подшипниковых сопряжений. Так, уменьшение толщины слоя поликапроамида с 4,50 до 0,25 мм снизило его износ почти в 2,5 раза, а коэффициент трения – в 1,5 раза. При трении со смазкой влияние толщины полимера на износ и другие свойства проявляется в меньшей степени, чем без смазки.

Следует отметить, что с увеличением износа покрытий растет и износ материала контртела. Это, вероятно, связано с увеличением ко-

личества продуктов взаимодействия трущихся деталей в области контакта. Оптимальной толщиной поликапроамидного покрытия следует считать 0,25-0,30 мм. Толщина стенок пластмассовых втулок должна быть в 15-20 раз меньше их внутреннего диаметра.

Решающим фактором, влияющим на работоспособность металлополимерных сопряжений, является зазор между валом и подшипником. В связи с большим тепловым расширением и набуханием пластмасс, в металлополимерном сопряжении зазор должен быть большим, чем в металлической паре.

Зазор между валом и подшипником, облицованным полимером, можно определить по формуле:

$$\Delta = 4CK\delta\Delta t + (0,005 + 0,012)d_{\epsilon}, \quad (1)$$

где δ - толщина покрытия, мм;

K – коэффициент теплового расширения, мм/мм·°C;

Δt - перепад температур во время работы и при установке, °C;

d_{ϵ} – диаметр вала, мм

$$C = \delta/d_{\epsilon} + 1$$

На основании опытных данных можно, с достаточной для практики точностью, рекомендовать следующую формулу для определения зазора в сопряжении:

$$S = (0,003 + 0,005)d_{\epsilon}, \quad (2)$$

Вследствие холодной текучести и релаксации напряжений натяг втулки в посадочном гнезде с течением времени значительно уменьшается. Особенно быстро этот процесс происходит при периодическом нагреве втулки. Оптимальная величина натяга может быть определена по формуле:

$$\delta_{\epsilon} = (0,03 + 0,05)d_r, \quad (3)$$

здесь d_r - диаметр посадочного гнезда, мм.

Выводы. Установлено значительное влияние термической обработки полимерных материалов на их физико-механические свойства. Так, обработка поликапроамидных покрытий в масляной ванне при температуре 180°C в течение 15-20 минут снижает их износ почти в 10 раз по сравнению с образцами без термической обработки. Это объясняется, в первую очередь, структурными преобразованиями материала – образованием кристаллической фазы.

Физико-механические свойства пластмасс можно улучшить также применением наполнителей. Детали из наполненных поли-

меров обладают меньшей влагопоглощаемостью, низкими коэффициентами трения и теплового расширения и т.д. Так, для повышения износостойкости деталей в полимер вводят твердые смазки (графит или дисульфид молибдена). Оптимальные содержания этих наполнителей: графита – 8%, дисульфида молибдена – 1%.

Список использованных источников

1. Алехин Ю.Г., Грашков С.А., Угримов А.С. Инновационная технология восстановления изношенных деталей автотракторной техники путем применения электроискровых покрытий на основе электроэрозионных наноматериалов // В сборнике: Прогрессивные технологии и процессы. Сборник научных статей 3-й Международной молодежной научно-практической конференции. Ответственный редактор Горохов А.А. - 2016. - С. 14-17.
2. Способ электролитического осаждения сплава железо – алюминий / В.И. Серебровский, Л.Н. Серебровская, В.В. Серебровский, Н.В. Коняев, Р.И. Сафронов // Патент на изобретение RU 226372 7 С2, 10.11.2005. Заявка № 2003131541/02 от 27.10.2003.
3. Повышение прочности электролитических железных покрытий / Р.И. Сафронов, Е.С. Калущий, А.А. Жигулин, А.В. Серебровский // Региональный вестник. - 2016. - № 2 (3). - С. 46-47.
4. Серебровский В.И., Сафронов Р.И., Калущий Е.С. Электроосаждение легированных железных покрытий // В сборнике: Достижения научно-технического прогресса агропромышленному комплексу. материалы Всероссийской (Национальной) научно-практической конференции. – Курск. гос. с.-х. ак. - 2017. - С. 69-77.
5. Применение дисульфида молибдена для повышения качества электроосажденных композиционных покрытий / В.В. Серебровский, Р.И. Сафронов, Е.А. Афанасьев и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - №8. – С. 197-200.
6. Упрочнение восстановленных деталей машин электроосажденными бинарными покрытиями на основе железа / Л.Н. Серебровская, Е.С. Калущий, Б.С. Блинков, А.В. Серебровский // В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного производства. - Материалы Международной научно-практической конференции. - 2018. - С. 301-308.
7. Технологические методы повышения долговечности деталей машин / Ю.А. Кузнецов и др. //Технология металлов. - 2019. - № 5. - С. 34-40.

8. Электроосаждение универсальных беспористых покрытий из хлоридных электролитов / В.И. Серебровский, В.В. Серебровский, Р.И. Сафронов, Е.С. Калущкий // Электрика. - 2015. - № 4. - С. 27-31.

9. Электроосаждение двухкомпонентных покрытий на основе железа / В.И. Серебровский, Р.И. Сафронов, В.В. Серебровский, Д.В. Колмыков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2008. - № 1. - С. 36-39.

10. Использование электроосажденных сплавов на основе железа для упрочнения и восстановления деталей машин / В.И. Серебровский, В.В. Серебровский, Б.С. Блинков, Е.С. Калущкий // Региональный вестник. - 2016. - № 1 (2). - С. 41-43.

APPLICATION OF POLYMERIC MATERIALS WHEN RENOVATION OF EQUIPMENT

Serebrovsky V.I., Kalutsky E.S., Safronov R.I.,
Gnezdilova Yu.P., Allayarov R.A., Razhabov M.M.

Abstract. The options for using polymeric materials in relation to the restoration of machine parts are considered. The results of studies of coatings for wear resistance are shown, recommendations for production are given. Formulas for calculating technological parameters are given. The physical and mechanical properties of polymer coatings used in the renovation of agricultural machinery are shown.

Keywords: polymer, renovation, wear resistance, efficiency, metal polymer, bearing.

УДК:378.1

К ПРОБЛЕМАМ АГРОИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Коняев Н.В., кандидат техн. наук, доцент,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА Россия

Аннотация. Рассматриваются проблемы агроинженерного образования. Приведены факторы, снижающие уровень образования.

Ключевые слова: образование, выпускник, образовательная программа, стандарт, преподаватель.

В современных условиях штатные научно-педагогические работники в вузах набираются с учетом педагогической нагрузки, ко-

торая формируется согласно аудиторной и внеаудиторной нагрузки, получаемой из рабочих учебных планов и зависящей от количества обучаемых студентов. Кроме того на количество штатных ставок в вузе влияет коэффициент соотношения общего контингента обучающихся к количеству преподавателей. Отсюда значит, что стабильность работы преподавателя зависит напрямую от количества студентов. В регионах в основном контингент студентов состоит из бюджетных мест, которые определяются контрольными цифрами приема. А контрольные цифры приема уже зависят от ряда показателей, среди которых региональная потребность в специалистах данного профиля, количество выпускников в предыдущих годах по этим специальностям и направлениям, наличие «целевиков» (студенты, обучающиеся по целевому направлению от производства), средний балл ЕГЭ поступающих. В совокупности эти показатели составляют рейтинг по контрольно-приемным цифрам для бюджетных мест при их распределении среди вузов. В нынешней ситуации абитуриенты по ряду причин (низкие доходы населения) не могут оплачивать договорные места, поэтому основная мотивация абитуриента - это поступление на бюджетные места по имеющимся хотя бы каким-нибудь направлениям и специальностям. Зачастую большинство нужных для регионов специальностей и направлений не престижны и большинство студентов получивших образование по данным специальностям никогда не будут работать по ним. И во время учебы такие студенты никак не проявляют заинтересованности к будущей профессии. В данном случае высшее образование, скорее всего «дань» времени. А это в свою очередь у студентов приводит к низким знаниям и их плохой профессиональной подготовке. Преподаватель в этих условиях становится заложником, его работа и занятость напрямую зависят от студентов, поэтому при оценке объективности знаний его мотивирует не качество знаний студентов, а возможность любыми способами сохранить контингент студентов, что в дальнейшем ему обеспечит трудоустройство и существование. И студенты незаинтересованные в трудоустройстве по этим специальностям, пользуются этой ситуацией, «отбивая» в стенах вуза и в конце получая заветную «корочку» диплома. Конечно, есть студенты, заинтересованные в учебе, но их очень мало, и, смотря на общую ситуацию, они тоже теряют интерес к своей подготовке и учебе [1,2]. Другим важным моментом является то, что государство выделяет бюджетные средства на обучение по данным направлениям и специальностям, предполагая, что специали-

сты данных направлений и специальностей будут трудоустроены по профессии в регионы, таким образом, закрывают дефицит специалистов данного профиля. А на самом деле получается, что выпускники не трудоустраиваются на «непрестижные» направления и отрасли производства, и регионы опять испытывают голод в профессиональных кадрах, в результате чего экономика регионов страдает, а государственные средства получается, потрачены «впустую». Опять регионы запрашивают бюджетные места, государство выделяет деньги на обучение бюджетных студентов, и все идет по кругу. Эта масштабная проблема будет решена, если финансирование вузов будет зависеть не от количества учащихся «душ» (контингента), а от качества выпускаемых специалистов. Пусть не все студенты станут выпускниками, часть будет отчислена из-за неуспеваемости, но та малая часть, что останется, будет этим мотивирована и улучшит свои знания и профессиональную подготовку. Тогда регионы смогут получить хоть и немного, но высококвалифицированных специалистов, заинтересованных в своей профессиональной деятельности. Причем для государства это больше плюс, чем минус. Бюджетных денег затрачено столько же, но уровень выпускников выше и они трудоустраиваются в соответствующие отрасли производства, что в целом положительно повлияет на экономику регионов и государства в целом. В заключении можно вспомнить недавние «советские» времена, когда не было «подушевого» финансирования вузов, средства выделялись независимо от контингента студентов. Количество выпускников «на выходе» иногда составляло только половину всех поступивших, но уровень этих выпускников был на порядок выше, чем сегодня.

Список использованных источников

1. Лана Владимировна Российские университеты - заложники нерадивых студентов [Электронный ресурс] - журнал «Интересант» <https://www.interessant.ru/people/rossiiskie--vuzu---zaloz>.

2. Коняев Н.В., Варавин В.И. Проблемы агроинженерного образования // В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. - Курск, 2021. - С. 376-380.

3. Дерканосова Н.М., Ворохобин А.В. Применение методики оценки квалификаций нарек в оценочных средствах образовательных программ // Управление инновационным развитием агропродовольственных систем на национальном и региональном уровнях.

Материалы II-ой международной научно-практической конференции. - 2020. - С. 113-115.

ON THE PROBLEMS OF AGROENGINEERING EDUCATION

Konyaev N. V.

Abstract. The problems of agroengineering education are considered. The factors that reduce the level of education are given.

Keywords: education, graduate, educational program, standard, teacher.

УДК 621.321

К ИССЛЕДОВАНИЮ ЛИНЕЙНЫХ СВЕТОДИОДНЫХ ЛАМП

Коняев Н.В., кандидат техн. наук, доцент,

Бузылев С.С., студент,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются светотехнические характеристики линейных светодиодных ламп. Приведены для нескольких брендов общие виды лам и их светотехнические характеристики.

Ключевые слова: лампа, энергосбережение, энергия, световой поток, индекс цветопередачи, цветность излучения.

В последнее время связи с ростом цен на энергоносители и резким увеличением воздействия на окружающую среду со стороны человечества проблема энергосбережения выходит на первое место среди глобальных мировых проблем.

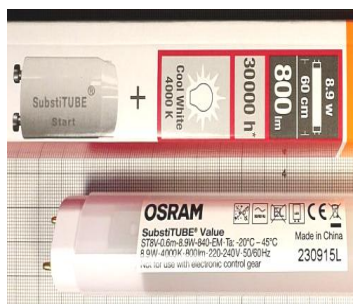
Основную часть энергоресурсов представляют в настоящее время так называемые невозобновляемые источники энергии в виде органических минеральных топлив. К таким видам топлива относятся природный газ, нефть, уголь, торф и другие виды топлив. Применение данных видов топлива в качестве энергетических источников способствует значительным выбросам, как парниковых газов, так и вредных веществ (пыли, оксидов серы и азота и т.д.). Поэтому на современном этапе развития человеческой цивилизации политика энергосбережения тесно связана с решением важных экологических проблем. Недавно, учитывая все эти проблемы, 1 января 2020 года на всей территории РФ вступили в силу новые требования, ограничивающие вплоть до запрета применение ртутных ламп большой мощности. Эти требования коснулись компактных люминесцентных ламп типа СКЛЛ, ли-

нейных трубчатых ламп с цоколем G13, ртутно-дуговых ламп высокого давления типа ДРЛ. Отказ и замена ртутьсодержащих источников света на новые экологичные и энергоэффективные источники света в осветительных приборах внутреннего и внешнего освещения, стало еще одним аргументом для перехода отечественных предприятий на освещение своих помещений и площадей осветительными установками, которые оснащены светодиодными источниками света [1,2,3].

В настоящее время на рынке светотехнических изделий представлено большое количество производителей светодиодных осветительных ламп, однако в связи с политикой «импортозамещения» пользователей будут интересовать отечественные бренды и марки «дружеских» стран [4,5,6]. Для рекомендаций тех или иных марок ламп, необходимо рассмотреть и проверить их светотехнические характеристики [7,8]. Для примера рассмотрим наиболее распространенные и доступные линейные трубчатые лампы брендов: Navigator, Osram, Feron, Foton. При исследовании используем материалы, представленные на Lamptest [9].



а)



б)



в)



г)

Рисунок 1 – Общий вид линейных трубчатых светодиодных ламп: а) лампа бренда Navigator; б) бренда Osram; в) бренда Feron; г) бренда Foton.

При исследовании светотехнических характеристик данных светодиодных ламп, было выявлено, что реальная мощность у двух брендов оказалась ниже заявленной на 4...19%. Фактически, эти лампы потребляют меньше на 0,4...1,9Вт. Только лампа Navigator /NLL-T8-11-230-4K-G13 имела мощность выше паспортной на 13%. Световой поток ламп Feron и Foton оказался ниже заявленного на 11...30%. У ламп, у которых измеренная мощность оказалась больше заявленной и световой поток был выше паспортных данных на 14...20%.

По цветности излучения наиболее соответствующими паспортным данным – это модель Osram/LEDSubstiTUBEValue ST8V-0.6m-8.9W-840-EM. По индексу цветопередачи Ra так же только лампа бренда Osram соответствовала паспортным данным. Данные лампы можно приобрести по цене от 120 до 200 руб.

С учетом стоимости данных ламп и разницы в измеренных и паспортных значениях светотехнических величин можно сделать вывод, что данные светодиодные лампы можно использовать, как в бытовых осветительных установках, так и в производственных.

Таблица 1 – Светотехнические характеристики линейных светодиодных ламп

Бренд/ модель	Мощность, Вт		Световой поток, лм		Цветность, К		Индекс цветопередачи Ra	
	пас-порт	изме-рено	пас-порт	изме-рено	пас-порт	изме-рено	пас-порт	изме-рено
Navigator/NLL-T8-11-230-4K-G13	11	12,5	900	1080	4000	4064	≥80	80
Osram/LED SubstiTUBE Value ST8V-0.6m-8.9W-840-EM	8,9	9,2	800	918	4000	4003	≥80	84
Feron/LB-213	10	8,1	800	716	4000	4027	≥80	72
Foton /FL-LED T8-600 10W G13 4000K	10	9,6	1000	703	4000	4026	≥80	67

Применение данных ламп по сравнению с существующими лампами люминесцентными лампами будет способствовать экономии электроэнергии в системах освещения [10].

Список использованных источников

1. Коняев Н.В., Лыткина Е.Н., Федоров Е.В., Злобин А.С. Энергосбережение в освещении продолжается // В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции. - 2018. - С. 324-328.

2. Познахирёв Е.Н., Коняев Н.В. Энергоэффективность в освещении животноводческих помещений // В сборнике: Молодежь и XXI век - 2022. Материалы 12-й Международной молодежной научной конференции. В 4-х томах. Отв. редактор М.С. Разумов. Курск, 2022. - С. 247-250.

3. Коняев Н.В., Лыткина Е.Н., Федоров Е.В. Экономия освещения в быту // Региональный вестник. - 2018. - № 1 (10). - С. 9-12.

4. Коняева О.Н., Володьков Д.М., Коняев Н.В. Энергосберегающие источники света - экономия энергоресурсов // В сборнике: Проектирование и строительство. Сборник научных трудов 5-й Международной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров. Редколлегия: С.В. Дубраков (отв. ред.) [и др.]. Курск, 2021. - С. 58-61.

5. Черников А.Ю., Булгаков А.Г., Коняев Н.В. К выбору источника света // В сборнике: Наука молодых - будущее России. Сборник научных статей 6-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых. Курск, 2021. - С. 304-307.

6. Воробьев О.В., Коняев Н.В. Обоснование применения искусственных источников света // В сборнике: БУДУЩЕЕ НАУКИ -2021. Сборник научных статей 9-й Международной молодежной научной конференции : в 6 т. Курск, 2021. - С. 16-19.

7. Черников А.Ю., Атаманова Е.Г., Коняев Н.В. К исследованию светодиодных ламп // В сборнике: Проблемы развития современного общества. Сборник научных статей 7-й Всероссийской национальной научно-практической конференции. В 5-ти томах. Под редакцией В.М. Кузьминой. Курск, 2022. - С. 219-223.

8. Воробьев О.В., Коняев Н.В. К исследованию параметров светодиодных ламп // В сборнике: Молодежь и системная модернизация страны. Сборник научных статей 6-й Международной научной конференции студентов и молодых ученых в 3-х томах. - Курск, 2021. - С. 373-375.

9. Результаты тестирования [Текст электронный] // Lamptest: официальный сайт. URL: <https://lamptest.ru/search/#currency=rub>

10. Коняев Н.В., Михалев Д.С. К экономии электроэнергии в системах освещения // В сборнике: Строительство и реконструкция. Сборник научных трудов 2-й Всероссийской научно-практической

конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров. - 2020. - С. 107-110.

11. Полковников Е.В., Высоцкая Е.А., Корнев А.С. Проблема выбора осветительных ламп для производственных помещений // Молодежный вектор развития аграрной науки. Материалы 67-й студенческой научной конференции. - 2016. - С. 374-376

12. Туркин В.Н. Световые конструкции для аквакультур // В кн.: Приоритетные направления развития сельскохозяйственной науки и практики в АПК: материалы Всероссийской (Национальной) научно-практической конференции в 3-х томах. – пос. Персиановский, 2021. – С.203-208.

TO THE STUDY OF LINEAR LED LAMPS

Konyaev N. V., Buzylev S. S.

Abstract. The article discusses the lighting characteristics of linear LED lamps. General types of lamps and their lighting characteristics are given for several brands.

Keywords: lamp, energy saving, energy, luminous flux, color rendering index, radiation chromaticity.

УДК:631.22.018

К РАЗРАБОТКЕ ПОРЦИОННОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ УБОРКИ НАВОЗА

Коняев Н.В., кандидат техн. наук, доцент,

Коняева О.Н., студент,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

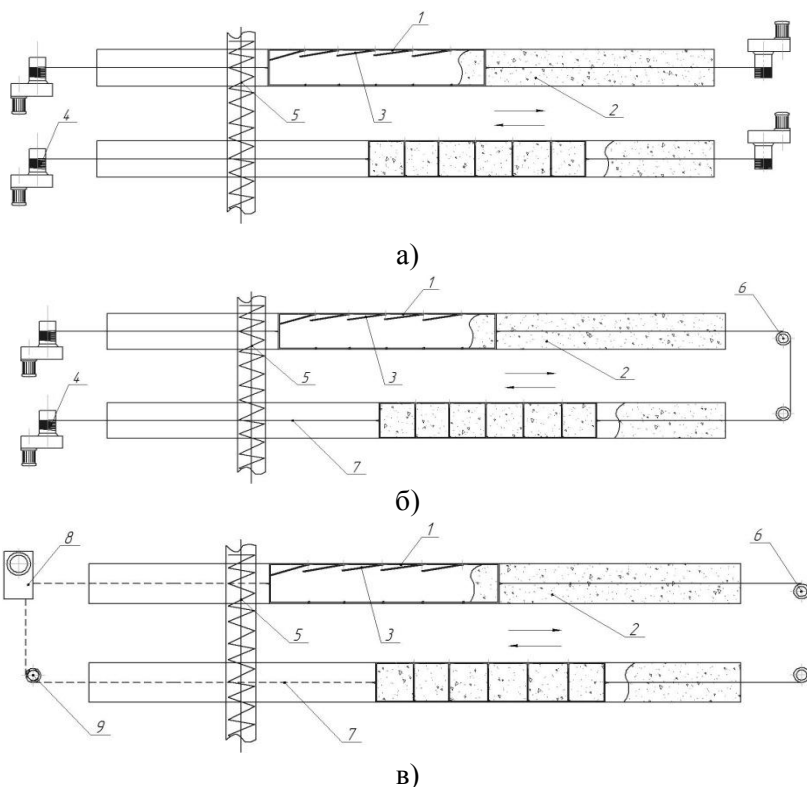
Аннотация. В статье рассматриваются вопросы использования оборудования для уборки навоза в животноводческих помещениях для небольших ферм и хозяйств. Приведена технологическая схема установки порционного удаления навоза.

Ключевые слова: навоз, цепочно-скребковый транспортер, скреперная установка, помещение, каретка, скребок.

На современных животноводческих комплексах и фермах наиболее трудоемким процессом является уборка навоза. В настоящее время распространены следующие способы уборки: механический и гидравлический. Механический способ удаления навоза получил наибольшее распространение на фермах крупного рогатого скота при привязном и

беспривязном стойлово-пастбищном и выгульном содержании животных, а также на открытых площадках и выгулах. Различают три основных способа механического удаления навоза: бульдозерами разных типов, используется для удаления навоза с навозных проходов, площадок и выгульных дворов; скребковые, штанговые и шнековые транспортеры типа ТСН и ТШН, уложенные в навозные каналы; скреперы и дельта-скреперы возвратно-поступательного действия типа УС, которые располагаются на навозоуборочных проходах [1,2,3].

В помещениях с привязным содержанием животных наиболее распространенными считаются скребковые навозоуборочные транспортеры кругового действия типа ТСН. Принцип действия заключается в следующем: в навозоприемный канал укладывается цепь со скребками, далее, когда канал заполнится навозом, цепь перемещается по каналу, при помощи электрического мотор-редуктора, транспортируя навоз по каналу к выгрузному окну [4,5,6]. Особенностью работы такой системы является, то, что на двигатель в начальный момент работы транспортера приходится максимальная нагрузка, и штатные электродвигатели не всегда могут справиться с такой задачей. В последнее время для интенсификации производства и получения максимальной продукции используется высокопродуктивный скот. Удои современных пород КРС достигают 4500...8000 кг молока за год. Для таких надоев необходимо соответственно и большее количество кормов. А в итоге повышается и выход навоза, который может достигать 60...120 кг за сутки. Очевидно, что бы передвигать и транспортировать данный навоз по навозному каналу необходимо ставить на скребковые транспортеры кругового действия электродвигатели большей мощности. Однако с экономической точки зрения это не выгодно, так как максимальная мощность нужна будет только в начале движения цепи с навозом, а с течением времени с постоянным перемещением навоза к выгрузному окну, количество навоза будет уменьшаться, и транспортер начнет работать в «холостую». В тоже время данный транспортер состоит из очень большого количества сборных элементов, а это все не способствует высокой надежности. Современное оборудование должно быть энергоэффективным и надежным. Решить проблему уборки навоза большей массы оборудованием меньшей мощности возможно с применением навозоуборочных средств порционного действия. Примером такой установки может служить конструкция, состоящая из рамки со сворачивающимися скребками и двух приводов [7,8]. Основой для разработки послужила установка порционной уборки навоза Текучева И.К., рисунок 1а [9].



1 – рамка; 2 – навозный канал; 3 – скребок; 4 – привод с лебедкой;
5 – выгрузной канал; 6 – обводной ролик; 7 – планчатая цепь;
8 – мотор-редуктор; 9 – обводная звездочка

Рисунок 1 – Технологическая схема уборки навоза: а) установка порционной уборки навоза Текучева И.К.; б) порционная установка с двумя приводами; в) предлагаемая порционная установка с одним приводом.

Уборка навоза начинается от выгрузного канала со шнеком 5. По программе системы управления работой установки, рамка 1 со скребками 3 может переместиться вдоль стойл в канал 2 с навозом на расстояние от одной до трех длин каретки в зависимости от консистенции навоза и наполнения им канала. Движение рамки осуществляется за счет электродвигателя с лебедкой 4, наматыванием троса 7. После заполнения навозом всей рамки по команде системы управления, привод лебедки отключается и включается противоположный электро-

двигатель с лебедкой 4. Рамка с навозом возвращается в исходное положение к поперечному каналу со шнеком 5, при этом навоз разгружается на шнек. Далее весь цикл повторяется с каждым последующим увеличением на одну длину первого перемещения до полной выгрузки навоза из продольного канала.

Недостатком такой системы уборки навоза является большое количество приводов и сложность системы управления. Для упрощения было предложена конструкция порционной установки, показанная на рисунке 1б [10].

Здесь уборка навоза в двух навозных каналах осуществляется совмещенной установкой. Т.е. две отдельных порционных установки объединяются за счет соединительного троса и обводных роликов 6. Такая конструкция исключает два привода, что, несомненно, ведет к уменьшению энергопотребления и увеличению надежности при работе. Принцип работы такой системы аналогичен предыдущей установке. Когда в первом канале рамка делает рабочий ход по загрузке навоза, то во втором канале происходит холостой ход с выгрузкой навоза. Далее после выгрузки включается привод на втором канале, и процесс повторяется аналогично. Последующие циклы повторяются с каждым последующим увеличением на одну длину первого перемещения в каждую половину каналов до полной выгрузки навоза из обоих продольных каналов.

Большее упрощение работы такой системы можно получить при использовании только одного привода. Конструкция такой установки показана на рисунке 1в. Здесь в качестве привода предлагается использовать мотор-редуктор, аналогичный по конструкции как в скреперных установках. Мотор-редуктор оснастить приводной звездочкой, через которую замкнется контур объединения двух ветвей порционной установки. В качестве приводного элемента будем использовать планчатую цепь 7, аналогичную в транспортерах типа ТСН. Эта цепь будет проходить через приводную звездочку мотор-редуктора 8 и обводную звездочку 9 и соединять каретки со стороны приводной станции мотор-редуктора.

Список использованных источников

1. Коняев Н.В., Перцев Д.В. Энергосберегающие технологии в процессах уборки навоза для животноводческих помещений // Региональный вестник. – Курск, 2018. - № 3 (12). - С. 2-4.
2. Коняев Н.В. Сечной М.А., Назаренко Ю.В., Шахов Д.И., Степашов Р.В. Анализ конструкций цепочно-скребковых транспор-

теров для уборки навоза // Региональный вестник. – Курск, 2017. - №4(9). - С. 5-8.

3. Коняев Н.В., Сечной М.А., Назаренко Ю.В., Машкин А.И., Федоров Е.В. Модернизация системы навозоудаления // Региональный вестник. – Курск, - 2017. - № 3 (8). - С. 30-33.

4. Коняев Н.В., Назаренко Ю.В., Сечной М.А. Модернизация привода для цепочно-скребковых транспортеров // В сб.: Интеграция науки и сельскохозяйственного производства: материалы Международной научно-практической конференции. - Курск, 2017.- С.25-28.

5. Коняев Н.В, Прилуцкий И.А., Назаренко Ю.В., Блинков Б.С. Модернизация привода транспортера // В сб.: Оптимизация электротехнологий в АПК: материалы Международной научно-практической конференции. Ярославль 2-3 ноября 2016г. - Ярославль, 2016. - С.19-24.

6. Коняев Н.В., Назаренко Ю.В., Волоха А.Г. Совершенствование привода для цепочно-скребковых транспортеров // Региональный вестник. - 2019. - №2 (17). - С. 35-36.

7. Гончаров А.И., Коняев Н.В., Степашов Р.В. К выбору оборудования для уборки навоза // В сб.: Проблемы и перспективы развития России: Молодежный взгляд в будущее: материалы 2-й Всероссийской научной конференции. Курск. - 2019, С.233-237.

8. Коняев Н.В., Волоха А.Г., Кошелев С.А. К выбору эффективного оборудования для уборки навоза В сборнике: Будущее науки-2020. Сборник научных статей 8-й Международной молодежной научной конференции. В 5-ти томах. - 2020. - С. 113-117.

9. Текучев И.К. Установка порционной уборки навоза Текучева И.К. // Патент №2416194. 20.04.2011 Бюл. №11.

10. Текучев И. К., Текучева М. С., Черновол Ю. Н. Установка порционной уборки навоза // Патент №2527793. 10.09.2014 Бюл. №25.

TO THE DEVELOPMENT OF A BATCH PLANT FOR MANURE HARVESTING

Konyaev N. V., Konyaeva O. N.

Abstract. The article discusses the use of equipment for manure harvesting in livestock premises for small farms and farms. The technological scheme of installation of batch removal of manure is given.

Keywords: manure, chain-scraper conveyor, scraper installation, room, carriage, scraper.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
С ЦЕЛЬЮ ЭФФЕКТИВНОГО ПОСТРОЕНИЯ СХЕМЫ
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ

Лыжина Ю.В., студент, iulya.ljjina@yandex.ru,
ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный
аграрный университет», Россия

Аннотация. В статье рассматривается реализация задачи по электроснабжению в АПК с применением цифровых технологий с целью сокращения времени на рутинные операции и эффективного решения.

Ключевые слова: цифровые технологии, макросы, электроснабжение, импортозамещение.

Введение. В 1822 году Чарльз Бэббидж создал машину создал модель счетной машинки, на которой смог рассчитать таблицу квадратов, это стало началом работы над электронно-вычислительными машинами. Компьютер изменил жизнь человека бесповоротно. 90% работы делается через компьютер, увеличилось количество обрабатываемой информации [1]. В настоящее время есть сотни программных обеспечений, уменьшающих трудо- и энергозатраты людей.

Эффективное использование программ может сократить время на работу до 50%, но большинство не осознает всего потенциала вычислительных программ, а рутинные операции, такие как перенос значений из одного окна в другое, изменение устаревших данных, по-прежнему требует большого количества времени, относительно самого задания.

Цель. В рамках этой статьи представим один из способов повышения эффективности труда, с помощью связи программ. В качестве примера будем использовать программы Microsoft Excel и AutoCAD. В них представлены расчеты и данные для схемы электроснабжения и чертеж соответственно. Значительное количество времени занимает именно перенос данных, так как все значения переписываются вручную, теряется внимание, путаются значения и элементы. Основная цель – ускорить процесс, уменьшить количество возможных ошибок, связанных с человеческим фактором [2, 3].

Для решения проблемы будем использовать связи данных в программах AutoCAD и Microsoft Excel, она заложена разработчиком, что нам упрощает задачу. Рассмотрим несколько путей установления связи программ, каждый из них пригодится в зависимости от дополнительных условий задачи.

Вариант первый. Подойдет для обновления спецификаций и других различных таблиц. Осуществляется это с помощью связи таблиц. Налаживается она со стороны AutoCAD. Этот способ имеет преимущество перед обычным копированием в том, что при изменении данных в Microsoft Excel, они поменяются в таблице на чертеже [4]. Это работает и в обратном направлении. Мы можем исправить число в файле AutoCAD, данные изменятся и пересчитаются в таблице Excel, обновленные значения появятся на листе чертежа.

Для создания такой таблицы необходимо следующее:

Создаем пустую таблицу (если её еще нет) с помощью кнопки Таблица (рисунок 1).

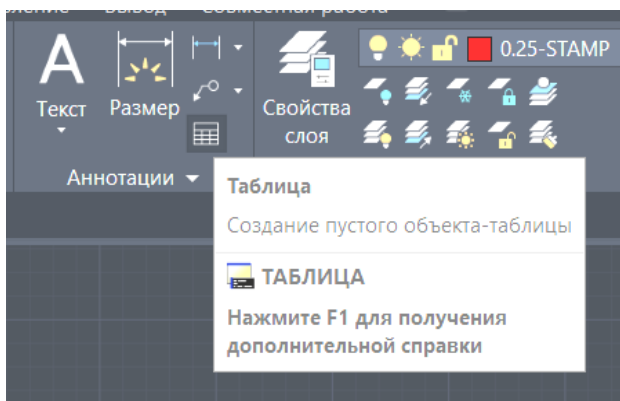


Рисунок 1 – Расположение кнопки таблица в интерфейсе КОМПАС-3D

Устанавливаем курсор в любую ячейку, появляется вкладка Ячейка таблицы. В этой вкладке находим кнопку Данные, в вышедшем списке находим кнопку Установление связи ячейки (рисунок 2).

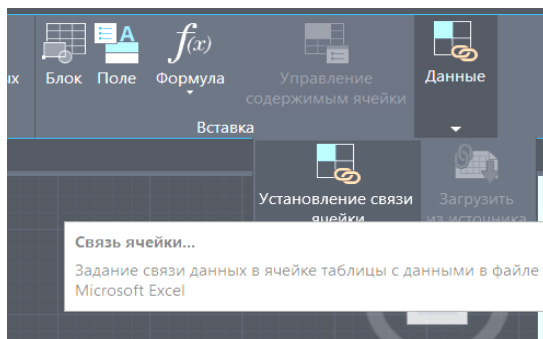


Рисунок 2 – Кнопка Установление связи ячейки в интерфейсе КОМПАС-3D

После нажатия появится следующее окно (рисунок 3).

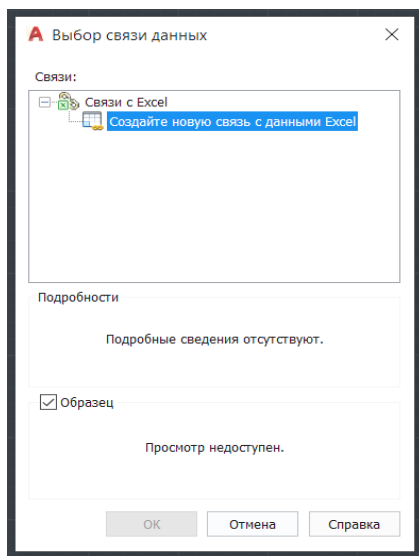


Рисунок 3 – Окно выбора или создания связи данных с таблицами из Microsoft Excel

Создаем новую связь, даем ей имя. При создании связи таблиц в новом чертежном документе в этом окне будут появляться все созданные ранее связи, поэтому имя необходимо задавать так, чтобы в последующем можно было понимать к какой это относится таблице.

В появившемся окне, задаем путь файла с необходимыми данными. Если файл с чертежом и файл с расчетами находятся в одной папке, то можно задать относительный путь, в остальных случаях стоит использовать полный путь.

После того как мы задали путь к файлу появится новое окно. В нем задаем лист и диапазон ячеек с необходимыми данными.

В итоге мы получим таблицу с необходимыми нам данными, которые обновляются автоматически [5].

Способ второй. В этот раз будем задавать действие со стороны Microsoft Excel с помощью макросов. Этим способом можно задать программе абсолютно любое действие. В качестве примера создадим несколько кнопок «Выноска», «Нет заливки», «Скопировать» (рисунок 4). После активации первой кнопки у нас появится выноска данные с текстом из выбранной ячейки, в выбранном нами месте в AutoCAD. Сама ячейка для удобства, после выполнения операции, будет залита другим цветом. Кнопка «Скопировать» будет выполнять аналогичную команду, но будет вставлен только текст, без выноски. «Нет заливки» будет убирать цветную заливку в выделенных ячейках.

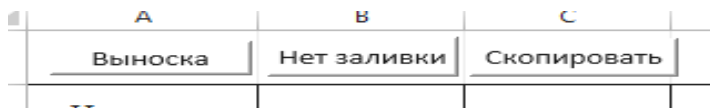


Рисунок 4 – Пример расположения кнопок в Microsoft Excel

Для создания такого рода функций необходимо запустить Microsoft Visual Basic, в нем на языке программирования VBA (расшифровывается как Visual Basic for Application) прописать код для этих действий [6].

Приступим к созданию макроса и выполним следующие действия:

Запускаем Microsoft Visual Basic сочетанием клавиш Alt + F8, или же на ленте в книге Microsoft Excel во вкладке Разработчик (рисунок 5).

В появившемся окне открываем вкладку Tools и в выпавшем списке выбираем References. Находим AutoCAD 2021 Type Library и AutoCAD Focus Control for VBA Type Library, ставим напротив них «галочки». Это необходимо для работы макроса в другом программном обеспечении (рисунок 6).

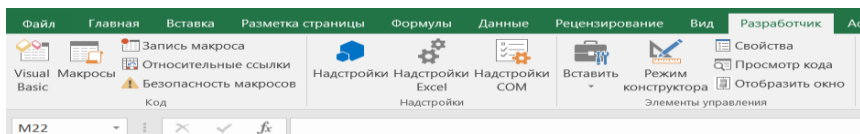


Рисунок 5 – Вкладка разработчик на ленте Microsoft Excel

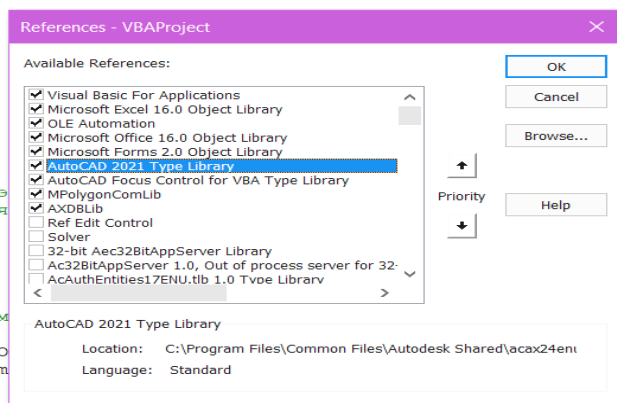


Рисунок 6 – Окно References

Теперь необходимо создать окно, где будем прописывать код. Сверху на ленте находим Insert и выбираем Module. Для каждой кнопки будет создано свое окно с порядковым номером в названии, в области слева можно будет их переключать (рисунок 7).

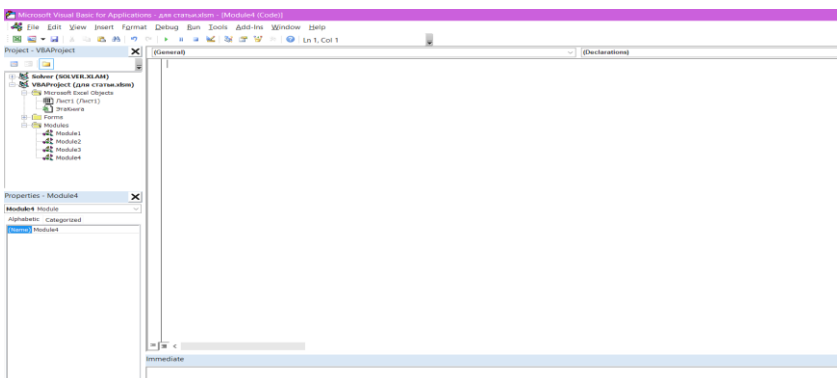


Рисунок 7 – Пустое окно Module

Пропишем в окне код на языке VBA (рисунок 8).

```

Sub Выноска ()

    Dim acadApp As AcadApplication
    Dim acadDoc As AcadDocument

    Application.DisplayAlerts = False

    On Error Resume Next
    Set acadApp = GetObject(, "AutoCAD.Application")
    On Error GoTo 0

    If acadApp Is Nothing Then
        Set acadApp = New AcadApplication
        acadApp.Visible = True
    End If

    On Error Resume Next
    Set acadDoc = acadApp.ActiveDocument
    On Error GoTo 0

    If acadDoc Is Nothing Then
        Set acadDoc = acadApp.Documents.Add
        acadApp.Visible = True
    End If

    Dim AML As AcadMLeader
    Dim xx As Long
    Dim ss As String

    ActiveCell.Cells.Activate
    ss = ActiveCell.Cells.Value

    Dim points(0 To 5) As Double
    Dim startPnt As Variant, endPnt As Variant

    Dim points(0 To 5) As Double
    Dim startPnt As Variant, endPnt As Variant
    Dim prompt1 As String, prompt2 As String
    prompt1 = vbCrLf & "Начало выноски: "
    prompt2 = vbCrLf & "Конец выноски: "
    startPnt = acadDoc.Utility.GetPoint(, prompt1)
    endPnt = acadDoc.Utility.GetPoint(startPnt, prompt2)

    points(0) = startPnt(0)
    points(1) = startPnt(1)
    points(2) = 0

    points(3) = endPnt(0)
    points(4) = endPnt(1)
    points(5) = 0

    Set AML = acadDoc.ModelSpace.AddMLeader(points, xx)
    AML.TextString = ss
    AML.ArrowheadType = acArrowNone

    AML.TextHeight = 250
    AML.TextLeftAttachmentType = acAttachmentBottomOfTopLine
    AML.TextRightAttachmentType = acAttachmentBottomOfTopLine
    AML.LandingGap = 2

    Dim entHandle As String

    ActiveCell.Offset(0, 1).Value = entHandle

    acadDoc.Application.Update

    ActiveCell.Cells.Interior.ColorIndex = 6
End Sub

```

Рисунок 8 – Код для кнопки «Выноска»

На данный момент у нас создана кнопка, которая создает выноску с необходимым текстом. Аналогичным образом создаем остальные кнопки с соответствующим операции кодом. На рисунке 9 будет код для кнопки «Нет заливки», а на рисунке 10 – для «Скопировать».

```

Sub Убрать_заливку()
ActiveCell.Cells.Interior.ColorIndex = xlNone
End Sub

```

Рисунок 9 – Код для кнопки «Нет заливки»

```

Sub Скопировать()

Dim acadApp As AcadApplication
Dim acadDoc As AcadDocument

Application.DisplayAlerts = False

On Error Resume Next
Set acadApp = GetObject(, "AutoCAD.Application")
On Error GoTo 0

If acadApp Is Nothing Then
Set acadApp = New AcadApplication
acadApp.Visible = True
End If

On Error Resume Next
Set acadDoc = acadApp.ActiveDocument
On Error GoTo 0

If acadDoc Is Nothing Then
Set acadDoc = acadApp.Documents.Add
acadApp.Visible = True
End If

Dim AML As AcadMText
Dim xx As Long
Dim ss As String

Dim width As Double
Dim textString As String

ActiveCell.Cells.Activate
ss = ActiveCell.Cells.Value

Dim AML As AcadMText
Dim xx As Long
Dim ss As String

Dim width As Double
Dim textString As String

ActiveCell.Cells.Activate
ss = ActiveCell.Cells.Value

Dim points(0 To 2) As Double
Dim startPnt As Variant, endPnt As Variant
Dim prompt1 As String, prompt2 As String
prompt1 = vbCrLf & "Точка вставки: "
startPnt = acadDoc.Utility.GetPoint(, prompt1)

points(0) = startPnt(0)
points(1) = startPnt(1)
points(2) = 0

width = 100
textString = ss

Set AML = acadDoc.ModelSpace.AddMText(points, width, textString)

ActiveCell.Cells.Interior.ColorIndex = 6
End Sub

```

Рисунок 10 –Код для кнопки «Скопировать»

Результаты исследования. Первый вариант отличается простой и быстрой, так как кроме файла с расчетами ничего не требуется.

Минусом второго способа является необходимость знания языка VBA. Написание рабочего кода отнимает достаточно много времени, но сокращает время использования рутинных операций до 70%. Готовый макрос можно добавлять в другие книги Microsoft Excel при необходимости.

В будущем будет возможно дописать код и добавить еще что-то к операции, например, автообновление. В этом случае получится нечто близкое к связи данных в таблицах. Создать всплывающее окно, в котором можно задать или выбрать из предложенных шрифт и размер текста.

Выводы. Использование всего потенциала средств ЭВМ в работе помогает нам делать большее количество операций за меньшее время, уменьшить количество ошибок, в том числе связанных с вычислением и человеческим фактором. Немало важным для оптимизации работы является изучение возможностей используемого программного обеспечения, всех его функций, а также способов связи программ. Одним из таких способов являются макросы. Это очень интересный инструмент, позволяющий увеличить возможности вычислительных средств, а также сократить человеческие трудозатраты. Они имеют небольшую популярность в использовании, свою специфику работы, но дают нам безграничные возможности.

Список использованных источников

1. Витт А.М. Развитие рационального стиля учебной деятельности студентов // Материалы межрегион. научн.-практ. конф. «Информационные технологии в профессиональном образовании». Челябинск: ЮУрНОЦ РАО, 2005. - С. 9-14.
2. Витт А.М. Педагогика и коммуникативные технологии цифровой культуры // Материалы нац. научн. конф. «Актуальные вопросы гуманитарных, экономических и естественных наук: теория и практика». Челябинск: ЮУрГАУ. - 2020. - С. 109-113.
3. Витт А.М. Критическое мышление в курсах информационных технологий при подготовке выпускников вуза к профессиональной деятельности // Материалы междунар. Научн.-практ. конф. «Энергетика - агропромышленному комплексу России». Челябинск, 2017. - С. 47-51.
4. Витт А.М. Информационная культура как необходимое условие современной информационной социализации // Материалы науч. конф. «Проблемы педагогической теории и практики». Санкт-Петербург, 2014. - С. 43-46
5. Никифоров С.Н. Прикладное программирование: учебное пособие для вузов / С. Н. Никифоров. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 124 с. - ISBN 978-5-8114-9094-3. – Текст: электронный //

Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/184156>.

6. Торбеев И.Г., Торбеева Е.А. Использование сводных таблиц и VBA для анализа многомерных данных в Microsoft Excel // Материалы ЛП Междунар. науч.-техн. конф. «Достижения науки – агропромышленному производству». - Челябинск: ЧГАА, 2013. - С. 164-168.

7. Современные информационные, геоинформационные и телекоммуникационные технологии на службе пчеловодства / И.И. Шанина, А.В. Калинин, С.А. Нефедова, Д.О. Олейник // Материалы Всероссийской национальной научно-практической конференции – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020. – С. 233-239.

8. Желудева Ю.В., Петрушина О.В., Жилияков Д.И. Роль цифровизации сельскохозяйственного производства в развитии зернового комплекса // Материалы X Международной научно-практической конференции Глобальные проблемы модернизации национальной экономики. Отв. редактор А.А. Бурмистрова [и др.]. - Тамбов. - 2021. - С. 215-221.

THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN ORDER TO
EFFECTIVELY BUILD A RURAL ELECTRICITY SUPPLY SCHEME
Lyzhina Y.V.

Abstract. The article discusses the implementation of the task of power supply in the agro-industrial complex with the use of digital technologies in order to reduce the time for boring operations and effective solutions.

Key words: digital technologies, macro codes, electricity, import substitution.

УДК 631.348.4

ОЦЕНКА УРОВНЯ МАШИНОИСПОЛЬЗОВАНИЯ
САМОХОДНЫХ ОПРЫСКИВАТЕЛЕЙ
ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ

Плис В.В., аспирант, vladislav.plis@bk.ru,
Молявко В.В., студент,
Институт агроинженерии
ФГБОУ ВО Южно-Уральского ГАУ, Россия

Аннотация. Проведены экспериментальные исследования оценки уровня машиноиспользования самоходных опрыскивателей

для внесения гербицидов и стимулирующих препаратов при различных вариантах приготовления рабочего раствора.

Ключевые слова: растворный узел, опрыскиватели, гербициды, стимулирующие препараты, повышение производительности.

Введение. Как показывает практический опыт использование листовой подкормки и средств защиты позволяет минимизировать потери при неблагоприятных погодных условиях и значительно повысить урожайность сельскохозяйственных культур. По данным авторов [1, 2, 3] сорняки наносят значительный ущерб культурным растениям. Возникает конкурентное отношение между культурными и сорными растениями за питательные вещества в почве, воду, происходит затенение культурных растений сорняками, снижается температура почвы. Сорняками выделяются фитотоксины, кроме того, они могут выступать как хозяева возбудителей болезней и вредителей. При засорении полей происходит снижение качества продукции, снижается производительность уборочной техники до 30-40%, требуется дополнительная очистка и сушка урожая.

Поэтому использование технических средств для смешивания растворов, и своевременная заправка машин для внесения стимулирующих препаратов и средств защиты позволит повысить качество растворов и повысить производительность опрыскивателей [4].

Цель. Повышение уровня эксплуатации высокопроизводительных опрыскивателей CASE 4430.

Материал и методика исследования. Для сокращения простоя при заправке опрыскивателей и увеличения их производительности предусмотрены автоматические растворные узлы для изготовления качественного раствора для защиты растений и некорневых подкормок. С целью оценки уровня эксплуатации высокопроизводительных опрыскивателей CASE 4430 с высоким качеством распыла раствора были проведены хронометражные наблюдения за двумя технологиями приготовления и заправки опрыскивателей рабочей жидкостью. Первая технология предполагает использование растворного узла, т.е. приготовление раствора осуществляется на стационарном растворном узле, далее приготовленная смесь транспортируется к опрыскивателю.

Использование растворного узла и использование теплогенератора позволяет повысить коэффициент использования машин для опрыскивания марки CASE 4430 за счет экономии времени на заправку рабочей жидкостью опрыскивателя. В результате повышается сменная производительность работы опрыскивателя. Нами были проведены хронометражные наблюдения за работой опрыскивателей при различ-

ных вариантах подготовки рабочего раствора в ОАО «Агропромышленное объединение МУЗА». В базовом варианте раствор готовился непосредственно в поле. Во втором случае использовался растворный узел. Для заправки опрыскивателя рабочим раствором необходимо произвести операцию по приготовлению раствора, заправить специальную емкость, которая в свою очередь транспортирует заправочный материал непосредственно к опрыскивателю.

Сменное время $T_{см}$ определяется как сумма затрат времени на опрыскивание (время чистой работы) T_p ; на выполнение циклично повторяющихся вспомогательных операций – время на заправку рабочим раствором $T_{зр}$; на заправку топливом $T_{зп}$; время на техническое обслуживание и ремонт агрегата и время на прочие простои $T_{пр}$, включающее в себя время на подготовительно – заключительные операции (получение наряда, регламентируемый отдых и др.). [5-7].

Таким образом время смены определяется выражением:

$$T_{см} = T_p + T_{зр} + T_{зп} + T_{ТО} + T_{пр}.$$

Результаты исследования. Статистические характеристики распределения времени на различные виды операций представлены в таблице.

Таблица – Среднее время смены работы опрыскивателя*

	Время полезной работы		Время операций ТО		Время заправки опрыскивателя		Время прочих простоев	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Среднее значение, мин	484,2	381	94,7	97,4	36,7	172	130,4	113,4

1- Технология с растворным узлом.

2- Технология без растворного узла.

Полученные данные времени смены в базовом варианте и при использовании технологии со стационарным растворным узлом представлены в виде диаграмм (рисунок 1).

На рисунке 1 отображены данные хронометражных измерений для технологии без использования растворного узла.

Коэффициент использования времени смены τ определяется как соотношение полезного рабочего времени к общему времени всей смены и можно представить в виде [5]:

$$\tau = T_p / T_{см}$$

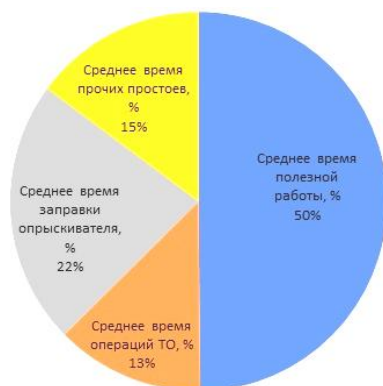


Рисунок 1 – Диаграмма распределения среднего времени операций, составляющих рабочую смену при использовании растворного узла, мин, %.

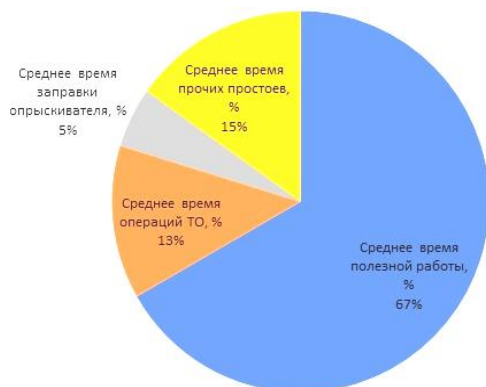


Рисунок 2 – Диаграмма распределения среднего времени операций, составляющих рабочую смену без использования растворного узла, мин, %.

Для сравнения двух технологий по критерию производительности был произведен расчет. При первой технологии коэффициент использования времени смены составляет 0,49 при второй увеличивается до 0,67. Следовательно, технология с разработанным растворным узлом позволяет повысить производительность работы опрыскивателя в 1,3 раза и снизить их потребность.

Длительность опрыскивания полей в значительной части зависит от простоя машин при заправке их рабочим раствором, который составляет 22% от времени смены без использования растворного узла и 5% при использовании растворного узла.

Выводы. Таким образом, использование растворного узла позволяет повысить коэффициент использования опрыскивателей в 1,3 раза и снизить себестоимость производимой продукции.

Список использованных источников

1. Химические средства борьбы с сорняками / Пер. с венг. Х46 И.Ф. Куренного; Под ред. и с предисл. Н.М. Жирмунской. - М.: Агропромиздат, 1986. – 413с.
2. Шабанов А.К., Раскин М.С., Спиридонов Ю.Я. Методика определения вредоносности сорных растений в посевах зерновых культур // Химия в сельском хозяйстве. - 1982. - №8. - С.38-40.
3. Манторова Г.Ф. Сорные растения в агроэкосистемах полевых культур в лесостепи Южного Урала: монография / Г.Ф. Манторова, Л.А. Тараторина. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. – 267 с.
4. Шепелёв С.Д., Плис В.В. Взаимосвязь технологических операций приготовления растворов и опрыскивания для защиты растений. В сборнике: Инженерное обеспечение в реализации социально-экономических и экологических программ АПК. Материалы Международной научно-практической конференции. Курган, 2021. - С. 105-110.
5. Шепелев С.Д., Черкасов Ю.Б., Шепелев В.Д. Взаимосвязь сезонной нагрузки и технической готовности зерноуборочного комбайна. В сборнике: Пром-Инжиниринг. Труды международной научно-технической конференции. ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет). - 2015. - С. 90-93.
6. Шепелев С.Д. Согласование параметров технических средств в уборочных процессах. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук / Южно-Уральский государственный аграрный университет. – Челябинск, 2010.
7. Шепелёв С.Д., Шепелёв В.Д., Черкасов Ю.Б. Обоснование потребности в трудовых ресурсах при проектировании зерноуборочных процессов. Вестник Челябинской государственной агроинженерной академии. - 2012. - Т. 61. - С. 100-103.
8. Туркин В.Н. Повышение эффективности современного растениеводства и агрохимии посредством получения и использования биологизированных удобрений и тукосмесей // В кн.: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона: материалы 67-ой международной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2016. – С.91-94.

ASSESSMENT OF THE MACHINED MECHANIZED SELF-PROPELLED SPRAYERS LEVEL FOR HERBICIDES APPLICATION

Plis V.V, Molyavko V.V.

Abstract. Experimental studies of level assessment of the mechanized self-propelled sprayers for applying herbicides and stimulating agents under different options of preparing spray material have been carried out.

Key words: fertigation unit, self-propelled sprayer, herbicides, stimulating agents, increasing productivity.

УДК 631.3.31..635.1

РАЗРАБОТКА ПРЕССА ГИДРАВЛИЧЕСКОГО
ДЛЯ РЕМОНТА ХОДОВОЙ ЧАСТИ ТРАКТОРОВ
Бекетов М.С., студент СПО, gucci_gang2019@mail.ru,
Маслов И.А., преподаватель. igor.maslov.60@inbox.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Предлагается использование пресса гидравлического при проведении ремонта ходовой части машинно-тракторного парка. Дано описание устройства и его конструктивные особенности.

Ключевые слова: пресс гидравлический, трудоёмкость, распрессовка, разъёмные соединения, ремонт.

Введение. Первостепенными задачами авто и трактороремонтного производства являются повышение долговечности и надежности технических объектов, что обеспечивается внедрением в него прогрессивных способов восстановления деталей, поточных линий, современного оборудования и технологической оснастки.

Цель. Трудоемкость и себестоимость капитального ремонта остается достаточно высокой, что в условиях рыночной экономики оказывает неблагоприятное воздействие на динамику развития ремонтных предприятий.

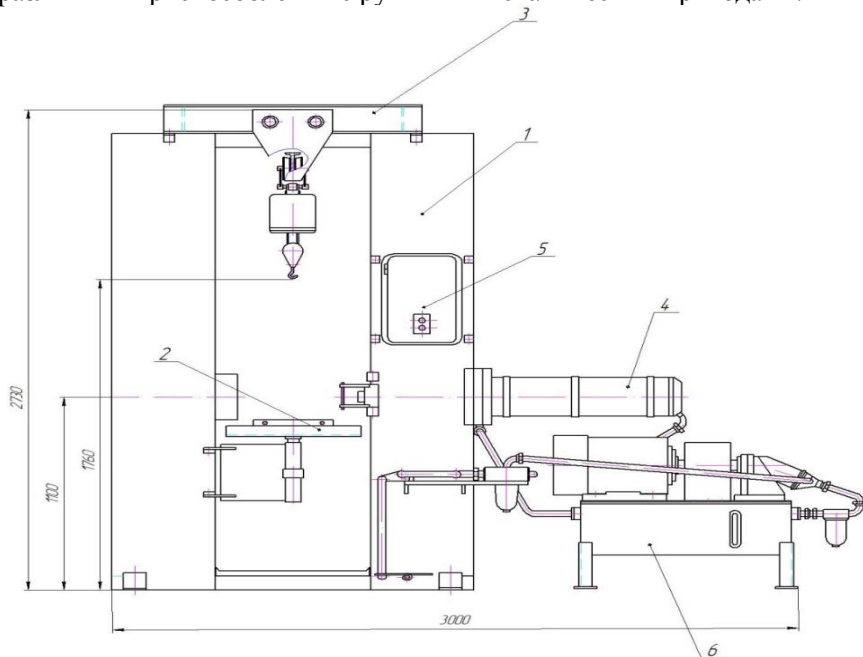
Поэтому важной задачей персонала является улучшение качества ремонта при одновременном снижении затрат на технологические воздействия.

Последнего можно достичь модернизацией технологии и организации ремонта с. х. техники, применением современных способов восстановления деталей, механизацией и автоматизацией технологических процессов, входящих в производственный процесс капитального ремонта тракторов, автомобилей и другой с. х. техники.

Организация и разделение труда создает предпосылки для механизации производственного процесса, способствует внедрению специализированного оборудования, инструмента и приспособлений.

Разборку агрегатов и узлов производят на специальных передвижных или неподвижных стендах и монтажных столах. Трудоемкость работ по разборке и сборке резьбовых соединений составляет около 45 % общей трудоемкости ремонта машин.

Результаты исследований. Неподвижные разъемные соединения разбирают при помощи винтовых и гидравлических прессов или различных приспособлений с ручным и механическим приводами.



1 – станина; 2 – стол поворотный; 3 – устройство грузоподъемное;
4 – станция насосная; 5 – шкаф электрический; 6- поддон для масла.

Рисунок 1 – Схема пресса гидравлического

Для распрессовки крупногабаритных деталей, где требуется большие усилия, применяют стационарные гидравлические прессы или специальные гидравлические установки, смонтированные на линии разборки.

Пресс гидравлический состоит из следующих основных частей: станины, насосной станции, устройства грузоподъемного, гид-

роцилиндра, сменных накладок, стола специального поворотного, поддона для масла, педали с рычагами управления рабочими ходами штока гидроцилиндра.

Управление включением насосной станции производится с электрического шкафа, закрепленного на станине пресса. Внутри шкафа электрического расположены аппараты, обеспечивающие включение и выключение приводного двигателя насосной станции, а также электропитания двигателя тали электрической.

Станина пресса представляет собой сварную двухстоечную конструкцию из литого металла. На станине сваркой закреплены: кольцевой упор; фланец для установки цилиндра; втулки для установки захватов и кронштейнов для установки золотника реверсивного (гидрораспределителя).

Насосная станция состоит из масляного бака, двигателя АО2-62-6УЗ ГОСТ 13559-88, муфты, насоса аксиально-поршневого нерегулируемого модели 2020, золотника реверсивного типа БГ 14-В и трубопровода.

Грузоподъемное устройство включает в себя раму, по которой перемещается балка, с подвешенной на ней электрической талью ТЭ 025-3100-00 ГОСТ 22584-87. Рама грузоподъемного устройства своими кронштейнами крепится к станине пресса.

Гидроцилиндр с помощью передней крышки консольно закреплен к фланцу станины. Рабочие полости гидроцилиндра соединены с насосной станцией двумя трубопроводами.

Комплекты сменных колодок представляют собой набор захватов, насадок, оправок и т.п., необходимых для выполнения конкретных операций в процессе сборки-разборки опорных катков, рулевых цапф и других соединений и деталей.

Стол специальный поворотный имеет площадку, которая шарнирно соединяется со станиной, а также маховик, с помощью которого регулируется высота подъема опорной площадки.

Вывод. Существенным недостатком гидравлического пресса является отсутствие грузоподъемного устройства, расположенного непосредственно на станине пресса. Вследствие этого подача деталей на пресс производится при помощи кран-укосины, что значительно увеличивает трудоемкость выполняемых работ.

Поэтому для устранения данного недостатка является разработка гидравлического пресса с установкой на нем грузоподъемного устройства – монорельса грузоподъемностью $Q = 25$ кН.

Список использованных источников

1. Малкин В.С. Техническая диагностика : учеб. пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 272 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/64334> – Режим доступа: ЭБС «Лань»; по подписке. – ISBN 978-5-8114-1457-4.

2 Технология ремонта машин: учеб. пособие / сост. Е. В. Агеев, Ю. Г. Алехин. – Курск: Курская ГСХА, 2016. – 118 с. – Режим доступа: Локальная сеть, электронный каталог Курской ГСХА.

3 Виноградов В.М., Черепяхин А.А. Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта: учеб. – Москва: КноРус, 2020. – 329 с.

DEVELOPMENT OF A HYDRAULIC PRESS FOR REPAIRING THE CHASSIS OF TRACTORS

Beketov M.S., Maslov I.A.

Abstract. It is proposed to use a hydraulic press during the repair of the running gear of the machine and tractor fleet. The description of the device and its design features are given.

Keywords: hydraulic press, labor intensity, pressing out, detachable connections, repair.

УДК 631.3.31..635.1

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО ПОСЕВНОГО АГРЕГАТА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Потапов А.М., студент СПО, bartem.potapov@gmail.com,

Маслов И.А., преподаватель, igor.maslov.60@inbox.ru,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Для снижения затрат труда при посеве и уходе применяются посевные комплексы, позволяющие выполнять за один проход агрегата, одновременно несколько технологических операций. В данном случае предлагается использование комбинированного агрегата для посева зерновых культур. Дано описание агрегата и его конструктивные особенности.

Ключевые слова: комбинированный агрегат, высеваящий аппарат, зернотуковые ящики, делитель, стрелчатая лапа.

Введение. Озимая пшеница – одна из основных зерновых культур, но в тоже время наиболее трудоемка. Затраты труда на возделывание и уборку 100 га данной культуры приходится на основную и

предпосевную обработку почвы, посев и уход за ними, поэтому во всех зерносеющих странах большое внимание уделяется совершенствованию технологических процессов и машин для её возделывания.

По результатам исследований можно сказать, что при использовании комбинированного агрегата по сравнению с традиционным комплексом машин отмечено снижение затрат труда на 35...80%; расхода горючего – на 9...45% и прямых эксплуатационных затрат - на 27...55%.

За один проход по полю посевной агрегат обеспечивает: подготовку семенного ложа, точный и равномерный высев семян и удобрений, закрытие и прикатывание борозды.

Цель. В настоящее время для оптимизации расходов при посеве зерновых и технических культур зарубежные и российские аграрии применяют широкую гамму посевных машин, представляющих собой посевные комплексы, выполняющие за один проход несколько технологических операций.

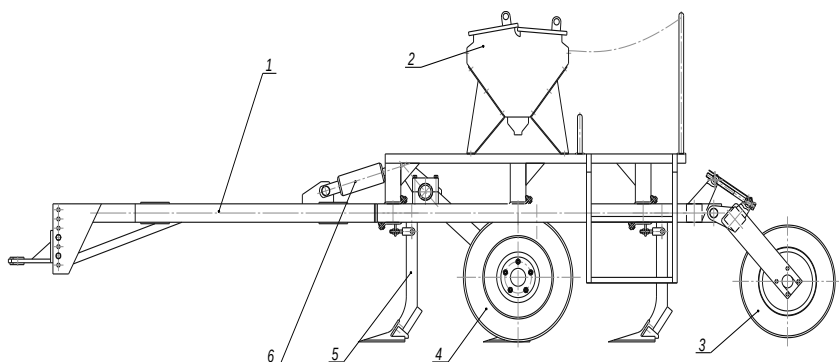
В результате анализа конструктивных схем посевных комплексов нами установлено, что существующие схемы имеют сложную конструкцию, большую металлоемкость, высокую энергоемкость, многие из машин зарубежных производителей не предназначены для агрегатирования с отечественными тракторами, что вынуждает вместе с сеялкой покупать и импортный трактор. Указанные недостатки приводят к их ограниченному использованию и повышению себестоимости получаемой продукции.

Результаты исследований. С целью устранения выявленных недостатков нами предложена конструктивная схема сеялки прямого сева, представленная на рисунке 1.

Прототипом предлагаемой конструкции является сеялки-культиватора СПС-3,6.

В концепции создания сеялки СПС-3,6 предполагается в качестве основы использование противозерозионного культиватора КПЭ – 3,8, использование которого позволит выполнять посев по пожнивным остаткам, который практически не нарушает структуру почвы, предотвращает эрозию почвы, снижает потери влаги.

На несущую раму (рисунок 1 поз. 1) на подрамнике устанавливается зерно-туковый бункер (рисунок 1 поз. 2), унифицированный с сеялкой СЗ – 3,6 с семя- и туковысевающим аппаратами. Привод высевающих аппаратов осуществляется от металлического колеса, шарнирно закрепленного на раме и соприкасающегося с поверхностью поля.

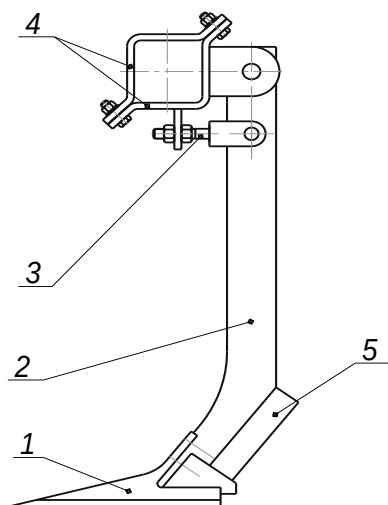


1 – рама; 2 – зерно-туковый бункер; 3 – прикатывающие катки;
4 – опорные колеса; 5 – сошники; 6 – гидросистема.

Рисунок 1 - Схема высевającego комплекса СПС-3,6

Укладка семян в почву осуществляется сошниками (рисунок 1, поз. 5), выполненными в виде стрелчатой культиваторной лапы.

На стойке (рисунок 2 поз. 2) установлена стрелчатая лапа (рисунок 2 поз. 1) и закреплен семяпровод (рисунок 2 поз. 5). Для распределения семян полосой за лапой установлен делитель.



1 – культиваторная лапа; 2 – стойка; 3 – предохранитель;
4 – кронштейн; 5 – семяпровод.

Рисунок 2 - Сошник предлагаемой сеялки СПС-3,6

Стойка (рисунок 2 поз. 2) шарнирно закреплена на раме сеялки посредством кронштейна (рисунок 2 поз. 4), на котором также установлен предохранитель (рисунок 2 поз. 3). Предохранитель предназначен для предотвращения механического разрушения или деформирования стойки в результате контакта с препятствием в слое почвы. Разрушаемым элементом в предохранительном устройстве является срезной болт. Также при помощи предохранителя производится индивидуальная регулировка сошников.

Преимуществами такой конструкции сошника является обеспечение меньшего диапазона варьирования глубины заделки семян, по сравнению с подпружиненными сошниками, ввиду более жесткой конструкции стойки, а также простота конструкции, обеспечение надежной работы в условиях пониженной влажности, устойчивое прямолинейное движение.

Для прикатывания посевных полос сеялка оснащена прикатывающими катками (рисунок 1 поз. 3).

Вывод. Таким образом, предлагаемая сеялка за один проход выполняет следующие технологические операции: предпосевную культивацию на глубину заделки семян, посев, внесение гранулированных минеральных удобрений и прикатывание посевов. Это позволяет повысить производительность и качество выполнения технологического процесса, сократить сроки выполнения операции и уменьшить уплотнение почвы.

Список использованных источников

1. Гуляев В.П. Сельскохозяйственные машины. Краткий курс: учебное пособие. – СПб.: Лань, 2018. - 240 с.
2. Маслов Г.Г., Карабаницкий А.П. Техническая эксплуатация средств механизации АПК: учебное пособие. – СПб.: Лань, 2018. 85-192 с.
3. Крючков М.М., Лукьянова О.В. Применение почвообрабатывающих и посевных комбинированных агрегатов в условиях Рязанской области. – Рязань: РГАТУ, 2013. – 157 с.

DESIGN OF A COMBINED SOWING UNIT FOR THE CULTIVATION OF GRAIN CROPS

Potapov A.M., Maslov I.A.

Abstract. To reduce labor costs during sowing and care, sowing complexes are used, which allow performing several technological operations at the same time in one pass of the unit. In this case, it is proposed

to use a combined unit for sowing grain crops. The description of the unit and its design features are given.

Keywords: combined unit, sowing machine, grain fertilizer boxes, divider, lancet share.

УДК 631.3-1/-9

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ УСТРАНЕНИЯ ПЛУЖНОЙ ПОДОШВЫ

Мелешков С.И., кандидат техн. наук, доцент,
MSI1963@yandex.ru,

Трубников В.Н., кандидат техн. наук, доцент,
kgsha.pma@mail.ru,

Климов Н.С., кандидат техн. наук, доцент,
klimns46@mail.ru,

ФГБОУ Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Для основной обработки полей в курской области используются два вида сельскохозяйственных орудий: отвальные плуги и плоскорезы. При отвальной обработке полей современными плугами приводит к образованию ими плужной подошвы. Для борьбы с появлением плужной подошвы в сельскохозяйственном производстве применяются несколько направлений. Из всех предложенных на сегодняшний день способов борьбы, самым оптимальных направлений является изменение конструкции отвальных плугов, позволяющих вести борьбу с появлением плужной подошвы, уже при её появлении.

Ключевые слова: плуги, плоскорезы, плужная подошва, устранение.

Введение. Для механического устранения появления на полях плужной подошвы при проведении основной обработки почвы, предлагается использовать: различную глубину отвальной обработки почвы, технологические колеи, а так же минимальную обработку её поверхности.

Цель. Спрогнозировать форму режущего ножа для оптимальной работы по устранению плужной подошвы при вспашке.

Материал и методика исследования. Основным технологическим приемом для борьбы с плужной подошвой в Курской области, является чизелевание поперек отвальной вспашки. Для выполнения этой технологической операции требуется сельскохозяйственная ма-

шина предназначенная для глубокого рыхления почв то есть чизель. Применение этой машины на полях, позволяет сохранить в обработанном ею слое почвы на глубину до 40 см. большое количество влаги и обеспечить нормальный воздушно – водный баланс на протяжении от трех до пяти лет после.

В статье меры профилактики для появления плужной подошвы, авторы предложили использовать для борьбы с появлением плужной подошвы усовершенствованную ими конструкцию плуга [1].

На наш взгляд применение в конструкции современных отвальных плугов технических устройств позволяющих устранять появление плужной подошвы на этапе её ещё возникновения является наиболее рациональным конструктивным приемом для отвальных плугов.

С точки зрения минимизации энергозатрат доказано, что при толщине режущего диска 6мм. и его диаметре до 160мм. устранение плужной подошвы осуществляется активно отвальными плугами [2].

Но авторы не указывают, какую форму должен иметь поверхность режущего диска. Так применения круглой его формы на наш взгляд на полях Курской области особого эффекта не даст. Так как область имеет пересеченную местность и соответственно поля с большим гидроуклоном. На наш взгляд поверхность режущего диска, предназначенного для устранения плужной подошвы, должна быть с круглыми вырезами по его периферии. Применение данной конструкции режущего диска рекомендовано на тяжёлых почвах, а именно такие почвы в основном имеются в Курской области. Для прочности соединения несущей конструкции режущего ножа можно использовать соединение их с помощью шарнирных соединений установленных на стоговозе [3].

Результаты исследования. Спрогнозированная, нами поверхность режущего диска, предназначенного для устранения плужной подошвы, должна быть с круглыми вырезами по его периферии.

Выводы. Для определения параметров спрогнозированной нами поверхности предложенной нами конструкции режущего диска необходимо провести расчеты.

Список использованных источников

1. Черников Д.М., Мелешков С.И. Меры профилактики для предупреждения появления плужной подошвы // В кн. Молодежная наука – развитию агропромышленного комплекса: материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2020 г.- С.79-82.

2. Мелешков С.И., Черников Д.М. Технические решения для предупреждения появления плужной подошвы // В кн. Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2021. - С.79-82.

3. Репетов А.Н., Мелешков С.И. Стогозов // Патент России № RU 2092014 C1. 1997. Бюл. № 28.

TECHNICAL MEANS TO ELIMINATE THE PLOW SOLE

Meleshkov S.I., Trubnikov V.N., Klimov N.S.

Abstract. For the main processing of fields in the Kursk region, two types of agricultural implements are used: dump plows and flat cutters. When dumping fields with modern plows, it leads to the formation of a plow sole by them. To combat the appearance of a plow sole in agricultural production, several directions are used. Of all the methods of struggle proposed to date, the most optimal direction is to change the design of the dump plows, allowing to fight the appearance of the plow sole, already at its appearance.

Keywords: plows, flat cutters, plow sole, elimination.

УДК 621

АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ СВЕТОДИОДНОЙ СИСТЕМЫ ДОСВЕЧИВАНИЯ РАСТЕНИЙ В ТЕПЛИЦАХ

Сафронов Р.И., кандидат техн. наук, доцент,
russafronov@yandex.ru,

Гнездилова Ю.П., кандидат техн. наук, доцент,
juliagup@yandex.ru,

Черников А.С. магистрант, seetgrin@yandex.ru,

Тарасов С.А., магистрант, tarasov-serega199525@mail.ru,

Булгаков А.Г., магистрант, nyshokbulgakov99@gmail.com,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. На основании проведенного анализа существующих структурных схем питания и управления светодиодными светильниками была разработана структурная схема управления светодиодной облучательной установкой для теплиц.

Ключевые слова: светодиод, облучательная установка, структурная схема, источник питания.

Введение. Одной из основных задач по выращиванию тепличных культур является оптимизация режимов их облучения.

Для решения этих задач необходимо создавать автоматизированные светодиодные системы досвечивания и облучения на базе микропроцессорных контроллеров, которые могут обеспечить требуемые характеристики спектрального излучения.

Применение таких систем открывает возможность решения стратегических задач энергосбережения в АПК.

Цель. Разработка структурной схемы устройства питания автоматизированной светодиодной облучательной установки.

Материалы и методика исследования. Проведен анализ и синтез существующих структурных схем питания и управления светодиодными светильниками.

Результаты исследования. Структурная схема устройства питания светодиодной облучательной установки должна быть универсальной, с возможностью применения в любом тепличном хозяйстве, вне зависимости от вида и сорта выращиваемых культур.

Учитывая унификацию схем электропитания теплиц, использование пониженного напряжения или источников постоянного тока нежелательно, так как это может привести к дополнительным потерям электроэнергии и снижению КПД облучательной установки. Поэтому универсальные устройства питания облучательной установки должны работать от промышленной однофазной сети с питающим напряжением 230 В.

Учитывая характеристики облучательной установки и наличие трех регулируемых спектральных полос, необходимо правильно подобрать источник их питания.

Особенность использования драйвера заключается в том, что его токовые характеристики позволяют исключить из схемы ограничительные резисторы и подключать светодиоды напрямую.

Для обеспечения регулировки интенсивности облучения, в одном светильнике применяется три драйвера (по количеству спектральных полос регулирования), мощность каждого не менее 70 Вт с учетом 15...20 % запаса мощности.

По данным характеристикам нам подходит драйвер – HLG-60H-C700B (ARPL, UVDC=50...100 В, $I_{out} = 0,7$ А, ШИМ, DIM 1...10 В, 70 Вт, IP56). Диапазон выходного напряжения данного драйвера смещен в диапазон повышенных напряжений, что важно при последовательном соединении большего количества светодиодов.

Учитывая проведенный выбор светодиодов мощностью 1 Вт с номинальным током 0,35 А, получается что один спектральный канал

должен содержать две параллельные цепочки светодиодов с общим током 0,7 А. Учитывая падение напряжения на одном светодиоде (≈ 3 В) и максимальное напряжение на выходе драйвера 100 В получается, что в одной светодиодной линейке должно быть не более 30 светодиодов.

Кроме того, количество светодиодов в одной линейке ограничивается габаритами корпуса облучателя, радиатора-теплоотвода и печатными платами для их монтажа.

На основании вышеизложенного, была разработана структурная схема светодиодного облучателя с микроконтроллерным управлением (рисунок 1).

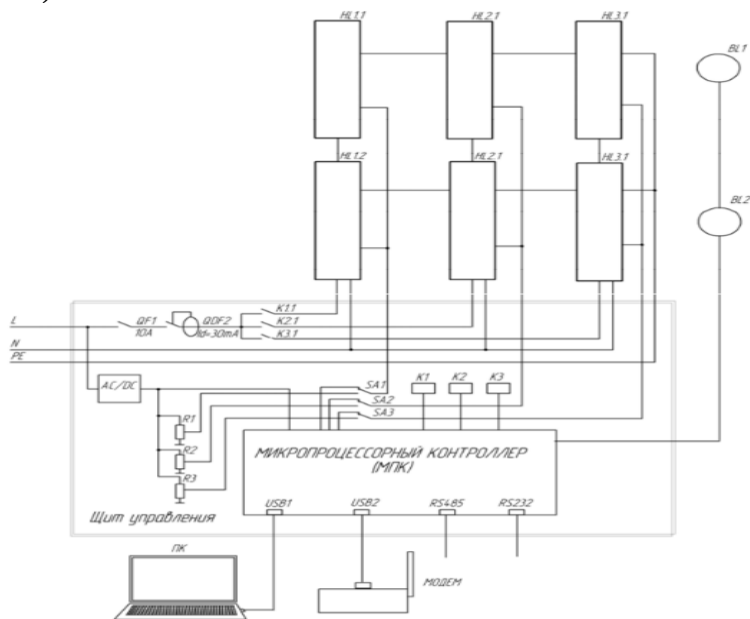


Рисунок 1 - Структурная схема системы облучения с регулируемым спектром излучения

Данная схема позволяет управлять работой светильников как ступенчато, так и плавно, за счёт диммирования по каждой полосе излучения.

Плавное регулирование может осуществляться как вручную оператором, так и в автоматическом режиме по заданной программе с помощью микропроцессорного контроллера.

В схему управления облучательной установки введены датчики освещенности теплицы (BL1, BL2), которые передают информацию об энергетической освещенности внутри теплицы.

Измерение суммарной мощности фотосинтетической активной радиации осуществляется датчиком BL1, а измерение мощности излучения спектральных полос датчиком BL2. Это позволяет оптимизировать мощность досвечивания и мощность отдельных спектральных составляющих.

Микропроцессорный контроллер реализован на базе микросхемы 16 разрядного RISC-микроконтроллера фирмы Texas Instruments MSP430, с ультрамалым энергопотреблением.

В конструкции микроконтроллера предусмотрены USB порты и COM-порт RS232, RS485, что позволяет подключить персональный компьютер и модем к контроллеру. Конструктивно в контроллере предусмотрены часы реального времени, которые позволяют программировать управление радиационным режимом в реальном времени. в случае сбоев или зависания программы предусмотрен сторожевой таймер, который позволяет перезагрузить процессор и с минимальными искажениями циклограммы продолжить работу.

Программирование контроллера осуществляется с персонального компьютера, в котором установлено специализированное программное обеспечение, содержащее базу данных суточных фотопериодов выращиваемых растений.

База данных формируется в процессе оптимизации графика фотопериода при заданном нормированном его значении, графике естественной инсоляции и принятом тарифном плане на электроэнергию.

Удаленный мониторинг и корректировка программы управления осуществляется через радиомодем удаленной связи.

Напряжение питания поступает на контакты K1.1, K2.1, K3.1 твердотельных реле K1, K2, K3, управляемых микропроцессорным контроллером, и подается на облучательную установку, что позволяет также реализовать импульсный режим облучения с заданными временными характеристиками, а также режим раздельного включения каждой группы облучателей.

Выводы. Предложенная структурная схема управления светодиодной облучательной установки позволяет реализовать наиболее оптимальный спектральный состав излучения.

Применение разработанной схемы управления облучательной светодиодной установки позволяет добиться снижения затрат на электроэнергию в тепличных хозяйствах до 25 %.

Список использованных источников

1. Сафронов Р.И., Хомяков Д.С. Проблема и специфика электро-снабжения сельского хозяйства // В сборнике: Молодежная наука - гарант инновационного развития АПК. материалы X Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - 2019. - С. 406-409.

2. Влияние светодиодных светильников на электрические сети освещения / В.И. Бирюлин, Д.В. Куделина, В.И. Серебровский и др. // В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. - Курск, 2021. - С. 126-131.

3. Использование нечетких нейронных сетей для изучения процессов старения изоляции кабельных линий / В.И. Бирюлин, Д.В. Куделина, В.И. Серебровский и др. // В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. - Курск, 2021. - С. 208-213.

4. Бирюлин В.И., Куделина Д.В., Сафронов Р.И. Компьютерное моделирование процессов поддержания симметрии напряжений в электрических сетях // В сборнике: Электроэнергетика сегодня и завтра: сборник научных статей Международной научно-технической конференции. Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. Курск, 2022. С. 52-55.

5. Влияние изменений напряжения электрической сети на работу электротермических установок / В.И. Бирюлин, Д.В. Куделина, В.И. Серебровский, Р.И.Сафронов // В книге: Актуальные проблемы энергетики апк. Материалы XII Национальной научно-практической конференции с международным участием. - Саратов, 2021. - С. 24-27.

AUTOMATION OF LED CONTROL SYSTEMS OF ADDITIONAL ILLUMINATION OF PLANTS IN GREENHOUSES

Safronov R.I., Gnezdilova Yu.P., Chernikov A.S.,
Tarasov S.A., Bulgakov A.G.,

Abstract. Based on the analysis of the existing structural schemes of power supply and control of LED lamps, a block diagram of the control of an LED irradiation unit for heat was developed.

Keywords: LED, irradiation unit, block diagram, power supply.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЗЕРНОВКИ
ПОСЛЕ ВЫХОДА ИЗ ПИТАТЕЛЯ ПЛЮЩИЛКИ ЗЕРНА

Еськов С.И., магистрант,
Еськов Д.И., старший преподаватель,
kgsha.pma@mail.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Приведены результаты исследований в рамках обоснования геометрических и кинематических параметров питателя плющилки зерна. На основании полученных теоретических зависимостей проанализированы возможные варианты движения зерновки на участке от выхода из питателя до входа в рабочую зону вальцов. Выявлены основные факторы, определяющие характер движения, и установлены наиболее благоприятные режимы работы с точки зрения обеспечения равномерности поступления материала на вальцы.

Ключевые слова: плющение зерна, энергосбережение, плющилка, рабочие органы плющилки.

Введение. В настоящее время преобладающим способом измельчения фуражного зерна для нужд отечественного животноводства является дробление. Соответственно он реализуется в молотковых дробилках. Несмотря на свою привлекательность с точки зрения производительности и технологичности, данные измельчители зерна имеют один существенный недостаток: высокую энергоемкость процесса, что неоднократно отмечалось многими исследованиями [1-3]. Кроме того, немаловажной проблемой является быстрый износ молотков, что требует для их упрочения применения специальных методов [4].

С другой стороны, для подготовки фуража к скармливанию животным не обязательно дожидаться физической спелости зерна, гораздо более выгодным представляется воздействовать на влажный зерновой материал восковой спелости вальцами плющилок с последующим консервированием плющенной массы [5, 6]. Именно такой подход все больше практикуется в отечественном АПК. Однако преобладание зарубежной техники в совокупности с санкционным экономическим давлением на Россию требует активизации исследований по созданию собственных перспективных машин [7].

Целью исследования является теоретическое обоснование конструктивно-режимных параметров питателя зернового материала вальцовой плющилки.

Результаты исследования. Проблемным моментом в работе вальцовых плющилок является необходимость обеспечения равномерности поступления зернового материала, а в нашем случае это зерно влажностью 35...25%, в рабочую камеру машины. Очевидно, что здесь необходимо применить дополнительное устройство: питатель.

Рассмотрим схему установки лопастного питателя 3 на выходе из приемного бункера 2 (рисунок 1).

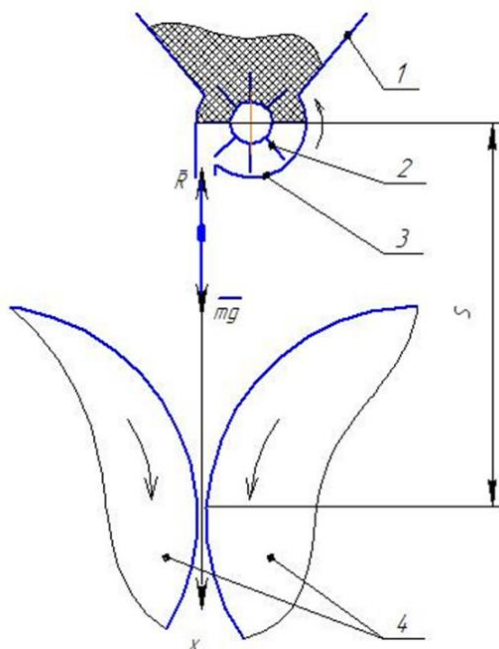


Рисунок 1 – Схема к расчету высоты установки питателя

Очевидно, что расстояние S , которое проходит зерновка в своем движении после схода с лопасти 2 питателя 3, и есть искомый параметр высоты его установки над вальцами 4. Ранее в работе [8] были выведены следующие зависимости:

$$v = \frac{A}{(\frac{A}{v_0 - b} + 1) \cdot e^{Akt} - 1} + b, \quad (1)$$

$$S = \frac{\ln(e^{Akt} \cdot [v_0 - b + A] - v_0 + b)}{k} + bt - At - \frac{\ln(A)}{k}, \quad (2)$$

где v – скорость движения зерновки от питателя в зону вальцов;

A – расчетный коэффициент, $A = 2b$;

b – расчетный коэффициент, равный $b = \sqrt{\frac{g}{k}}$;

g – ускорение свободного падения;

k – коэффициент парусности зерновки;

t – переменный параметр времени;

v_0 – скорость схода зерновки с лопасти питателя.

Если рассматривать уравнения (1) и (2) как единую систему, то с ее помощью можно решить различные задачи. Например, задаваясь значениями величин k , v_0 и S возможно найти время, за которое зерновка достигает точки входа в межвальцовую (рабочую) зону, а также ее скорость v_k в этот момент (конечная скорость). На рисунке 2 представлен график, отражающий изменение конечной скорости зерновки в зависимости от начальной скорости v_0 при следующих условиях: $k = 0,1$ и $S = 0,5$ м.

Легко убедиться, что при $k = \text{const}$, но $v_0 \neq \text{const}$ движение семени на участке после питателя до входа в зону действия вальцов происходит ускоренно ($v_0 < v_k$) только до определенной величины. Существует такая точка на графике (рисунок 2), для которой справедливо выражение: $v_0 = v_k = v_{\text{кр}}$, что характеризует наиболее благоприятные условия заполнения межвальцового пространства зерновым материалом, так как при этом наблюдается равномерное движение зерновок в область рабочих органов вальцовой плющилки. Назовем параметр $v_{\text{кр}}$ *критической* скоростью. Исследуем зависимость данного параметра от физико-механических свойств зернового материала, что можно увязать с коэффициентом парусности семян. Результат исследования отражает график на рисунке 3.

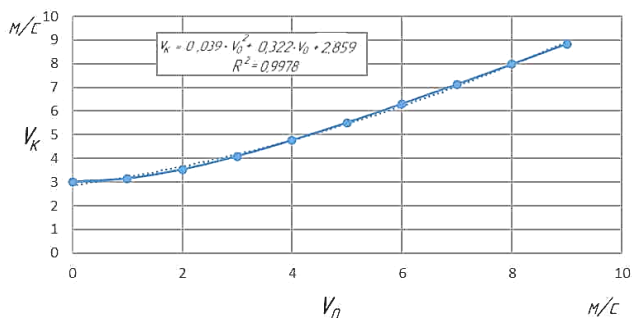


Рисунок 2 – Конечная скорость зерновки как функция от ее начальной скорости

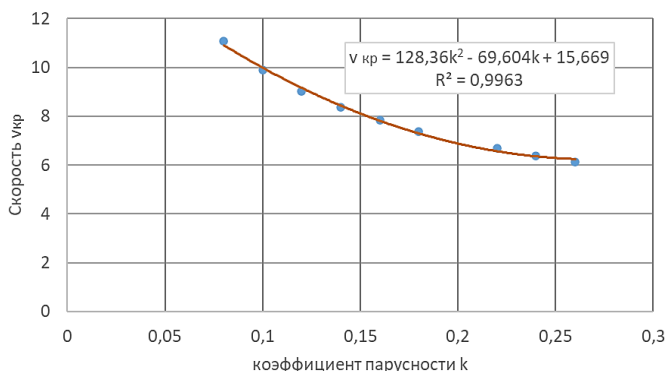


Рисунок 3 – Влияние коэффициента парусности на скорость $v_{кр}$

Выводы. Проведенное исследование и полученные результаты в виде математических и графических зависимостей позволяют обоснованно осуществить выбор размерных и кинематических параметров проектируемого питателя зерноплотилки.

Список использованных источников

1. Коняев Н.В., Трубников В.Н. К разработке линии производства комбикорма // Инновации в научно-техническом обеспечении агропромышленного комплекса России. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Курск: ФБОУ ВО Курская ГСХА, 2020. – С. 158-162.
2. Дробилка малой энергоемкости / Трубников В.Н. [и др.] // Оптимизация электротехнологий в АПК. Сборник научных статей

по материалам Международной научно-практической конференции. – Курск: ФБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2016. - С. 66-71.

3. Трубников В.Н., Сараев И.Ф. Снижение энергоёмкости измельчения зерна // Актуальные проблемы и инновационная деятельность в агропромышленном производстве. Материалы Международной научно-практической конференции. – Курск: ФБОУ ВО Курская ГСХА, 2015. - С. 72-73.

4. Горяинов В.В., Еськов Д.И. Упрочнение деталей машин низкотемпературной химико-термической обработкой / Актуальные проблемы инженерно-технического обеспечения АПК. Материалы Международной научно-практической конференции. - 2013. - С. 18-22.

5. Трубников В.Н., Гребенкин А.А. Подходы к решению проблемы дефицита переваримого протеина в кормах / Научное обеспечение агропромышленного производства. Материалы Международной научно-практической конференции. – Курск: ФБОУ ВО Курская ГСХА, 2018. - С. 363-366.

6. Трубников В.Н., Трубников А.Н. Исследование способов формирования ориентированного расположения листовой массы кукурузы в рядке // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 3. – С. 77-78.

7. Макарова А.В., Грашков С.А., Еськов Д.И. Состояние отечественного сельхозмашиностроения и пути повышения эффективности сельскохозяйственного бизнеса. Материалы международной научно-технической конференции. Курск, 2021. - С. 59-63.

8. Еськов С.И., Еськов Д.И. Теоретическое исследование входа зернового материала в рабочую зону вальцов плющилки / Проблемы развития современного общества. Материалы 7-й Всероссийской национальной научно-практической конференции, (20-21 января 2022 года) / в 5-х томах, Том 5, – Курск: Юго-Зап. гос. ун-т, 2022. – С. 226-229.

RESEARCH OF THE MOVEMENT OF THE WEEP AFTER GRAIN CONDITIONER FEEDER OUTLET

Eskov S.I., Eskov D.I.

Abstract. The results of research in the framework of substantiation of geometric and kinematic parameters of the feeder of the grain crusher are presented. Based on the obtained theoretical dependencies, the possible options for the movement of the grain in the section from the exit from the feeder to the entrance to the working area of the rollers are analyzed. The main factors determining the nature of movement have been

identified and the most favorable operating modes have been established in terms of ensuring the uniformity of material flow to the rollers.

Keywords: grain crushing, energy saving, conditioner, working bodies of the conditioner.

УДК 631.55.005

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПАРАМЕТРОВ ВИБРОКОПАЧА

Климов Н.С., кандидат техн. наук, доцент, kgsha.pma@mail.ru,
Трубников В.Н., кандидат техн. наук, доцент, kgsha.pma@mail.ru,
Мелешков С.И., кандидат техн. наук, доцент, msi1963@yandex.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Приведены результаты экспериментальных исследований в рамках обоснования геометрических параметров предложенного вибрационного выкапывающего рабочего органа свеклоуборочной машины. На основании анализа опытных данных размерно-массовых характеристик убираемых корнеплодов сахарной свеклы, полученных в пятилетней динамике, выведены эмпирические зависимости, устанавливающие взаимосвязь между диаметром корнеплода, его длиной и массой, что позволило уточнить геометрические параметры вильчатого виброкопача.

Ключевые слова: корнеплоды, сахарная свекла, размерно-массовая характеристика, выкапывающие устройства.

Введение. Курская область является крупным свеклосеющим регионом нашей страны. Валовый сбор сладких корней в среднем за последние три года составил 4189 тыс. тонн при средней урожайности 48,5 т/га, что позволяет региону уверенно входить в пятерку лидеров среди 26 регионов-производителей сахарной свеклы. При этом нашей области присущи те же проблемы, что и для всей отечественной сахарной отрасли. Не последнее место среди них занимает засилье зарубежной техники, особенно в кластере свеклоуборочных машин.

В свете санкционной политики коллективного Запада по отношению к России остро встает вопрос импортозамещения, что предполагает развитие собственного машиностроения, которое должно опираться на отечественные научные разработки. Необходимо активизировать работы по исследованию перспективных ра-

бочих органов свеклоуборочных комбайнов, уделив внимание таким вопросам, как снижение энергозатрат, уменьшению потерь, повышению качества сырья.

Целью исследования является экспериментальное обоснование конструкции активного выкапывающего органа для эффективного извлечения из почвы корнеплодов, прежде всего сахарной свеклы.

Результаты исследования. Интенсифицировать процесс извлечения корнеплодов, зажатых почвенным массивом, при их уборке возможно, если прибегнуть к вибрационному воздействию на пласт земли в зоне ее примыкания к поверхности корнеплода. С этой целью был предложен выкапывающий рабочий орган [1, 2, 3], общий вид которого отражает рисунок 1.

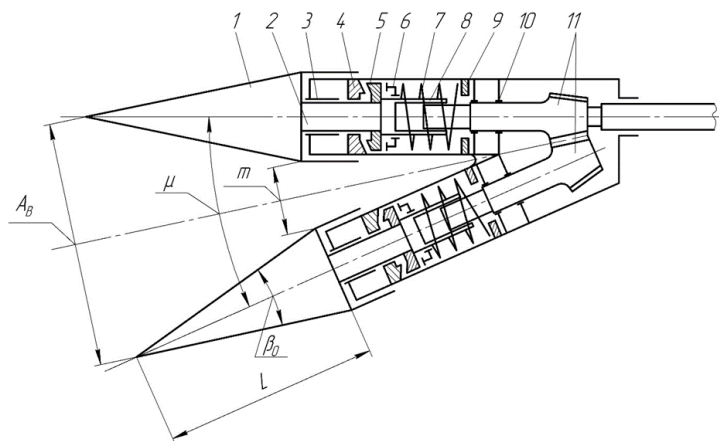


Рисунок 1 – Схема выкапывающего рабочего органа вибрационного типа

Очевидно, что основными конструктивными элементами в составе данной схемы, непосредственно воздействующими на корнеплод, являются наконечники 1. Отличительная особенность технического решения, представленного выше, состоит в присутствии в цепи привода рабочих органов деталей 4, 5, 6, 7, 8. При этом обеспечивается не только вращение наконечников 1, но и возвратно-поступательные колебания их в осевых направлениях. Такое комбинированное воздействие на корнеплод, находящийся в земле, позволяет активно разрушать связи, которые не дают корнеплоду освободиться от почвы [4].

Для обоснования обозначенных на рисунке 1 основных размерных характеристик предлагаемого вильчатого виброкопача была проведена серия экспериментов. И на первом этапе исследовались размерно-массовые характеристики убираемых корнеплодов. Для этого оперировали данными, полученными за пять лет. В качестве исследуемых параметров выступали: диаметр корнеплода, его длина и масса. Основные показатели статистических характеристик по каждому из обозначенных выше параметров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты опытов

Годы проведения исследований	Среднее арифметическое, ед. изм.	Среднее квадратическое отклонение, ед. изм.	Коэффициент вариации, %	Ошибка среднего, ед. изм.	Относительная ошибка, %
1	2	3	4	5	6
Диаметр, мм					
2015	99	44	44,4	4,4	4,44
2016	92	48	52,2	4,8	5,22
2017	97	50	51,5	5,0	5,15
2018	104	49	47,1	4,9	4,71
2019	103	49	47,6	4,9	4,76
Итого	99	48	48,5	2,2	2,22
Длина, мм					
2015	286	126	44,1	12,6	4,41
2016	257	130	50,6	13,0	5,06
2017	278	142	51,1	14,2	5,11
2018	298	142	47,7	14,2	4,77
2019	295	139	47,1	13,9	4,71
Итого	283	136	48,1	6,1	2,16
Масса, г					
2015	562	256	45,6	25,6	4,56
2016	513	256	49,9	25,6	4,99
2017	554	280	50,5	28,0	5,05
2018	592	278	47,0	27,8	4,70
2019	586	272	46,4	27,2	4,64
Итого	561	269	47,9	12,0	2,14

Логично предположить наличие корреляционной связи между отдельными составляющими размерно-массовых характеристик корнеплодов сахарной свеклы. В этом контексте целесообразно вывести уравнения регрессии, приняв в качестве изменяемого фактора параметр, который наиболее просто определить в полевых условиях. В большей степени данному требованию соответствует диаметр корнеплода. Тогда два других параметра можно рассчитать, используя следующие уравнения:

$$L = 2,8 \cdot D + 5,8;$$

$$M = 5,5 \cdot D + 17,5. \quad (1)$$

где L – длина корнеплода, мм;

D – диаметр корнеплода, мм;

M – масса корнеплода, г.

Полученные эмпирические зависимости (1) справедливы на материале в пределах хозяйств Курской области, но при соответствующих уточнениях могут быть распространены и на соседние с ней регионы.

Выводы. На основании изучения размерно-массовых характеристик корнеплодов сахарной свеклы рекомендуем принять расстояние между вершинами наконечников экспериментального копака не менее 243 мм, а зазор на выходе – более 18 мм, что способствует отсеву некондиционного (наиболее мелкие корнеплоды) материала.

Список использованных источников

1. Климов Н.С. Усовершенствуем свёклоуборочные машины // Сахар. - 2006. - № 5. - С. 20-21.
2. Климов Н.С. Исследование копачей свёклоуборочных машин // Сахарная свёкла. - 2006. - № 5. - С. 32-34.
3. Уточнение допуска на глубину заделки семян пропашных культур / К.Р. Казаров, В.А. Черников, И.К. Лукина, В.Н. Трубников // Вестник Сумского национального аграрного университета. – 2012. - № 6. - С. 69-72.
4. Климов Н.С., Трубников В.Н. Обоснование конструктивных параметров виброкопача // В сб.: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. - Курск, 2021. - С. 52-56.

THE RESULTS OF EXPERIMENTAL STUDIES TO DETERMINE THE PARAMETERS OF THE VIBRATION PUMP

Klimov N.S., Trubnikov V.N., Meleshkov S.I.

Abstract. The results of experimental studies are presented within the framework of substantiating the geometric parameters of the proposed vibrating digging working organ of the beet harvesting machine. Based on the analysis of experimental data on the size and mass characteristics of harvested sugar beet root crops obtained over a five-year period, empirical dependences were derived that establish the relationship between the diameter of the root crop, its length and mass, which made it possible to clarify the geometric parameters of the fork vibratory pump.

Keywords: root crops, sugar beet, size and mass characteristics, digging devices.

УДК 639.3.06

КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОСЕТРОВОДСТВА В УСЛОВИЯХ ЗАМКНУТОГО ВОДОИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Коноваленко Л.Ю., старший научный сотрудник,
lkon_73@mail.ru,

ФГБНУ «Росинформагротех», Россия

Аннотация. В статье проанализировано современное развитие аквакультуры и осетроводства. Выявлены преимущества и недостатки технологии выращивания осетровых видов рыб в условиях замкнутого водоиспользования. Рассмотрены технологии и оборудование для УЗВ, комбикорма для аквакультуры отечественных производителей.

Ключевые слова: аквакультура, осетроводство, установка замкнутого водоиспользования, оборудование, корм, импортозамещение.

Введение. Аквакультура сегодня динамично развивающаяся отрасль сельского хозяйства в России. В 2021 году объем производства российской продукции товарной аквакультуры вырос на 8,5% к уровню 2020 года и составил 356,6 тыс. тонн. Результат работы отечественных аквафермеров за последнее десятилетие улучшился более чем в два раза [1]. Таким образом, в условиях постоянного

сокращения вылова морской и океанической рыбы, аквакультура является дополнительным источником пищевой рыбной продукции и гарантом продовольственной безопасности страны. В настоящее время большое значение уделяется развитию осетроводства. Основной задачей подпрограммы «Развитие осетрового хозяйства» государственной программы «Развитие рыбохозяйственного комплекса» является сохранение и увеличение запасов осетровых видов рыб [2]. Еще совсем недавно в водоемах России численность естественных популяций осетровых рыб была достаточно высокой и характеризовалась устойчивыми показателями. В конце XX века в Каспии добывалось до 90% мирового улова осетровых рыб (25 тыс. т белуги, осетра, севрюги и шипа). Однако уже к началу нынешнего столетия их численность сократилась примерно в 15 раз, многие виды находятся на грани полного исчезновения. В связи с чем, с 1998 г. все виды осетровых включены в перечень 2 и 1 «Конвенции о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения» от 3 марта 1973 года (СИТЕС), а также запрещен промышленный лов осетровых [3]. Резкое сокращение численности осетровых привело к тому, что наиболее важной задачей в этой области является не поддержание промысловых уловов, а сохранение видового разнообразия. Наряду с этим, устойчивый рыночный спрос на мясо осетровых рыб обуславливает высокую актуальность их товарного выращивания в индустриальных условиях. В 2021 году объем выращивания осетровых составил 6,2 тысяч тонн (+9% к 2020 году).

Современные технологии выращивания осетровых рыб позволяют производить товарную продукцию в различных условиях (прудах, садках и бассейнах). Например, на юге России, где в течение в году 200 дней держится оптимальная температура воды, осетровых выращивают в садках в водотоках. В средней полосе или на севере садки устанавливаются при атомных и гидроэлектростанциях в каналах сбросных вод. Широкое распространение в основном за рубежом получил метод выращивания осетровых рыб в бассейнах с использованием установок замкнутого водоснабжения (УЗВ) [4].

Цель. Анализ отечественных технологий и оборудования для выращивания осетровых видов рыб в условиях УЗВ.

Материал и методика исследования. Объектом исследования являются технологии и оборудование для аквакультуры осетровых видов рыб в России и за рубежом. Исследование проводилось с помощью информационно аналитического мониторинга,

анализа и обобщения открытых информационных источников по вопросам аквакультуры.

Результаты исследования. Первые УЗВ были созданы в США в середине XX в. для реализации национальной программы по восстановлению популяции лососёвого промысла на северо-западе страны. В принципе, технологию закрытых систем можно использовать в аквакультуре любых видов гидробионтов (рыбы, креветки, устрицы и пр.). В настоящее время УЗВ используются на многих осетровых рыбоводных предприятиях в США, Германии, Италии, Израиле, Франции, Приднестровье и др.

УЗВ – это в первую очередь уникальная техника для разведения рыбы и других водных организмов путём повторного использования воды в производстве. В рециркуляционной системе необходимо непрерывно следить за количеством и качеством кислорода в воде, регулярно очищать её от отходов жизнедеятельности рыбы. Схема работы установок с замкнутым циклом водоснабжения состоит в том, что вода из бассейнов поступает в механический и биологический фильтры, затем подвергается аэрации и очистке от углекислого газа и вновь поступает в бассейны. К этому добавляется оксигенация чистым кислородом, обеззараживание воды ультрафиолетом или озоном, теплообменные, денитрификационные установки и многое другое в зависимости от конкретных требований (рисунок 1).

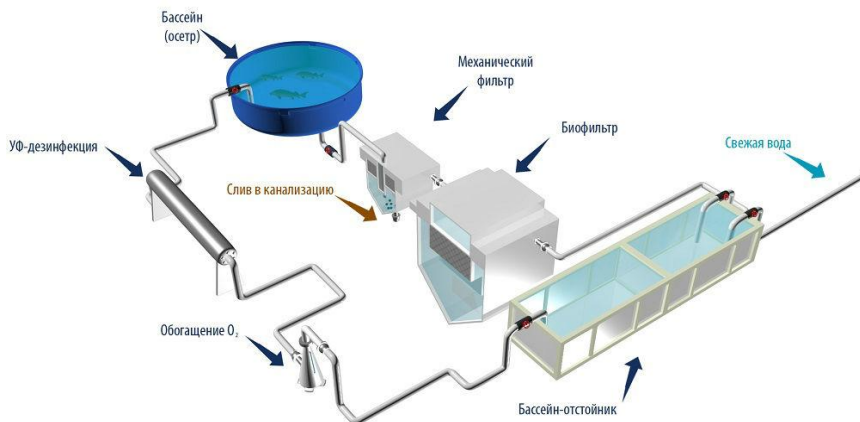


Рисунок 1 – Схема работы УЗВ

Основные достоинства использования УЗВ в аквакультуре: полная независимость производственного процесса от природно-

климатических условий и времени года; максимальная автоматизация процессов выращивания, компьютеризация контроля за показателями воды и режимами кормления рыб, сокращение периода выращивания аквакультурной продукции в 2-3 раза по сравнению с традиционными способами рыбоводства. Основным сдерживающим фактором широкого внедрения данных установок в практику являются высокие капитальные и эксплуатационные затраты, высокая себестоимость получаемой рыбной продукции. При эксплуатации УЗВ происходит большое потребление электроэнергии, составляющей с (до 30-40%) от себестоимости выращенной рыбы. Однако эти затраты заметно снизились за последние 20 лет, несмотря на заметный рост тарифов. И это, по мнению специалистов, можно объяснить заметной оптимизацией технологических схем циркуляции воды в УЗВ, сводящей к минимуму количество циркуляционных насосов и другого энергоёмкого оборудования [5].

Мировые лидеры в разработке технологий и оборудования для УЗВ – компании «AquaMaof» (Израиль), «AKVAgroup» (Норвегия). Среди российских производителей можно выделить компанию «Аквафермер» (ранее ООО «Русакватехника») предлагающую российским производителям рыбоводные комплексы интенсивного типа по бассейновому выращиванию рыбы, в том числе осетровых, производительностью от 25 до 100 т в год. Аэраторы, оксигенаторы, кормушки, бассейны для УЗВ, которые могут с успехом заменить зарубежные аналоги, производит также компания «SALMO.RU» (Московская область, г. Жуковский) [6, 7].

Большое значение в эффективности данной технологии имеют корма. Комбикорма зарубежного производства занимают существенную нишу в обеспечении отечественного осетроводства. За последние десятилетия в условиях реального производства товарной осетровой продукции испытаны и широко применяются корма ведущих мировых производителей (Норвегия, Дания, Финляндия). На российском рынке импортные рыбные корма занимают около 2/3 объемов потребления. В настоящее время в условиях санкций залогом развития отрасли аквакультуры, является импортозамещение, и прежде всего в кормопроизводстве. Сейчас в Астраханской области уже ввели в эксплуатацию завод по производству современных рыбных комбикормов, выпускающий широкий ассортимент продукции под торговой маркой «Биффайн». Показатели общей энергии (МДж/кг) и перевариваемой энергии (МДж/кг) у кормов марки «Биффайн» имеют значения 19 и 17 соответственно, что сопоставимо с лидерами кормопроизводства для аквакультуры. Кормовой

коэффициент не хуже, чем у зарубежных аналогов. Таким образом отечественные корма марки «Биффайн» обладают высокой степенью конкурентоспособности и могут эффективно использоваться в товарном осетроводстве [8, 9].

Вывод. Основные достоинства использования УЗВ для товарного осетроводства: полная независимость производственного процесса от природно-климатических условий и времени года; максимальная автоматизация процессов выращивания, контроля за показателями воды и режимами кормления рыб; сокращение периода выращивания аквакультурной продукции в 2-3 раза по сравнению с традиционными способами рыбоводства. Высокие затраты на электроэнергию, которые в себестоимости продукции составляют до 40%, легко перекрываются достаточно высокой реализационной ценой осетровой продукции. Для реализации технологии рекомендуется техническое обеспечение от российских компаний «Аквафермер» (ранее ООО «Русакватехника»), «SALMO.RU» и экструдированные корма торговой марки «Биффайн» (Астрахань).

Список использованных источников

1. Объем производства аквакультуры в России вырос на 8,5% - до 357 тыс. тонн. [Электронный ресурс]. - URL: <https://fish.gov.ru/news/2022/02/09/obem-proizvodstva-akvakultury-v-rossii-vyros-na-85-do-357-tys-tonn/> (дата обращения 10.04.2022).

2. Постановление Правительства Российской Федерации № 394 от 31.03.2020 г. «О внесении изменений в Государственную программу Российской Федерации «Развитие рыбохозяйственного комплекса» [Электронный ресурс]. - URL: <https://base.garant.ru/73855652/> (дата обращения 10.04.2022).

3. Шишанова Е.И. Проблемы сохранения и эксплуатации популяций осетровых рыб Каспийского бассейна // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. - 2009. - Т. 11 - №1 (2). - С. 188-192.

4. Васильева Л.М. Современные проблемы осетроводства в России и мире // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК - продукты здорового питания. - 2015. - № 2. - С. 30-36.

5. Жигин А.В., Изотова Н.В. Замкнутые системы в аквакультуре - базисная инновация // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. - 2015. - № 31. - С. 52-66.

6. Осетровые фермы. [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.aquafarmer.ru/ru/produktsiya/osetrovye-fermy/osetrovye->

fermy-proizvoditelnostyu-25-tonn-tovarnoj-ryby-v-god (дата обращения 21.04.2022).

7. Оборудование для рыбоводства и эксплуатации водоемов [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.salmo.ru/> (дата обращения 21.04.2022).

8. Коноваленко Л.Ю., Мишуров Н.П., Пономарев С.В., Федоровых Ю.В. Технологии производства кормов для аквакультуры. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. – 80 с.

9. Результаты промышленной апробации нового продукционного корма «БИФФАЙН» для осетровых рыб / В.В. Вятчин, С.В. Пономарев, Ю.В. Федоровых и др. // В кн.: Каспий в цифровую эпоху: материалы Национальной научно-практической конференции. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2021. - С. 360-364.

COMPETITIVE TECHNOLOGIES AND EQUIPMENT FOR STIGUE FARMING IN THE CONDITIONS OF CLOSED WATER USE

Konovalenko L.Yu.

Abstract. The article analyzes the modern development of aquaculture and sturgeon breeding. The advantages and disadvantages of the technology of growing sturgeon species of fish in conditions of closed water use are revealed. Technologies and equipment for RAS, combined feed for aquaculture of domestic manufacturers are considered.

Key words: aquaculture, sturgeon breeding, recirculation plant, equipment, feed, import substitution.

УДК 631.3

СОХРАНЕНИЕ СТРУКТУРЫ ПОЧВЫ ОТ ДЕФОРМАЦИИ ХОДОВЫМ АППАРАТОМ МТА

Охотников Б.Л., доктор техн. наук, профессор,
bochotnikov@mail.ru,

Александров В.А., кандидат техн. наук, доцент,
alexandrov_vikt@mail.ru,

Гальчак И.П., старший преподаватель,
ira.gidravlika@mail.ru,

ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, Россия

Аннотация. Многочисленные исследования агрегатов свидетельствуют о неблагоприятном воздействии ходового аппарата машинно-тракторных агрегатов на структурное состояние почвенного

покрова при выполнении технологических операций по подготовке почвы и уходу за посадками. При длине гона 50 метров агрегат с трактором МТЗ около половины пути преодолевает на повороты в конце гона. Если при непосредственном выполнении операций вред воздействия ходового аппарата на слой почвы почти неизбежен, то при выполнении поворотов агрегата в конце гона его можно минимизировать за счет сокращения длины пути поворота.

Ключевые слова: машинно-тракторный агрегат (МТА), маневренность, управляемость, холостые движения, колесо, след колеса, длина гона.

Введение. Повысить технико-экономические показатели машинно-тракторных агрегатов при работе на мелкоконтурных полях и участках, при подготовке почвы, посадке, уходе за посадками и других работах возможно путем совершенствования поворотливости, которая обеспечит минимальную длину холостого хода на поворотах в конце гона.

Поставлена задача исследовать показатели поворотливости и определить пути повышения агротехнологических свойств агрегата за счет снижения длины холостого движения, которые связаны в большей мере с выполнением поворотов.

Радиус поворота агрегата по существующей схеме (петлевой поворот с открытой петлей) зависит от ширины захвата и скорости движения на повороте [1,2]. При скорости свыше 4 км/ч

$$R = K_R \cdot K_v \cdot B, \text{ м}, \quad (1)$$

где K_R – коэффициент пропорциональности в зависимости от типа МТА;

K_v – поправочный коэффициент на скорость;

B – ширина захвата агрегата, м.

Для агрегатов с навесными машинами при скорости движения 5 км/ч

$K_R = 1,1$; $K_v = 1,41$. Для 4-х рядной навесной машины при обработке посадок с междурядьями 0,7 м радиус поворота составит 4,34 метра.

Длина выезда (l_6) пропорциональна кинематической длине агрегата и зависит от ширины захвата агрегата

$$l_6 = K_e \cdot K_{ек} \cdot B, \text{ м}, \quad (2)$$

где K_e – коэффициент пропорциональности (для различных агрегатов составляет до 0,75);

коэффициент $K_{ек} = 0,65$ для пропашных культур.

Для агрегата шириной захвата 2,8 м длина выезда составит 2,288 м.

Длина пути петлевого (L_n) поворота МТА (с открытой петлей)
 $L_n = 8,0 \cdot R + 2 l_g = 8 \cdot 4,34 + 2 \cdot 3,288 = 41,3$ м.

Для повышения поворотливости используется устройство, позволяющее обеспечить поворот колесного трактора вокруг одного из задних колес.

Цель и методика исследований. Целью, поставленной в работе, является определение степени (размеров) деформации (уплотнения) при повороте агрегата в конце гона.

Материал и методика исследования. Для реализации такого решения на трактор устанавливается дополнительное колесо, которое обеспечивает поворот агрегата относительно одного из задних колес (рисунок 1) [3].

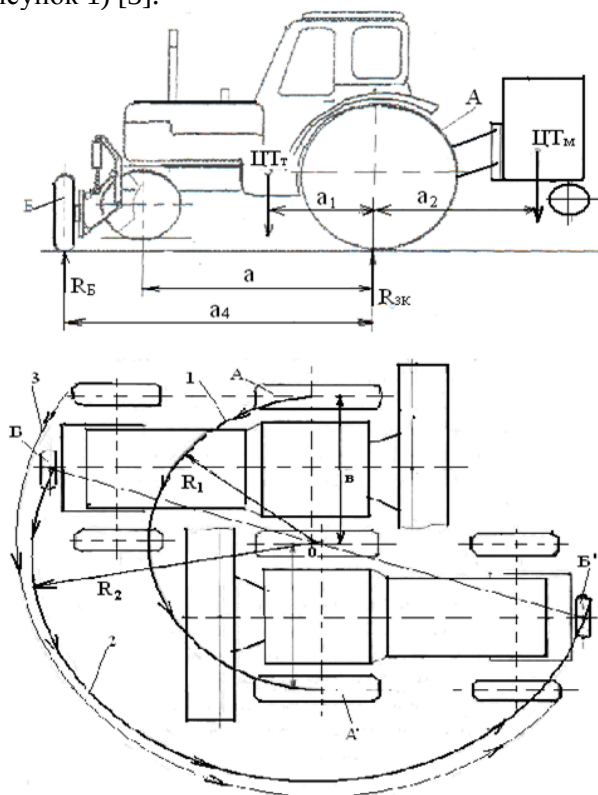


Рисунок 1 - Схема поворота агрегата с дополнительным опорным колесом

В исследованиях использован агрегат в составе: трактор МТЗ-80 с навесной машиной (ширина колеи (R_2) 1400 мм) [4].

Результаты исследования. Площадь деформации почвы за один поворот определяется тремя составляющими: произведением длины поворота дополнительного и одного заднего колеса на ширину колес и величиной круга. диаметром, равным длине пятна контакта внутреннего к повороту колеса.

Радиус R_1 , по которому движется опорное колесо «Б» вокруг центра «0» заторможенного заднего рассчитывается (рисунок 1) как

$$R_1 = \sqrt{a_4^2 + \left(\frac{R_2}{2}\right)^2}, \quad (3)$$

где a_4 - расстояние от оси задних колес до центра опорного колеса (для опытной установки $a_4 = 3,37$ м). При ширине колеи трактора. 1,4 м радиус поворота опорного колеса составит 3,44 метра.

Реакция на опорное колесо «Б» от опорной поверхности определится из соотношения

$$R_B = R_{пк} \frac{a}{a_4}, \quad (4)$$

где $R_{пк}$ - реакция на передние колеса трактора от опорной поверхности;

a – база трактора;

a_4 - расстояние от оси задних колес до центра опорного колеса.

При весе трактора, приходящегося на передние колеса трактора МТЗ-80 без навешенной машины 1,1 т реакция на опорное колесо составит 0,848 т.

При навесной машине в транспортном положении разгрузка переднего моста выразится соотношением

$$\Delta R_B = \frac{M_m \cdot a_2}{a_4}, \quad (5)$$

где M_m – масса навешенной машины;

a_2 – расстояние от задней оси трактора до центра тяжести навесной машины;

a_4 - расстояние от оси задних колес до центра опорного колеса.

При весе навесной машины в 10 кН, расстоянии от задней оси трактора до центра тяжести навесной машины - 1,5 метра разгрузка составит 4,45 кН. В этом случае реакция на опорное колесо R_B составит: 8,50 – 4,45 = 4,05 кН.

Задача состоит в определении нагрузки, приходящейся на единицу площади пятна контакта. Деформация почвы складывается из

произведения силы на единицу площади контакта на площадь деформации, полученную от перемножения длины прохода колеса при повороте на ширину следа. Аналогично определяется деформация от заднего наружного к повороту колеса.

Деформация от заторможенного внутреннего к повороту заднего колеса определится из произведения нагрузки на единицу площади контакта на площадь круга с диаметром, равным длине пятна контакта.

Сцепной вес, приходящийся на ведущее колесо «А» при повороте трактора без навесной машины [1,2]

$$G_{\text{сцА}} = \frac{2}{3} \cdot \frac{G_{\text{Т}}}{2}, \quad (6)$$

где $G_{\text{Т}}$ – эксплуатационный вес трактора.

При весе трактора 34 кН сцепной вес трактора МТЗ без навесной машины, приходящийся на ведущее колесо, составит 11,3 кН.

Сцепной вес трактора МТЗ с навесной машиной, приходящийся на ведущее колесо

$$G_{\text{сцАм}} = G_{\text{сцА}} + 0,5(G_{\text{м}} + \Delta R_{\text{Б}}), \quad (7)$$

где $G_{\text{сцА}}$ – эксплуатационный вес трактора, приходящийся на ведущее колесо без навесной машины (6);

$G_{\text{м}}$ – вес машины;

$\Delta R_{\text{Б}}$ – разгрузка опорного колеса «Б» (5).

При $G_{\text{сцА}} = 11,3$ кН, $G_{\text{м}} = 10$ кН и $\Delta R_{\text{Б}} = 4,45$ кН сцепной вес трактора МТЗ с навесной машиной, приходящийся на ведущее колесо «А», составит 18,52 кН.

Воздействие на почву заторможенного колеса зависит от нагрузки на колесо и площади круга, образованного следом колеса при повороте.

Степень эффективности использования агрегата можно оценить сравнением объемов деформации почвы, выраженной удельным давлением колеса в кН/м^2 в расчете на деформируемую площадь (м^2).

Площадь деформации определится из произведения длины движения колеса на его ширину.

Пятно контакта зависит от ряда факторов (диаметра, состояния опорной поверхности, давления в шинах и др.) Для сравнения вариантов агрегата принимается соотношение размеров длины пятна контакта и ширины следа -1,7. Для заднего колеса трактора МТЗ-

80 площадь контакта составит $0,185 \text{ м}^2$, для переднего – $0,068 \text{ м}^2$. В таком случае давление на квадратный метр опорной площади составит:

- от заднего колеса в исходном и проектном вариантах – $q = 100,11 \text{ кН/м}^2$;

- от переднего (опорного) в проектном варианте – $q = 59,56 \text{ кН/м}^2$;

- от переднего в исходном варианте – $q = 29,78 \text{ кН/м}^2$;

Длина пути опорного колеса в проектном варианте ($R_2 = 3,44 \text{ м}$), составит $L_B = 2\pi R_2/2 = 10,8 \text{ м}$. Тогда объем деформации составит $Q_1 = L_B \cdot b \cdot S = 10,8 \cdot 0,2 \cdot 59,56 = 128,65 \text{ кН} \cdot \text{м}$.

Длина пути заднего колеса в проектном варианте ($R_1 = 1,4 \text{ м}$), составит $L_A = 2\pi R_1/2 = 4,4 \text{ м}$. Тогда объем деформации составит $Q_2 = L_A \cdot b \cdot S = 4,4 \cdot 0,33 \cdot 100,11 = 145,36 \text{ кН} \cdot \text{м}$.

Объем деформации внутренним к повороту задним колесом составит

$$Q_3 = \pi \cdot l^2 \cdot S/4 = 3,14(1,7 \cdot 0,33)^2 \cdot 100,11 = 98,9 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Суммарный объем деформации поворота в опытном варианте составит

$$Q_{\Sigma} = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 128,65 + 145,36 + 98,9 = 372,91 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Объем деформации по исходному варианту поворота составит:

- передними колесами $Q_{\Pi} = 2L_{\Pi} \cdot B \cdot q_{\Pi} = 2 \cdot 41,3 \cdot 0,2 \cdot 29,78 = 492 \text{ кН} \cdot \text{м}$.

- задними колесами $Q_3 = 2L_3 \cdot B \cdot q_3 = 2 \cdot 41,3 \cdot 0,33 \cdot 100,11 = 2728,8 \text{ кН} \cdot \text{м}$.

Суммарный объем деформации поворота по исходному варианту составит $Q_{\Sigma} = Q_{\Pi} + Q_3 = 492 + 2728,8 = 3220,8 \text{ кН} \cdot \text{м}$.

Сокращение объема деформации за счет внедрения устройства для повышения поворотливости обеспечивает в $3220,8/372,91 = 8,64$ раза.

Выводы. Современные энергосредства отечественного производства по своим конструктивным особенностям не обеспечивают необходимую маневренность на поворотах агрегата в конце гона, что приводит к значительному снижению агротехнологических и других показателей агрегатов

Рекомендации. Повышение агротехнологических и эксплуатационных показателей агрегатов, связанных с подготовкой почвы, посадкой, уходами за посадками и на других работах при использовании навесных машин возможно путем создания энергосредств с управляемостью, обеспечивающей минимальную длину холостого

хода на поворотах в конце гона за счет радиуса поворота и длины выезда.

Конструкция ходового аппарата и в целом агрегата должна обеспечивать индивидуальную и комплексную управляемость всех ходовых колес базового энергосредства и положения буксирного устройства с автоматизацией изменения эксплуатационных параметров.

Список использованных источников

1. Зангиев А.А., Скороходов А. Н. Практикум по эксплуатации машинно-тракторного парка : учебное пособие. - 4-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2020. - 464 с. - ISBN 978-5-8114-2097-1. - Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/130485>.
2. Производственная эксплуатация МТП / А.А. Зангиев, Г. П. Лышко, А. Н. Скороходов. - М.: Колос, 1996. - 319 с.
3. Охотников Б.Л. Маневренность МТА и размеры обрабатываемой площади // Аграрный вестник Урала.- 2015.- №1(131).- С.60-65.
4. Охотников Б.Л. Основы производственной эксплуатации машинно-тракторных агрегатов. - Екатеринбург: УрГСХА, 2011.- 103 с.

PRESERVING SOIL STRUCTURE AGAINST DEFORMATION BY MTA RUNNING MACHINE

Okhotnikov B.L., Aleksandrov V.A., Galchak I.P.

Abstract. Numerous studies of aggregates testify to the adverse effect of the undercarriage of machine-tractor units on the structural state of the soil cover when performing technological operations for preparing the soil and caring for plantings. With a rut length of 50 meters, the unit with the MTZ tractor overcomes about half of the way into turns at the end of the rut. If during the direct performance of operations, the damage to the impact of the undercarriage on the soil layer is almost inevitable, then when turning the unit at the end of the headland, it can be minimized by reducing the length of the turning path.

Key words: machine-tractor unit (MTA), maneuverability, controllability, idle movements, wheel, wheel track, rut length.

КИБЕРПРЕСТУПНОСТЬ (НА ПРИМЕРЕ АПК)

Енин Е.В., студент, evdok197191@gmail.com,

Шустова В.О., студент, viktoriyshy@icloud.com,

Пожидаева Е.Ю., кандидат пед. наук, преподаватель,
pozhidaeva.e.yu@yandex.ru

Романова Т.И., преподаватель, romanovakgsha77@mail.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Мы проживаем во время информационного мира, когда компьютеры, а также телекоммуникационные системы охватывают все области жизнедеятельности человека и страны. Но общество, формируя новые, информативные технологии, никак не ожидало, что это создает новые возможности для преступлений. На сегодняшний день жертвами правонарушителей, орудующих в виртуальном мире, имеют все шансы стать не только люди, но и целые державы. При этом, сохранность сотен тыс. человек может очутиться в зависимости от пары преступников и нескольких кнопок.

Ключевые слова: киберпреступность, кибербезопасность, фиштинг, фарминг, хакерство, информационные технологии.

Число правонарушений, совершаемых в киберпространстве, увеличивается соответственно количеству пользователей компьютерных сетей, и темпы увеличения преступности, к примеру, в глобальной сети Интернет, считаются наиболее стремительными на планете. Киберпреступность может превратиться в наиболее глобальную проблему, а также оказаться серьезней бытовых правонарушений.

Целью работы является исследование киберпреступности, видов и способов борьбы с ней на примере агропромышленных программ. Для встречи успеха в нашем вопросе необходимо решить некоторые задачи: определить понятия и видов киберпреступности; изучить состояние киберпреступности на сегодняшний день; рассмотреть методы борьбы с киберпреступностью.

Специалисты называют преступность в информативной сфере одной из угроз, оказывающих существенное влияние на национальную безопасность Российской Федерации. Такое волнение совершенно оправдано: исследование этой области иллюстрирует нам, то что в глобальных компьютерных сетях формируется непростая сис-

тема криминогенных факторов. Нарастающий вопрос невысокой защищенности глобальных сетей от противозаконных деяний носит многогранный характер и включает ряд составляющих, затрагивающих область интересов многих. Поэтому, заграничными учеными уже достаточно продолжительный срок ведется активное изучение влияния научно-технических достижений на общественные процессы.

Финансовые преступления. Социально небезопасные операции, посягающие на обман и мошенничество, с банковскими картами, кражу денег во время совершения банковских действий и т. п.

Фишинг. Это вывод данных у наивных людей с целью доступа к банковским счетам. Распространен в государствах, где популярны услуги онлайн-банка. В этот момент получил свое продвижение целевой фишинг. Целенаправленный фишинг практикуется на ограниченные группы пользователей, а также содержит сообщения с социальным контекстом, призывающие потенциальных людей открыть исполняемый файл либо переключиться на веб-сайт, который содержит вредоносный шифр.

Фарминг. Это процедура скрытного направления жертвы на подделанный IP-адрес. Помимо этого, небезопасным видом киберпреступления считается дистанционное взламывание ПК, в результате этого взломщики могут рассматривать всю информацию, находившуюся на компьютере, и редактировать ее. Также взломщики могут устанавливать свои вредоносные программы и следить за человеком при помощи аудио или видео оборудования компьютера.

Хакерство. Хакер - высококвалифицированный IT-эксперт, человек, который понимает абсолютно все изъясны и ньюансы работы компьютерных программ и систем. Первоначально хакерами именовали разработчиков программного обеспечения, исправляющих погрешности в программах каким-либо высококласным методом. Однако, большая часть людей полагают, то что хакер - компьютерный взломщик, попадающий в закрытые информационные сети, банки данных и т.п. с целью получения доступа к конфиденциальной информации, а кроме того заражения их вирусами. Таким образом, например, хакеры ломают различные базы данных, а также веб-сайты тех же агропромышленных предприятий и получают все сведения, которые находились в базах данных.

В настоящий период времени все больше и больше людей начинают хранить свои личные данные в системах электронных баз данных. Не считая данных официального характера, стремитель-

ными темпами увеличивается склонность к перенесению пользователями собственных персональных файлов а также бумаг. на сетевые серверы. Стремительный процесс цифровизации направлен на повышение оптимизации деятельности человека, но одновременно создаются условия для совершения противоправных действий в информационной сфере. Киберпреступники быстрее правоохранителей осваивают новые информационные технологии.

Проблема киберпреступности в настоящий период считается одной из наиболее важных не только в сегодняшней России, но и в остальных странах мира.

Для борьбы с опасностью киберпреступлений, которая, бесспорно, будет увеличиваться с будущим развитием области применения современных технологий, давая все больше и больше возможностей для незаконной работы как индивидам, так и незаконным группировкам, необходима непрерывная международная совместная работа. Осуществлять контроль киберпреступности и сражаться с ней на уровне отдельного государства почти нереально. Принятие интернациональных образцов и норм обязано сопутствоваться вносом перемен в государственное законодательство стран. Координирование усилий стран нужна с целью предоставления быстрого реагирования на развитие компьютерных технологий, а также принятия определенных норм. На сегодняшний день в создании международной стратегии борьбы с киберпреступностью задействованы более сорока государств планеты, и процесс этот обещает быть довольно продолжительным. Но, невзирая на все трудности, несомненно, что международному сообществу следует прийти к решению вопросов унификации законодательства. В ином случае, с учетом транс-границности киберпреступности, определенные несоответствия в законодательстве и нескоординированность уголовной политики дадут возможность лицам, совершившим общественно небезопасные действия, уходить от ответственности и сделают труднее расследование правонарушений и преследование правонарушителей.

Киберпреступность очень различается с классическими видами правонарушений. Таким образом, порождает ряд вопросов по формированию защитных мер от неразрешенного допуска к компьютерным сведениям, с последующим её применением и распространением вирусных программ, что расстраивают работу систем. Правонарушения в области информативных технологий интересны огромному количеству правонарушителей своей невообразимой

выгодностью, а также безнаказанностью противозаконных действий. На проблему о киберпреступности нужно взглянуть весьма серьезно. Технологии в нынешнем обществе не стоят на месте и стремительно формируются, что предоставляет ранее не известные способности для совершения нового рода киберпреступлений. Государственным органам необходимо достаточно серьезно заняться решением задачи киберпреступности, по-другому это приведет к необратимым следствиям.

Список использованных источников

1. Авчаров И.В. Борьба с киберпреступностью // Информатизация и информационная безопасность правоохранительных органов. XI межд. конф. - М., 2012. - С. 191-194.
2. Уголовный кодекс Российской Федерации: федер. закон принят Гос. Думой 24 мая 1996 г.: по состоянию на 5 мая 2005 г. / Российская Федерация. М.: Омега-Л, 2005. - 176 с.
3. Ахтырская Н. Организованная преступность в сфере информационных технологий // Компьютерная преступность и кибертерроризм. Исследования, аналитика. Вып. 1. - Запорожье, 2014. - С. 30-35.
4. Букин Д.А. Underground киберпространства/ Д. Букин // Рынок ценных бумаг. 2013. - №8. - С. 104 - 108.
5. <https://elcomrevue.ru/blog/cybercrime/kibeoprestupnost-chto-eto>
6. <https://en.wikipedia.org/wiki/Cybercrime>

CYBERCRIME ON THE EXAMPLE OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

Enin E.V., Shustova V.O., Pozhidaeva E.Yu., Romanova T.I.

Abstract. We live in the time of the information world, when computers and telecommunication systems embrace all areas of human activity and the country. But the society, forming new, informative technologies, did not expect that this creates new opportunities for crimes. Today, not only people, but also entire powers have every chance to become victims of offenders operating in the virtual world. At the same time, the safety of hundreds of thousands of people may find themselves depending on a couple of criminals and a few buttons.

Keywords: cybercrime, cybersecurity, phishing, pharming, hacking, information technology.

К ВОПРОСУ ИСКЛЮЧЕНИЯ РЕВЕРСИВНОГО ДВИЖЕНИЯ МОЛОКА В ДОИЛЬНОМ АППАРАТЕ

Бондарев С.Н., ассистент, seregabondarev1991@yandex.ru,

Китун А.В., доктор техн. наук, профессор,
УО «БГАТУ», г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В статье рассматривается возможный вариант исключения реверсивного движения молока в доильном аппарате при машинном доении коров и определен потребный расход воздуха для его исключения.

Ключевые слова: доильный аппарат, сосковая резина, реверсивное движение, молоко, воздух, давление.

Введение. Машинное доение – это сложный процесс получения молока от животных и сбора его в молокоприемную ёмкость, который оказывает влияние на удельные затраты, качество и количество получаемого молока, а также на продуктивность и здоровье самого животного [1].

Применяемые для машинного доения доильные аппараты различны по конструкции, принципу и режиму работы, а также характеру сбора молока.

При работе доильного аппарата, во время такта «сосание», в межстенной и подсосковой камерах доильного стакана создается вакуум и за счет разности давлений между подсосковой камерой и соском вымени коровы извлекается молоко, которое в дальнейшем транспортируется по молочной трубке в коллектор [2, 3].

В момент откачки воздуха из межстенной и подсосковой камер доильного стакана, происходит разжатие стенок сосковой резины и резкое увеличение объема подсосковой камеры доильного стакана, приводящее к скачкообразному повышению в ней вакуумметрического давления.

Тогда, выдоенное молоко из коллектора обратно перемещается в подсосковую камеру доильного стакана. В результате чего возникает реверсивное движение молока из коллектора в подсосковую камеру доильного стакана.

Для эвакуации вернувшегося из подсосковой камеры молока обратно в молокопровод дополнительно затрачивается энергия, что приводит к увеличению удельной энергоёмкости процесса машинного доения.

Кроме того, как показывают результаты исследований Д.А. Григорьева, С.И. Щукина, И.Е. Петрова [1, 4] возврат молока из коллектора в подсосковую камеру доильного стакана приводит к омыванию соска выдоенным молоком («мокрое» доение), и как следствие к проникновению бактерий в сосок и повышению риска заболеваемости коровы маститом.

Решить данную проблему возможно снижением величины вакуумметрического давления в подсосковой камере доильного стакана во время такта «сжатие» путем поступления воздуха из межстенной камеры в подсосковую через шлюзовые каналы, выполненные в стенке сосковой резины, которые во время такта «сжатие» будут соединять межстенную камеру и подсосковую. Тогда, за счет образовавшейся разницы давлений между подсосковой камеры и коллектора, выдоенное молоко с внутренних стенок сосковой резины и соединительных трубопроводов будет вытесняться в коллектор и далее в молокопровод.

Цель. Определить значения конструктивных параметров шлюзовых каналов, при которых будет исключено реверсивное движение молока в доильном аппарате.

Материалы и методы исследований. Процесс изменения вакуумметрического давления при поступлении воздуха в подсосковую камеру доильного стакана через шлюзовые каналы можно описать с помощью уравнения состояния реального газа [5]:

$$\Delta p V_{\text{сж}} = \frac{m_{\text{в}}}{M} RT, \quad (1)$$

где Δp – величина снижения вакуумметрического давления в подсосковой камере доильного стакана во время такта «сжатие», Па;

$m_{\text{в}}$ – масса воздуха, поступающего в подсосковую камеру доильного стакана, кг;

M – молярная масса воздуха, кг/ моль;

$V_{\text{сж}}$ – объем подсосковой камеры во время такта «сжатие», м³;

R – универсальная газовая постоянная, Дж/(моль·К);

T – температура воздуха, К.

Величину снижения вакуумметрического давления в подсосковой камере во время такта «сжатие», при котором будет исключено реверсивное движение молока из коллектора в подсосковую камеру доильного стакана, определим по формуле

$$\Delta p = p_{\text{п.к.}} - p_{\text{в}}, \quad (2)$$

где $p_{\text{в}}$ – вакуумметрическое давление в доильной установке, Па;

$p_{\text{п.к.}}$ – вакуумметрическое давление в подсосковой камере доильного стакана при разжатии стенок сосковой резины, Па.

Вакуумметрическое давление в подсосковой камере доильного стакана при разжати стенок сосковой резины определим с учетом соотношения объемов подсосковой камеры до и после сжатия:

$$p_{п.к.} = \frac{p_v V_{сж}}{V_{п.к.}}, \quad (3)$$

где $V_{п.к.}$ – объем подсосковой камеры во время такта «сосание», m^3 .

Массу воздуха, поступающего в подсосковую камеру доильного стакана во время такта «сжатие» через шлюзовые каналы, определим по формуле

$$m_v = Q_{шл} \rho_v t_D, \quad (4)$$

где t_D – продолжительность такта «сжатие», с;

ρ_v – плотность воздуха при вакуумметрическом давлении, $кг/м^3$;

$Q_{шл}$ – потребный расход воздуха через шлюзовые каналы, $m^3/с$.

Подставив значения формул (2)...(4) в выражение (1) и выразив значение $Q_{шл}$, получим формулу для определения потребного расхода воздуха через шлюзовые каналы:

$$Q_{шл} = \frac{(p_{п.к.} - p_v) V_{сж} M}{\rho_v t_D RT}. \quad (5)$$

Анализ формулы (5) показал, что потребный расход воздуха из межстенной камеры в подсосковую зависит от размеров сосковой резины, величины вакуумметрического давления в доильном аппарате, продолжительности такта «сжатие» и физико-механических свойств воздуха.

Результаты исследования. Подставив численные значения в формулу (5) и проведя расчеты, установлено, что потребный расход воздуха через шлюзовые каналы должен составлять $Q_{шл} = 1,033 \cdot 10^{-5} \dots 1,369 \cdot 10^{-5} m^3/с$ при величине вакуума в доильном аппарате $p_v = 40 \dots 48$ кПа. Обеспечить который возможно при суммарной длине шлюзовых каналов $l_{шл} = 0,01 \dots 0,017$ м и высоте их расположения относительно присоска сосковой резины $h_{шл} = 0,04 \dots 0,09$ м.

Выводы. 1. Исключить реверсивное движение молока из коллектора в подсосковые камеры доильных стаканов возможно снижением величины вакуумметрического давления в подсосковой камере доильного стакана во время такта «сжатие» поступлением воздуха из межстенной камеры.

2. Расход воздуха из межстенной камеры в подсосковую через шлюзовые каналы во время такта «сжатие» должен составлять

$Q_{\text{шл}}=1,033 \cdot 10^{-5} \dots 1,369 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3/\text{с}$ при величине вакуума в доильном аппарате $p_{\text{в}}=40 \dots 48 \text{ кПа}$ и зависит от размеров сосковой резины, величины вакуумметрического давления в доильном аппарате, продолжительности такта «сжатие» и физико-механических свойств воздуха.

3. Обеспечить потребный расход воздуха через шлюзовые каналы во время такта «сжатие» возможно при суммарной длине шлюзовых каналов $l_{\text{шл}}=0,01 \dots 0,017 \text{ м}$ и высоте их расположения относительно присоска сосковой резины $h_{\text{шл}}=0,04 \dots 0,09 \text{ м}$.

4. Исключив реверсивное движение молока из коллектора в подсосковую камеру доильного стакана будут исключены дополнительные затраты энергии на повторную транспортировку выдоенного молока, а соответственно и энергоёмкость процесса машинного доения коров. Кроме того, не будет происходить омывание соска вымени коровы выдоенным молоком, а, следовательно, и проникновение микробов в сосок, что снизит риск заболеваемости коровы маститом и увеличит молокоотдачу в течение продуктивного периода.

Список использованных источников

1. Григорьев Д.А., Король К.В. Технология машинного доения коров на основе конвергентных принципов управления автоматизированными процессами: монография. – Гродно: ГГАУ, 2017. - 216 с.
2. Китун А.В., Передня В.И., Романюк Н.Н. Машины и оборудование в животноводстве: учебник. – Минск.: БГАТУ, 2019. - 504 с.
3. Передня В.И., Шарнунов В.А., А.В. Китун Технологии и оборудование для доения коров и первичной обработки молока: пособие / под общ. ред. чл.-кор. НАН Беларуси, д.т.н., профессора В.А. Шаршунова. – Минск.: Минсанта, -2016. - 975 с.
4. Щукин С.И., Петров И.Е. Экспериментальный доильный аппарат // Вестник НГИЭИ, - 2011. - № 5. - С. 12-19.
5. Википедия [Электронный ресурс]: Уравнение состояния идеального газа. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Уравнение_состояния_идеального_газа. – Дата доступа: 21.04.2022.

ON THE ISSUE OF ELIMINATING THE REVERSE MOVEMENT OF MILK IN THE MILKING MACHINE

Bondarev S.N. Kitun A.V.

Abstract. The article considers a possible option for eliminating the reverse movement of milk in the milking machine during machine milking of cows and determines the required air consumption to exclude it.

Keywords: milking machine, nipple rubber, reverse movement, milk, air, pressure.

ВЛИЯНИЕ ДЛИНЫ ГОНА И СРЕДНЕЙ ПЛОЩАДИ
ПОЛИВНЫХ УЧАСТКОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ
ПЛАНИРОВОЧНЫХ МАШИН

Хасанов И.С., кандидат техн. наук, доцент, hasan62.h@mail.ru,
Жураев А. А., доктор (PhD), akramjurayev@mail.ru,
Тураев Б.М., магистрант, behruzuraev587@gmail.com,
Собиров К.С., студент, sobirovkomil25@mail.ru,
БИУПР НИУ ТИИИМСХ, Узбекистан

Аннотация. В данной статье анализируется выбор оптимальных параметров ряда машинно-тракторных агрегатов в том числе планировочных машин, большое влияние оказывает длина гона участка. Исходя из результатов исследований определена средняя длина гона, которая должна составлять 500-800 м. В этих пределах находится оптимальная длина гона и для части других видов механизированных работ зоны хлопкосеяния. Благодаря результатам приведённого анализа фермерским хозяйствам рекомендуется укрупнять площади полевых участков.

Ключевые слова: длиннобазовые планировщики, оптимальные параметры, полевые участки, длина гона, машинно-тракторные агрегаты.

Введение. Планировка полей является неотъемлемой операцией, как в мелиоративном строительстве, так и в сельскохозяйственном производстве. Это одно из эффективных агротехнических мероприятий, обеспечивающее повышения урожайности всех сельскохозяйственных культур, снижения расхода воды при поливе и улучшения условий работы при последующей эксплуатации сельхозтехники [1].

Известно, что поливное земледелие базируется на поверхностных способах полива, которые требуют тщательной планировки. В процессе эксплуатации поверхность земли под воздействием различных факторов подвергается деформациям, которые необходимо устранять так называемой эксплуатационной планировкой. Для ее выполнения широко применяются длиннобазовые планировщики различных марок и модификаций. [2]. Для эффективного использования длиннобазовых планировщиков необходимо обосновать рациональные схемы движения и поворотов машин при выполнении планировочных работ.

Цель. На выбор оптимальных параметров ряда машинно-тракторных агрегатов в том числе планировочных машин, большое влияние оказывает длина гона участка[3]. На каждом поле она различна, поэтому при выборе оптимальных параметров следует ориентироваться не на длину гона случайного участка, а на более достоверное ее значение, характерное для данной зоны. Оно отличается от средневзвешенной длины одного участка и средней длины участка [4,5].

Материал и методика исследования. Сведения по размерам пашни, количеству и площадям контуров с различной контрастностью в фермерах и кластерах Бухарской облагропрома по состоянию на 01.01.2022. По ним составили таблицу, в соответствии с которой средняя суммарная площадь участка равна

$$S_{ip} = \frac{\sum S_i}{i} = 6,65 \text{ га.}$$

где S_i – средние значения отдельных площадей участков семи категорий в сумме.

Результаты исследования.

Таблица 1

Номер категорий участков	Площади участков		Количество участков	Суммарная площадь участка	Средняя длина одного участка	Суммарная длина участков
	пределы	средние значения				
1	До 0,5	0,3684	95	35	61	5795
2	0,6-1,0	0,9019	102	92	95	9690
3	1,1-3,0	2,4964	280	699	158	44240
4	3,1-6,0	4,1184	304	1262	203	61712
5	6,1-10,0	7,7606	306	2367	278	84790
6	10,1-15,0	12,6188	202	2549	355	71710
7	свыше 15,0	18,2925	229	4189	428	98012
		46,55	1517	11183	1578	375949

Средневзвешенная площадь одного участка

$$S_{ср.в} = \frac{\sum K_i S_i}{\sum K_i} = 7,37 \text{ га.}$$

здесь K_i – количество участков всех категорий.

Средняя длина участка

$$l_{ср} = \frac{\sum l_i}{i} = 225,4 \text{ м.}$$

где l_i – *средняя* суммарная длина одного участка. Средневзвешенная длина одного участка

$$l_{cp.b} = \frac{\sum K_i S_i}{\sum K} = 247,8 \text{ м.}$$

здесь $K_i S_i$ – суммарная длина участков.

Однако ни l_{cp} , ни $l_{cp.b}$ не показывают, какова будет средняя наиболее достоверная длина гона L_q при обработке машиной всей площади $\sum_{i=1}^m K_i S_i$.

Для ее определения необходимо просуммировать длину всех гонов и разделить полученное значение на их количество, т.е.

$$L_q = \frac{\sum_{i=1}^m l_i n_i}{\sum_{i=1}^m n_i} \quad (1)$$

где $n_1, n_2, \dots, n_m$ – количество гонов длиной соответственно $l_1, l_2, \dots, l_m$.

Количество гонов длиной L_q будет равно частному от деления площади всех участков длиной, на площадь полосы обрабатываемой машиной за один проход, т.е.

$$n_i = \frac{K_i S_i}{b l_i} \quad (2)$$

здесь b – ширина захвата машины, м.

По данным таблицы 1 сумма $\sum_{i=1}^m \frac{K_i S_i}{l_i} = 37,48 \frac{\text{га}}{\text{м}}$, а $L_q = \frac{\sum K_i S_i}{\sum \frac{K_i S_i}{L}} = 298,3 \text{ м}$. Подставляя значение n_i из уравнения (2) в

выражение (1), получим формулу для определения средней наиболее достоверной длины гона L_q . Таким образом, средняя наиболее достоверная длина гона на 20,3% больше средневзвешенной длины одного участка и на 32,3% больше средней длины участка. Расчеты показали, что средняя наиболее достоверная длина гона L_q находится в пределах 200-380 м.

Выводы. Для эффективного использования длиннобазовых планировщиков, по данным теоретических и экспериментальных исследований Бухарский институт управления природными ресурсами национального исследовательского университета Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяй-

ства, средняя длина гона должна составлять 500-800 м. В этих пределах находится оптимальная длина гона и для части других видов механизированных работ зоны хлопкосеяния. Отсюда следует, что выигрывают те хозяйства, которые укрупняют площади полевых участков с учетом результатов приведенного анализа.

Список использованных источников

1. Ахмеджанов М. Планировка орошаемых земель. Тошкент. «Мехнат». - 1991. - С.4-17.
2. Хасанов И.С., Хикматов П.Г. Изучение эффективности применения планировочных машин и выбор типа орудия для фермерских хозяйств Бухарской области. Доклады международной научно-практической конференции. ТошДУ., Тошкент, 2003. - С. 221-224.
3. Абильдаев Нурлан Алимханович. Эксплуатационная планировка рисовых чеков Кызылординской области планировщиками отвального типа интенсификаторами. Автореферат. Кандидат технических наук. – Москва. – 1998. - С.22-35.
4. Мер И.И. Мелиоративные машины // Учебное пособие для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений. - М.: Колос, 1980. - 347 с.
5. Ясинецкий В.Г., Фенин Н.К. Организация и технология гидромелиоративных работ. - М: Агропромиздат, 1986. – 352 с.

THE INFLUENCE OF THE RUT LENGTH AND THE AVERAGE AREA OF IRRIGATED PLOTS ON THE EFFICIENCY OF LEVELING MACHINES WORK

Khasanov I.S., Juraev A.A., Turaev B.M., Sobirov K.S.

Abstract. This article analyzes the choice of the optimal parameters for a number of machine and tractor units, including planning machines; the length of the rut of the site has a great influence. Based on the results of the research, the average length of the rut was determined, which should be 500-800 m. The optimal length of the rut is also within these limits for some other types of mechanized work in the cotton-sowing zone. Based on the results of the above analysis, farmers are advised to enlarge the area of field plots.

Key words: long basic planners, optimal parameters, irrigated plots, rut length, machine and tractor units.

ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

Кобзарева Е.В., кандидат фармацевт. наук, ассистент,

KobzarevaEV@kursksmu.net,

Котельникова Л.В., кандидат биол. наук, старший преподаватель,

KotelnikovaLV@kursksmu.net,

ФГБОУ ВО КГМУ Минздрава России

Аннотация. В статье рассмотрена возможность и специфика реализации современной образовательной технологии - проблемно-ориентированное обучение (PBL) - при изучении темы «Основы организации первой помощи пострадавшим в условиях чрезвычайной ситуации» по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности».

Ключевые слова: безопасность жизнедеятельности, неотложные состояния, проблемно-ориентированное обучение, проблемная ситуация, профессиональное клиническое мышление.

Введение. В современном медицинском образовании достаточно широко используются инновационные и традиционные формы обучения. Несомненным достоинством традиционного обучения является возможность за короткое время передать большой объем информации, что в итоге должно привести к развитию личности и формированию базы для саморазвития. Обучающиеся усваивают знания в готовом виде без раскрытия путей доказательства их истинности [5]. Среди существенных недостатков этого типа обучения можно назвать его ориентированность в большей степени на запоминание, а не на мышление. Это обучение также мало способствует развитию творческих способностей, самостоятельности, активности. Кроме того, отсутствует возможность приспособить темп обучения к различным индивидуально-психологическим особенностям обучающихся [3].

Проблемный подход к обучению берет свое начало еще со времен Сократа. В педагогике теория проблемного обучения разрабатывается с середины 50-х гг. XX столетия. Проблемное обучение относится к активным технологиям обучения, является наиболее перспективным направлением развития творческих способностей личности, необходимых будущему специалисту-медику, и соответствующим социально-экономическим, а также и психологическим условиям [2].

Проблемное обучение - это обучение решению нестандартных задач, в ходе которого обучающиеся усваивают новые знания и приобретают навыки и умения исследовательской деятельности. Преимуществами проблемного обучения являются, прежде всего, большие возможности для развития внимания, наблюдательности, активизации мышления и познавательной деятельности обучающихся. Оно развивает самостоятельность, ответственность, критичность и самокритичность, нестандартность мышления, общекультурный рост и социальную мобильность. Проблемное обучение связано с исследованием, и потому предполагает растянутое во времени решение задачи. Обучающийся решает проблему, постоянно думает над ней и не выходит из этого состояния, пока ее не решит. Именно за счет незавершенности и формируются прочные знания, навыки и умения. Применение технологии проблемного обучения позволяет научить обучающихся мыслить логично, научно, творчески; способствует переходу знаний в убеждения; вызывает у них чувства удовлетворения и уверенности в своих возможностях и силах; формирует интерес к научному знанию [6].

Ключевой идеей метода проблемного обучения является проблема. Необходимо, чтобы проблема была интересной, сложной и существенной для обучающихся. Прежде всего, проблема должна вызывать интерес у обучающихся, мотивировать их к самостоятельному поиску дополнительной информации, делать акцент на командной работе, должна соотноситься с реальной жизнью, что возможно осуществить при изучении клинических случаев [4].

В основе любой проблемной ситуации лежат противоречия, которые возникают при: недостаточности прежних знаний обучающихся для объяснения нового факта, прежних умений для решения новой задачи; необходимости использовать ранее усвоенные знания и умения, навыки в принципиально новых практических условиях; наличии противоречия между теоретически возможным путем решения задачи и практической неосуществимостью выбранного способа; наличие противоречия между практически достигнутым результатом выполненного задания и отсутствием у обучающихся знаний для его теоретического обоснования.

Но не любое противоречие будет способствовать решению обучающимися проблемной ситуации и вызывать интеллектуальное затруднение. К обобщенным методическим условиям разработки проблемных ситуаций относятся следующие:

- проблема должна иметь логическую связь как с ранее усвоенными понятиями и представлениями, так и с теми, которые подлежат усвоению в определенной учебной ситуации;

- проблема должна содержать в себе познавательную трудность и видимые границы известного и неизвестного, то есть иметь такую степень новизны, при которой наряду с новыми элементами были бы и знакомые, усвоенные ранее знания;

- проблема должна оказывать эмоциональное воздействие на студента, вызывать удивление при сопоставлении нового с ранее известным, неудовлетворенность имеющимся запасом знаний, умений и навыков; проблемная ситуация должна вызывать интерес учащихся своей необычностью, неожиданностью, нестандартностью [1].

Главным результатом данного метода обучения является формирование клинического мышления студентов. Это дает возможность будущему специалисту самостоятельно увидеть и сформулировать проблему; выдвинуть гипотезу, найти или изобрести способ ее проверки; собрать данные, проанализировать их, предложить методику их обработки; увидеть проблему в целом, все аспекты и этапы ее решения, а при коллективной работе - определить меру личного участия в решении проблемы. При этом осознание, принятие и разрешение этих проблемных ситуаций должно происходить при оптимальной самостоятельности студентов, но под общим направляющим руководством преподавателя в ходе совместного взаимодействия.

Таким образом, именно проблемно-ориентированное обучение способствует лучшему усвоению новых необходимых знаний, умений и навыков базовых дисциплин и содействует формированию у студентов профессионального клинического мышления.

Материалы и методы исследования. Решение проблемно-ориентированных (ситуационных) задач по теме «Основы организации первой помощи пострадавшим в условиях чрезвычайной ситуации» по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности».

Результаты исследования и обсуждение. Неотложные состояния (несчастные случаи) - происшествия, в результате которых наносится вред здоровью человека или появляется угроза его жизни. Неотложное состояние характеризуется внезапностью. От своевременности и правильности действий по оказанию медицинской помощи зависит тяжесть последствий неотложного состояния, а иногда и жизнь пострадавшего, поэтому каждый человек должен обладать навыками оказания первой медицинской помощи при неотложных состояниях.

Алгоритм оказания первой помощи при неотложных состояниях:

1 этап - устранение действия поражающего фактора (извлечение утопленного из воды, удаление инородного тела из дыхательных путей, остановка кровотечения, устранение действия аллергена, прекращение воздействия электрического тока);

2 этап – оценка состояния пострадавшего (пораженного) и, при необходимости, начало реанимационных мероприятий;

3 этап – после стабилизации состояния пострадавшего (пораженного) – поддержание жизнедеятельности, продолжение терапии.

Комплекс мер, необходимых пострадавшим в каждом из видов неотложных состояний, обладает рядом особенностей, которые необходимо учитывать при оказании им помощи.

Цель занятия:

- изучить виды, степени ожогов, мероприятия первой помощи при ожогах;

- изучить факторы, приводящие к отморожению, степени отморожения, мероприятия первой помощи при отморожениях;

- изучить мероприятия по оказанию первой помощи при переохлаждении, утоплениях, тепловых и солнечных ударах, поражениях электрическим током, отравлениях, обмороке, коме, клинической смерти.

Формируемые компетенции:

ОК-7 - Готов использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.

ПК-13 - Готов к участию в оказании медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях, в том числе участие в медицинской эвакуации.

Ход занятия:

1. Организационный момент.

2. Входное тестирование.

3. Основная часть (разбор и решение ситуационной задачи).

Пример: У пострадавшего обширный ожог спины, полученный во время пожара. В центре ожоговой поверхности одежда прилипла к коже, по периферии образовались большие пузыри, в которых уже начала скапливаться жидкость.

Вопросы:

1. Установите предварительный диагноз.

2. Окажите первую помощь.

Этапы занятия (по каждому этапу необходимо обозначить цель, возможный путь реализации, результат):

1. Актуализация опорных знаний и постановка проблемной ситуации (5-10 мин).

2. Анализ проблемного задания (ситуационной задачи, кейса) (10 мин).

3. Выделение проблемы (5-10 мин).

4. Выдвижение гипотез (10 мин).

5. Проверка гипотез (30-40 мин).

6. Формулировка выводов, представление результатов поиска (15-20 мин).

Подведение итогов занятия:

1. Что означает понятие «термический ожог»? Каковы возможные причины возникновения термического ожога?

2. Каково количество степеней ожога? По каким признакам определяют степень тяжести ожога?

3. Как оценить площадь поражения кожи при термическом ожоге?

3. Каков алгоритм оказания первой помощи при термическом ожоге?

4. Какие действия категорически запрещены в процессе оказания первой помощи при термическом ожоге?

Вывод. В работе произведен теоретический анализ обоснования целесообразности внедрения технологии проблемно-ориентированного обучения в практику образовательной деятельности высшего медицинского образовательного учреждения. Внедрение обозначенной технологии дидактически оправдано на практическом занятии по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» со студентами 1 курса лечебного факультета в соответствии с рабочей программой дисциплины «Безопасность жизнедеятельности», тематическим планом.

Выбор обозначенной технологии для освоения содержания темы оправдан необходимостью формирования, совершенствования умения теоретического анализа проблемной ситуации и применения теоретических знаний в практике деятельности в нестандартных условиях.

Посредством применения технологии проблемно-ориентированного обучения формировались и совершенствовались гибкие навыки взаимодействия внутри группы, самоорганизации, умения устанавливать коммуникативный контакт, работать в условиях ограничения времени, умения генерировать идеи, отстаивать свою точку зрения и др.

Список использованных источников

1. Аверченко Л.К., Доронина И.В., Иванова Л.Н. Имитационная деловая игра как метод развития профессиональных компетенций // Высшее образование сегодня. - 2013. - № 10. - С. 35-40.

2. Володин Н.Н., Чучалин А.Г., Шухов В.С. Вопросы непрерывного медицинского образования (проблемно-ориентированное обучение) // Лечащий врач. - 2000. - № 3. - С. 52-56.

3. Зейгарник Б.В. Патопсихология. – М.: Изд-во Московского университета, 1986. – 287 с.

4. Клещева И.В. Организация проблемного обучения студентов при освоении образовательной программы [Электронный ресурс] // Экономика и экологический менеджмент. – 2014. - № 3. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-problemnogo-obucheniya-studentov-pri-osvoenii-obrazovatelnoy-programmy>.

5. Кроть В.М. Психология и педагогика. – Москва: Высшая школа, 2001. - 319 с.

6. Проблемное обучение - Problem-based learning – Режим доступа: https://wikiaro.ru/wiki/Problem-Based_Learning.

PROBLEM-ORIENTED TRAINING IN THE DISCIPLINE "LIFE SAFETY"

Kobzareva E.V., Kotelnikova L.V.

Abstract. The article considers the possibility and specifics of the implementation of modern educational technology - problem-oriented learning (PBL) - when studying the topic "Fundamentals of first aid to victims in an emergency situation" in the discipline "Life safety".

Keywords: life safety, emergency conditions, problem-oriented training, problem situation, professional clinical thinking.

УДК 001.894:316.422.44:631

ИЗОБРЕТЕНИЯ КАК ДВИГАТЕЛЬ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА В ОТРАСЛИ АПК

Волкова С.Н., доктор с.-х. наук, профессор, fmdi2021@mail.ru,

Сивак Е.Е., доктор с.-х. наук, профессор, volkova_47@mail.ru,

Герасимова В.В., преподаватель, perkovroman307@gmail.com,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Сельское хозяйство, как и любая другая сфера деятельности человека, на протяжении своего пути претерпевала множество нововведений, которые повлияли на общую продуктивность отрасли. В данной работе собраны статистические данные, а именно момент перехода от традиционного к индустриальному строю в России. Данный временной период лучше всего подходит для наглядного примера того, как изобретения научно-технического прогресса повлияли на отрасль АПК.

Ключевые слова: техническая модернизация, научный прогресс, статистический анализ, развитие, инновации, изобретения.

Введение. Сельское хозяйство, всегда являлось живой наукой. Оно всегда шло в ногу со временем, именно по данной отрасли можно судить о развитии страны в целом. Агропромышленный комплекс является стратегической отраслью экономического развития страны, поэтому данная сфера всегда благоприятно принимает последние изобретения мировой науки. Основной сферой деятельности научно-технического прогресса является механизация и автоматизация производства. Это повсеместное внедрение приборов, машин аппаратов, на всех стадиях производства. [1.-С.59; 2.-С.61].

Цель. Проведение анализа внедрённых изобретений в отрасль АПК с задачей понять, как нововведения повлияли на развитие сельского хозяйства в целом.

Исследован период с 1950 по нынешнее время, для того чтобы понять, как инновации действуют на сельское хозяйство в настоящее время.

Материал и методика исследования. Основным методом нашего исследования, является исторический и статистический анализ данных временных периодов.

Результаты исследования. Основная часть индустриализации страны проводилась с 1922 по 1937 годы, в этот период активно развитие получило в том числе и сельское хозяйство. С массовым появлением первой импортной сельскохозяйственной техники, и дальнейшем производством собственной, количественная площадь обрабатываемых земель увеличилась на 90% по отношению к 1917-1922 годам. Новые технологии, которые получили применение в АПК отрасли хорошо зарекомендовали себя. С помощью сельскохозяйственной техники, появилась возможность возделывать целинные земли, там, где обычным ручным трудом это сделать не представлялось возможным. Также благодаря нововведениям стало возможным увеличить глубину вспашки, что давало более благоприятные условия для возделывания новых культур. Но введение сельскохозяйственных машин, также добавляли новые проблемы, первой такой проблемой стало увеличение маргинальной прослойки населения. Ручной труд в большинстве сфер АПК отрасли стал менее востребованным. При аграрном строе на один убранный гектар земли приходилось 6-8 рабочих, теперь их могла заменить всего одна уборочная машина, которая могла убирать 4гектара за один час. Второй немало важной проблемой было отсутствие специали-

зированных кадров, которые могли работать с новым видом техники. Эти проблемы тормозили стремительное развитие АПК отрасли. К 1928 году прогресс в развитии АПК отрасли достиг 210% (в количестве выращенного хлеба), что опередило СССР по сравнению с Российской Империей.

Проанализировав первый взятый нами период, можно сделать вывод о том, что нововведения, пришедшие вместе с индустриализацией страны, благоприятно сказались на развитии отрасли АПК в целом, но не стоит забывать о том, что новые изобретения, применённые в сельском хозяйстве, оказали пагубное влияние на уже бывших рабочих сельхоз предприятий.

Следующий период продвижения изобретений в АПК отрасль нашей страны, активно начинается с 1950 года. В это время новым, активным бойцом за урожай становится: наука. Основной уклон нашей статьи мы посветили изобретениям в отрасли АПК, а именно: генной инженерии.

Генетическая инженерия. С 1953 года, именно в этот год Дж. Уотсон и Ф. Крик показали миру, что ДНК имеет структуру двойной спирали. После данного открытия, начались массовые попытки ученых с продвинутых стран мира создать генетически модифицированные человеком культуры, которые в теории могли бы увеличить показатели урожайности и обеспечить возможность их выращивания в непригодных, для не затронутых изменениями культур, климатических зонах. [3.-С.23; 4.-С.58].

Активное изучение в данной области дало свои плоды только к 1996 году. С этого началось массовое выращивание трансгенных растений в ряде стран мира, включая Россию. По состоянию на 2020 год посевы во всём мире занимают площади более 210, а по некоторым данным 280 млн. гектар, а ежегодный прирост площадей под посевы ГМО (Генетически модифицированный организм) составляет 4-7 млн. гектар. Основным потребителем данного изобретения, является сельскохозяйственный скот. Соотношение потребляемых ГМО человеком и скотом составляет 1:14. Это связано с тем, что наука и по сей день не может дать точный ответ, являются ли ГМО безопасными для употребления в пищу человека. [5. - С.32; 6. - С.40].

Генетическая инженерия молодая наука, которая уже оставила глубокий след в развитии АПК, зарекомендовав себя как настоящий двигатель прогресса в данной отрасли.

Выводы. С помощью нашей статьи и представленной в ней примеров, можно сделать вывод о том, что АПК действительно является активно прогрессирующей отраслью хозяйства. Сельское

хозяйство идёт бок о бок с наукой, представляя собой активного потребителя научных и промышленных изобретений. [7.-С.23].

Список использованных источников

1. Сивак Е.Е., Герасимова В.В., Пашкова М.И. Особенности новаторства и лидерства в АПК // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 7. - С. 58-60.

2. Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Шлеенко А.В. Расчет параметров волн эллиота в экономическом анализе / Экономический анализ: теория и практика. - 2010. - № 18(183). - С. 60-63.

3. Моделирование уровней управления трансформации качества трудового потенциала / Мясоедова М.А., Сивак Е.Е., Волкова С.Н., Белова Т.В. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 6. - С. 28-30.

4. Шлеенко А.В., Волкова С.Н., Сивак Е.Е. Оценка допустимого воздействия на водные объекты // Известия Юго-Западного государственного университета. - 2014. - № 3(54). - С. 57-61.

5. Шлеенко А.В., Волкова С.Н., Сивак Е.Е. Прогнозирование рисков, разрушающих естественные экосистемы // Известия Юго-Западного государственного университета. - 2014. - № 1(52). - С. 30-34.

6. Сивак Е.Е., Волкова С.Н., Мясоедова М.А. Повышение качества трудового потенциала – основа эффективного управления предприятиями АПК // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 9. - С. 39-41.

7. Улучшение структуры землепользования / Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Морозова В.В., Шлеенко А.В. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 1. - С. 20-24.

8. Гаврикова Е. И. Вопросы защиты объектов интеллектуальной собственности в области техносферной безопасности // Агротехника и энергообеспечение. 2015. № 3(7). С. 44-48.

9. Корнюшин В.М., Тимохин А.А. 40-летие студенческого конструкторского бюро (СКБ РГАТУ): история и деятельность // Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 40-летию со дня организации студенческого конструкторского бюро – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 6-15.

INVENTIONS AS AN ENGINE OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL PROGRESS IN THE AGRICULTURAL SECTOR

Volkova S.N., Sivak E.E., Gerasimova V.V.

Abstract. Agriculture, like any other sphere of human activity, has undergone many innovations throughout its path that have affected the

overall productivity of the industry. This paper contains statistical data, namely the moment of transition from the traditional to the industrial system in Russia. This time period is best suited for a clear example of how the inventions of scientific and technological progress have affected the agricultural industry.

Keywords: technical modernization, scientific progress, statistical analysis, development, innovations, inventions.

УДК 631.43

ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ МЕТОД ЭЛЕКТРОРАЗВЕДКИ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ

Таныгин О.Ф., кандидат техн. наук, доцент,
oftanygin@yandex.ru,

Романова Т.И., преподаватель,
romanovakgsha77@mail.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Исследуются возможности использования геофизического метода электроразведки для контроля физико-механических свойств почв. Отмечается важность достижения высокого уровня развития геофизических методов в нашей стране в 20 веке. Выделяется направление совершенствования электроразведки в сторону усложнения и детализации физических моделей путем использования метода конечных разностей. Предлагаются оптимальные граничные условия для этого метода.

Ключевые слова: геофизический метод электроразведки, физико-механические свойства почв, метод конечных разностей, граничные условия, электрическая проводимость.

Введение. Возможность использования стандартных геофизических методов поиска полезных ископаемых для исследования физико-механических свойств почв, прежде всего, связана с зависимостью изменения различных внешних физических полей, действующих на почву, от изменения свойств почвы. Как было показано [1,2,3,4,5], оптимальным комплексом по точности и надежности геофизического контроля физико-механических свойств почв является сочетание наземных электрометрического и эманационного методов и космического радиолокационного. Таким образом, без развитых в 20-м веке в нашей стране геофизических методов раз-

ведки полезных ископаемых было бы невозможно применение этих методов для контроля изменений таких малых объектов, какими являются слой почвы и подпочвенный слой по сравнению с протяженным в трех измерениях рудным телом или пластами угля и нефти. Так в 20-е годы прошлого века благодаря огромной организаторской и теоретической работе нашего выдающегося физика Виктора Робертовича Бурсиана была создана отечественная электроразведка. Первая часть его книги, посвященная электроразведке на постоянном токе и изданная через 40 лет после написания, остается актуальной для научных работников, занимающихся электроразведкой, и по сей день. Вторая часть его книги с изложением теории переменных электромагнитных полей, по крайней мере, на 30 лет опередившая всю мировую литературу по этой теме, к сожалению не была издана, а её рукопись была утеряна. В 20-х, 30-х годах прошлого века нашими учеными начали разрабатываться магнитометрические, радиометрические и сейсмические методы разведки полезных ископаемых. После окончания войны эти методы стали развиваться интенсивно. Электроразведка оставалась ведущим методом в силу непрерывного развития её теории, в том числе и учеными В.Р. Бурсиана, среди которых был лауреат Нобелевской премии по физике академик Л.Д.Ландау. Сегодня информационные технологии позволяют применять обычную и вычислительную математику для создания разнообразных моделей [6,7], и в частности таких детальных физических моделей, какие требуются для изучения структуры почвы и изменений в этой структуре.

Цель. Целью является повышение детальности электрометрического метода для контроля физико-механических свойства почвы путем усложнения и детализации физических моделей за счет развивающихся информационных технологий, позволяющих решать большие системы уравнений, получаемые методом конечных разностей для сложных и детализированных физических моделей.

Материал и методика исследования. Реальный массив, включающий верхний слой почвы и подпочвенный слой, должен быть представлен для достижения максимально точного теоретического расчета методом конечных разностей [8,9,10] достаточно большим количеством разных объемных участков различной проводимости. Обычно это реализуется неравномерной прямоугольной сеткой, делящей на меньшие параллелепипеды параллелепипед, имитирующий электрически неоднородное полупространство, в которое одним питающим электродом в т. А (рисунок 1) вводится ток. Вверху массив граничит с воздухом,

имеющим нулевую электропроводимость $\sigma=0$. С помощью неравномерной сетки (не показана на рисунке) весь параллелепипед делится на различные параллелепипеды – более мелкие в центральной части объема, где находится точка А, и более крупные в оставшейся периферийной части всего объема. В этой периферийной части проводимость всех в общем случае разных по величине параллелепипедов принимается одинаковой. Величина её определяется по результатам геолого-геофизического анализа реального массива. Во внутренней части, где находится источник тока – т. А, меньшие, чем в периферийной части, но также разные по величине параллелепипеды имеют в общем случае разную проводимость, также определяемую по результатам геолого-геофизического анализа реального массива.

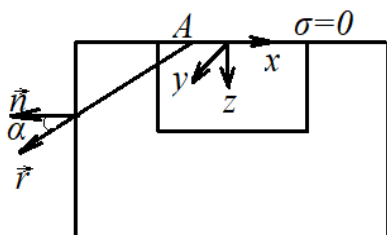


Рисунок 1 - Модель неоднородного полупространства для конечно – разностного моделирования реального массива почвы и нижележащих слоев пород.

Потенциал электрического поля U в любой точке сетки удовлетворяет равенству:

$$\text{div}[\sigma(x,y,z)\text{grad}U(x,y,z)] = -I\delta(x-x_a, y-y_a, z-z_a),$$

где x_a, y_a, z_a - координаты т. А, где находится источник тока,

I - сила тока источника,

δ - дельта-функция Дирака.

На верхней грани всего параллелепипеда на границе с воздухом выполняется следующее граничное условие:

$$\frac{dU}{dz} = 0$$

На остальных пяти гранях в силу их большой удаленности от точки А – источника тока и от неоднородной центральной области с различной проводимостью можно считать, что потенциал как в

однородной среде, обратно пропорционален расстоянию до источника тока, т.е.:

$$U = A/r ,$$

где $A = \text{const}$.

Возьмем производную по направлению внешней нормали n (рисунок 1) к этим пяти граням от обеих частей последнего равенства:

$dU/dn = -Ane/r^2$, где ne скалярное произведение единичных векторов: нормали n и единичного вектора e , совпадающего с вектором r по направлению. Как видно из рисунка 1, это скалярное произведение равно $\cos\alpha$. Так как $A = Ur$, получим выражение:

$dU/dn + U\cos\alpha/r = 0$, которое и принимается в качестве граничного условия на пяти гранях всего большого параллелепипеда.

Результаты исследования. Установлено, что успешное использование геофизического метода электроразведки для контроля физико-механических свойств почв возможно путем детализации и усложнения физических моделей массива почвы и нижележащих пород геологического разреза. Это достигается использованием метода конечных разностей, для которого предлагаются граничные условия, учитывающие удаленность от источника тока внешних границ имитирующего в целом неоднородное полупространство прямоугольного параллелепипеда и в то же время учитывающие электрическую однородность большей периферийной части этого параллелепипеда.

Список использованных источников

1. Таныгин О.Ф. Геофизические методы контроля почвенного слоя Земли // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – №7. – С. 107-108.

2. Таныгин О.Ф. Комплекс электрометрических методов для полевых исследований физико-механических свойств почвы // Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. - Курск: Изд-во Курской гос. с.-х. ак., 2021. - С. 86-90.

3. Таныгин О.Ф., Романова Т. И. Точность и надежность электрометрического метода контроля физико-механических свойств почвы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии – 2017. - №7. – С. 44-47.

4. Таныгин О.Ф., Романова Т. И. Применение феррозондового магнитометра в полевой электрометрии почв // Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции. Курск: Изд-во Курской КГСХА, 2019. – С. 34-38.

5. Таныгин О.Ф., Малеев Е.А. Влияние деформаций растяжения и сжатия верхнего слоя земли на результаты эманационного метода контроля физико-механических свойств почвы// Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Курск: Изд-во Курской гос. с.-х. ак., 2020. – С. 147-151.

6. Волкова С.Н., Таныгин О.Ф. Концепция прогнозирования состояний социально-экологических систем АПК // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии – 2015. - №9. – С. 130-134.

7. Волкова С.Н., Таныгин О.Ф. Управление системой АПК через соотнесенные состояния матриц перехода // Актуальные проблемы и инновационная деятельность в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции. Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2016. – С. 247-249.

8. Шкуратник В.Л., Таныгин О.Ф., Таныгин М.О. Сравнение установок подземного электропрофилирования на карст с помощью метода конечных разностей // Горный информационно-аналитический бюллетень МГГУ. – 2004. – № 6. – С. 74–76.

9. Шкуратник В.Л., Таныгин О.Ф., Таныгин М.О. Определение погрешностей при использовании низкочастотной аппаратуры в электроразведке на постоянном токе // Горный информационно-аналитический бюллетень МГГУ. – 2009. – № 1. – С. 142– 144.

10. Таныгин О.Ф. Расчёт аномалии магнитного поля в шахтной электрометрии // Маркшейдерский вестник. – 2005. – № 4. – С. 65–67.

GEOPHYSICAL METHOD OF ELECTRICAL EXPLORATION FOR CONTROL OF PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF SOILS

Tanygin O.F., Romanova T.I.

Abstract. The possibilities of using the geophysical method of electrical exploration to control the physical and mechanical properties of soils are investigated. The importance of achieving a high level of development of geophysical methods in our country in the 20th century is

noted. The direction of improving electrical exploration in the direction of complicating and detailing physical models by using the finite difference method is highlighted. Optimal boundary conditions for this method are proposed.

Keywords: geophysical method of electrical exploration, physical and mechanical properties of soils, finite difference method, boundary conditions, electrical conductivity.

УДК 631.452

**СОХРАНЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ –
ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА АПК**

Волкова С.Н., доктор с.-х. наук, профессор,
fmdi2021@mail.ru,

Сивак Е.Е., доктор с.-х. наук, профессор,
volkova_47@mail.ru,

Герасимова В.В., преподаватель,
perkovroman307@gmail.com,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. В сельском хозяйстве отдельным столпом стоит ещё одна фундаментальная проблема. Как сохранить и преумножить плодородность почвы? В промышленных масштабах, соблюдать правильный севооборот за частую невозможно. Поиск достаточного количества питательного органического удобрения, тоже является невыполнимой задачей. Решение данной проблемы нашлось в создании искусственных минеральных аналогов.

Ключевые слова: азот, нитрификация, потери, пролонгированное действие, производительность.

Введение. Вопрос о сохранении и возобновлении плодородия почвы послужит хорошим примером того как изобретения как научно-технический прогресс влияет на АПК отрасль в наше время.

Первое что обязательно для понимания проблемы данного вида изобретения, это то, что минеральное удобрение требует особого понимания принципов его работы, связано это с тем, что отличие искусственных минеральных удобрений от органических заключается в скорости усвоения. [1.-С.59; 2.-С.61].

Цель. Основной целью данной работы, является, увеличение производительности предприятия, сокращение доли опасного и ру-

тинного ручного труда, что благоприятно отражается на качестве и цене конечного продукта.

Материал и методика исследования. Для изучения проблемы использованы методы анализа, наблюдения, а также опытные данные имеющиеся в открытом доступе.

Результаты исследования. Вследствие неправильного применения удобрений, процесс производства продукции может привести к ряду серьёзных проблем, таких как: исчезновение бактерий, участвующих в процессе естественного разложения в почве, изменению кислотности почвы, эрозии и вымыванию из земли полезных катионов и самая главная проблема заключается в потере азота в почве. [3.-С.23; 4.-С.58].

В следствие чего через непродолжительное время польза после использования в почве минеральных удобрений может сойти на нет. Поэтому для того чтобы понять, как правильно использовать данное научное изобретение мы провели анализ и выявили ряд закономерностей (Таблица 1.)

Таблица 1 – Применение и потеря азота минеральных удобрений в год, доля в % (в среднем по России)

Статья баланса	Пределы колебаний	Среднее
Вынос с урожаем растений	15-90	75
Вымывание	0-70	7
Переход в органическое вещество почвы с последующей минерализацией	0-50	25
Газообразные потери в виде NH_3	0-40	3
Денитрификация (потери в виде NO_x)	0-40	15

С помощью проведенного анализа, результатами которого можно ознакомиться в таблице 1. видно, что для того чтобы сократить потери азота необходимо производство медленно действующих азотисто-минеральных удобрений. Данную проблему прекрасно решает покрытие гранул удобрениями, синтетическими оболочками, содержащими в своём составе элементарную серу. Эти препараты показывают значительный результат, при внесении в почву всего 0,4 кг/ га нового питательного вещества вместе с аммиачными удобрениями, учёные достигли плавного торможения нитрификации в среднем в 1,5 раза что позволяет сохранить азот в почве на 1,5-2 месяца в зависимости от выращиваемой культуры. Так же

данное изобретение уменьшило в 3 раза трудозатраты на сезонное удобрение почвы. [5. - С. 32; 6. - С. 40].

Выводы. Отрасль является стратегически значимой, не только для нашего государства, но и для мирового хозяйства в целом. Необходимо понимать, что развитие АПК комплекса, как и науки в целом, является не только задачей одного государства, но и мира в целом. [7. – С.23]. В работе основной уклон мы посвятили именно развитию АПК отрасли только в нашей стране. Это связано с тем, что именно наша страна располагается в большей части мировых климатических зон, и именно наша страна продемонстрировала наибольший контраст в переходе с традиционного хозяйства в индустриальное.

Список использованных источников

1. Сивак Е.Е., Герасимова В.В., Пашкова М.И. Особенности новаторства и лидерства в АПК // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 7. - С. 58-60.

2. Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Шлеенко А.В. // Расчет параметров волн эллипта в экономическом анализе . Экономический анализ: теория и практика. - 2010. - № 18 (183). - С. 60-63.

3. Моделирование уровней управления трансформации качества трудового потенциала / М.А. Мясоедова, Е.Е. Сивак, С.Н. Волкова, Т.В. Белова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 6. - С. 28-30.

4. Шлеенко А.В., Волкова С.Н., Сивак Е.Е. Оценка допустимого воздействия на водные объекты // Известия Юго-Западного государственного университета. - 2014. - № 3 (54). - С. 57-61.

5. Шлеенко А.В., Волкова С.Н., Сивак Е.Е. Прогнозирование рисков, разрушающих естественные экосистемы // Известия Юго-Западного государственного университета. - 2014. - № 1 (52). - С. 30-34.

6. Сивак Е.Е., Волкова С.Н., Мясоедова М.А. Повышение качества трудового потенциала – основа эффективного управления предприятиями АПК // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 9. - С. 39-41.

7. Улучшение структуры землепользования / С.Н. Волкова, Е.Е. Сивак, В.В. Морозова, А.В. Шлеенко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 1. - С. 20-24.

8. Богданчиков И.Ю. Почвенное плодородие как залог продовольственной безопасности страны // Международный форум молодых ученых: сборник статей Международной науч.-практической

конференции. – Москва: Академия управления Министерства внутренних дел РФ, 2020. – С. 82-86.

PRESERVATION OF SOIL FERTILITY IS A FUNDAMENTAL PROBLEM OF AGRICULTURE

Volkova S.N., Sivak E.E., Gerasimova V.V.

Abstract. In agriculture, another fundamental problem stands as a separate pillar. How to preserve and increase the fertility of the soil? On an industrial scale, it is often impossible to observe the correct crop rotation. Finding a sufficient amount of nutritious organic fertilizer is also an impossible task. The solution to this problem was found in the creation of artificial mineral analogues.

Keywords: nitrogen, nitrification, losses, prolonged action, productivity.

УДК 004.051

УСТАНОВКА ОЧИСТКИ ВОДЫ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПУНКТА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Мамонтов Н.А., студент СПО,

Росляков С.В., кандидат техн. наук, доцент,

roslyakov.55@inbox.ru,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Практическая значимость работы состоит в разработке установки для системы оборотного водоснабжения, позволяющей производить очистку загрязненной воды для повторного её использования.

Ключевые слова: фильтр, система оборотного водоснабжения, флотатор, абсорбент.

Введение. В результате проведенного патентного поиска нами установлено, что наиболее перспективным направлением в системе оборотного водоснабжения для наружной мойки автомобилей является схема с применением фильтров, включающих искусственные фильтрующие элементы и фильтры с абсорбентом из песка и угля. В химической очистке воды нет необходимости, так как после мойки автомобиля загрязнение воды происходит в основном за счёт механических примесей.

Материал и методика исследования. Установка состоит из узла подачи загрязненной воды на очистку, блока очистки и узла подачи очищенной воды на мойку и к флотатору.

Подача загрязненной воды на очистку осуществляется автоматизированным насосом 3, располагаемым в приямке помещения мойки. На подводе загрязненной воды к приямку размещается пескоулавливающий лоток 14. В верхней части приямка устанавливается модуль 2 для обезвоживания осадка, отводимого из блока очистки.

Схема установки для очистки воды показана на рисунке 1.

Учитывая, что часть песка может выноситься в приямок, рекомендуется устанавливать насос на 200 мм выше приямка. Рекомендуемые размеры приямка: в плане 0,7 x 0,6 м, глубина не менее 0,7 м.

Блок очистки разделён на три секции: флотатор 4-1, отделение моечной воды 4-3 и отделение очищенной воды 4-3-2. На вводе воды во флотатор помещается погружная перегородка 12, в нижней части – сатуратор-распределитель рабочей жидкости 11. В противоположной стороне сатуратора находится пеносборный лоток 13 и ёмкость для сбора флотопены 4-2. Над лотком размещается трубопровод подачи воды для пеногашения (б).

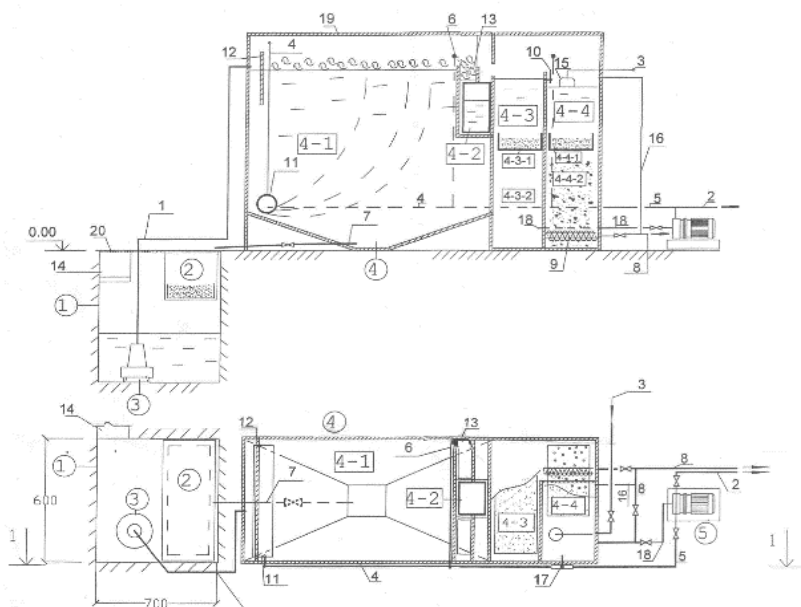


Рисунок 1 – Схема установки для очистки воды

Под лотком для пеногашения размещается струенаправляющая перегородка и переливные отверстия, соединяющие флотатор с отделением моечной воды.

В верхней части отделения моечной воды 4-3 размещается фильтровальный модуль 4-3-1 в виде слоя песка на подложке из фильтровальной ткани. Кроме того, выше максимального уровня воды в отделении имеется ввод воды от водопровода 3 с поплавковым клапаном 15 для автоматической подпитки системы. Под фильтровальным блоком размещается накопительная ёмкость очищенной воды для насосной установки 4-3-2, подающей воду на мойку и к эжектору 17.

Отделение моечной воды 4-3 соединяется через водослив с отделением очистки избыточной воды 4-4, в верхней части которого находится модуль осветительного фильтра 4-4-1 с загрузкой из песка. Под осветительным фильтром расположен сорбционный фильтр 4-4-2 с загрузкой из мезопористого ископаемого угля (МИУ). В нижней части сортируемого фильтра расположен дренаж 9 с выводом за корпус блока.

Узел подачи воды на мойку и к флотатору включает насос 5 с трубной обвязкой и запорной арматурой. Одна из ветвей напорного коллектора идёт к моечным постам, вторая к эжектору, где готовится водо-воздушная смесь. Забор воздуха осуществляется из надводного пространства в отделении моечной воды.

Вывод. Применение системы оборотного водоснабжения с разрабатываемой установкой позволит снизить расход воды и уменьшить загрязнение окружающей среды.

Список использованных источников

1. К вопросу коагуляционной обработки воды реки Западная Двина / Д.П. Комаровский, В.Д. Ющенко, Т.М. Моняк, О.Н. Орехов // Водопользование и задачи гидромеханики: сборник науч. трудов. - Калининград: Изд-во ФГБОУ ВПО "КГТУ", 2015. - С. 48-53.
2. Jones, Oliver A.; Lester, John N.; Voulvoulis, Nick (2005). "Pharmaceuticals: a threat to drinking water?". Trends in Biotechnology. Elsevier BV. 23 (4): 163–167. 2016.
3. Абрамов Н.Н. Надежность систем водоснабжения. - М.: Стройиздат, 1984.

WATER TREATMENT UNIT FOR THE WATER CYCLE SYSTEM OF VEHICLE SERVICE POINT

Mamontov N.A., Roslyakov S.V.

Abstract. The practical significance of the work lies in the development of an installation for a circulating water supply system, which makes it possible to purify polluted water for its reuse.

Key words: filter, circulating water supply system, flotator, absorbent.

УДК: 621.436

СОЛНЕЧНЫЙ КОЛЛЕКТОР ДЛЯ УМЯГЧЕНИЯ ВОДЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЕСТЕСТВЕННЫХ КОМПОНЕНТОВ

Файзуллаев Мухриддин Насриддин ўғли, учитель-стажёр,
muxriddin_fayzulloyev@mail.ru,

Бухарский институт управления природными ресурсами
национального исследовательского университета
Ташкентского института инженеров ирригации и механизации
сельского хозяйства

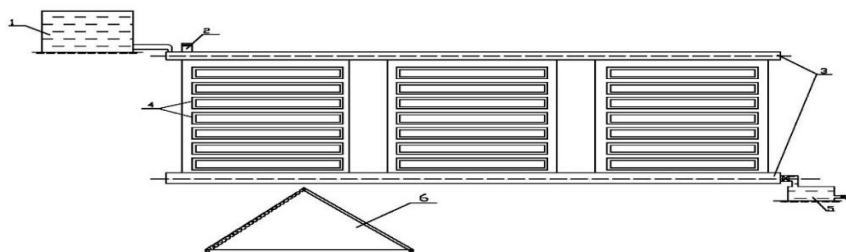
Аннотация. В данной статье приведены можно умягчения воды по натунальной способой. Для предварительного умягчения воды нами необходимо спроектирована и изготовлена стационарная установка с использованием солнечной энергии для подогрева. Для умягченной воды нами была использована зола стеблей хлопчатника и листья дерева "Гужум".

Ключевые слова: умятчения вода, жесткая вода, Солнечный коллекторб, золы, горловина для засипки золы,батарея, регулированныи чток, стеблей хлопчатника и листья дерева "Гужум".

Введение. Для предварительного умягчения воды нами спроектирована и изготовлена стационарная установка с использованием солнечной энергии для подогрева (рисунок 1). Основным элементом установки являются; стандартные плоские стальные отопительные батарея, размерами 1400x560 мм, емкость 1 шт. 6 л. Каждая батарея обтянута целофанной пленкой. Установка собирается из 6 штук таких батарей под углом 45-50°. Этот угол регулируется штоком. Основанием является трубы Ø 75-100 мм. При температурах окружающего воздуха 25°с и выше, корпус и основание установки также превращаются в нагреваемни элемент.

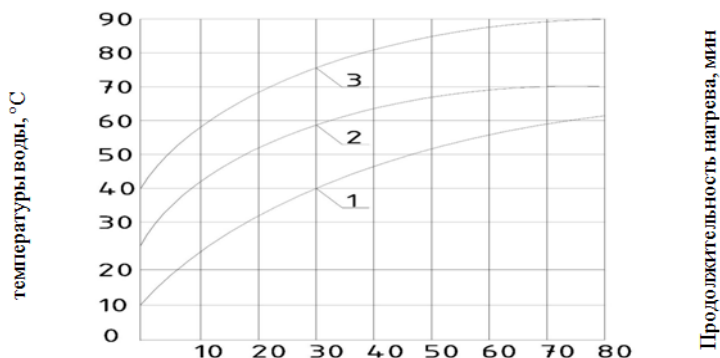
Вода для подогрева подается из емкости, проходит по верхней и через кран сливается в емкость для сбора воды.Емкостями могут служить - баки установки ОВХ7.

Результаты исследования. При выполнении всей системы кран открывается, кран находится в закрытом положении. Для определения времени подогрева были проведены эксперименты с установкой в место "Каган". Результаты экспериментов представлены на рисунке 2. Температура воды в батареях повышается в течении 1 часа, а затем стабилизируется. При температуре окружающего воздуха 24,5°C, вода в батареях нагревается до 70°с температура воды на входе была 21°C.



- 1- бак для не умягченной воды, 2 - горловина для засипки золы, 3 – основания, 4 – батареи, 5 - бак для не умягченной воды, 6 – регулируемый сток.

Рисунок 1 – Солнечный коллектор для нагрева и умягчения воды используем для системы охлаждения в МТП



- 1 – Температура окружающего воздуха $t_{ок} = 18^{\circ}\text{C}$
 2 – Температура окружающего воздуха $t_{ок} = 24^{\circ}\text{C}$
 3 – Температура окружающего воздуха $t_{ок} = 35^{\circ}\text{C}$

Рисунок 2 – Зависимость температуры воды в волнечном коллекторе от продолжительности нагрева

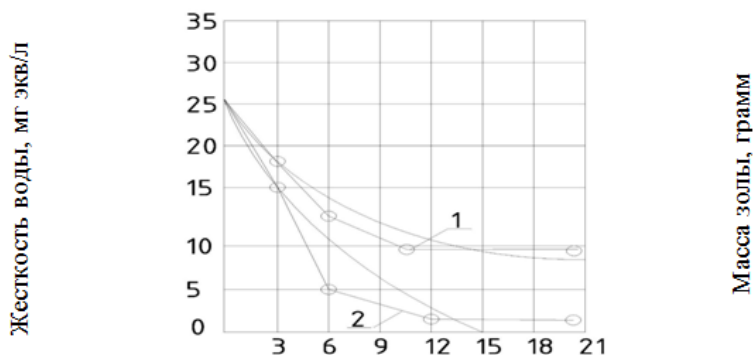
Зола растительности является эффективным средством для умягчения жесткой воды. Для этой цели нами была использована зола стеблей хлопчатника и листья дерева "Гужум". Зола можно засипать через горловину верхней части устьновки или непосредственно в емкость для сбора воды. В емкости для сбора воды, вода должна отстоять в течение 0,5 час и затем использоваться для системы охлаждения. Суточная производительность установки - 324 л при температуре окружающего воздуха 15-25°C, 450-550 л при температуре окружающего воздуха выше 25°C.

Зола стеблей хлопчатника доступна практически каждому трактористу, бесплатна, нетоксична.

Эффективность использования золы стеблей хлопчатника в основном сводится к количественной оценке этого препарата.

Нами проведены исследования по определению рационального удельного расхода золы на 1 литр воды разной жесткости, влияние температуры воды на ее умягчение золой.

Вода используемая для системы охлаждения двигателя в среднем имеет жесткость 25-30 мг. экв./л.



1 – При температуре воды $t_{ок} = 45^{\circ}C$

2 – При температуре воды $t_{ок} = 80^{\circ}C$

Рисунок 3 – Измененные жесткости воды при добавке золы стеблей хлопчатника (начелная жесткости воды 25 мг экв/э)

Эксперименты проведены с водой жесткостью 25 мг. экв/л и 30 мг. экв/л. вода в МТП отделения 2, совхоза "Каган" "при температуре води 45°C и 80°C, время – 0,5 часа, доза золы была следую-

щая: 1 гр. на 1 литр воды, 2 гр/л., 5 гр./л., 15 гр/л., 20 гр/л. , 30 гр/л. Полученные результаты экспериментов представлены на рисунке 3.

Список использованных источников

1. Kozlov Yu. S. "Cleaning cars during repairs" М. Transport. 1982. 151s
2. Kuznetsev Yu. S. "Electrizability of automotive fuels" М. MADI. 1978.60s
3. Yakubovich, A.I. Cooling systems for tractor and car engines. Design, theory, design: Monograph / A.I. Yakubovich, G.M. Kukharensk, V.E. Tarasenko. - Minsk: BNTU, 2011. - 435 p.

SOLAR COLLECTOR FOR WATER SOFTENING USING NATURAL COMPONENTS

Fayzullaev Mukhriddin Nasriddin o'g'li

Abstract. In this article, you can soften water using the natural method. For preliminary softening of water, we need to design and manufacture a stationary plant using solar energy for heating. For softened water, we used the ashes of cotton stalks and leaves of the Gum tree.

Key words: water softening, hard water, solar collector, ash, ash filling neck, battery, regulated, cotton stalks and leaves of the Gum tree.

УДК 004.051

К ВОПРОСУ О ВОЗНИКНОВЕНИИ ВНУТРЕННИХ НАПРЯЖЕНИЙ В КОМПОЗИЦИОННЫХ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЯХ

Кончин В.А., аспирант, konchin98@mail.ru,
Серникова О.С., магистрант, oIga.semikova@mail.ru
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. В данной статье рассматриваются актуальные проблемы влияния внутренних напряжений на КЭП.

Ключевые слова: КЭП, гальваника, электролитическое осаждение, электролит.

Введение. Традиционно большое значение уделяется изучению твердости электролитических покрытий, включая композитные покрытия, поскольку это свойство косвенно позволяет судить о

процессах электрического осаждения композитных покрытий, а также может судить о главном свойстве износостойкости покрытий.

Цель. Определить основные способы изготовления композитных покрытий.

Материалы и методология исследования. Обзор литературы, критический анализ влияния внутренних напряжений в КЭП.

Результаты исследования. Считается, что чем выше прочность электролитических покрытий, тем выше их износостойкость, но это положение соблюдается не всегда, важная особенность сложного взаимодействия различных факторов, которые зависят не только от твердости материала, но и от прочности на усталость, свойств поверхности, нагрузки, свойств окружающей среды и многого другого. По этой причине максимальная твердость композитных покрытий не соответствует наибольшей износостойкости.

Особый интерес среди многих известных на сегодняшний день композиционных потолков представляют самосмазывающиеся мысы с частицами второй фазы, имеющими слоистую структуру (MoC_2 , BC_2 , графит, слюда и др.). Изучение этих покрытий было с большой тщательностью проведено в работах И.Н. Бо-Хауса и Г.В. Гурьянова. В этих работах отмечается, что износостойкость композитных покрытий с твердыми частицами, особенно дисульфидом молибдена, в условиях трения с ограниченной смазкой не уступает износостойкости покрытий с оксидами или карбидами. Авторы отмечают, что использование самосмазывающихся покрытий ограничено температурными режимами трения и нагрузками, при которых детали работают с самосмазывающимися покрытиями. При умеренных нагрузках самосмазывающиеся крышки уменьшают износ деталей, на которые они наносятся, например, в десять раз по сравнению с чистыми электролитическими покрытиями.

В литературе по электролитическим покрытиям имеется достаточное количество источников, учитывающих механизм износа композитных покрытий.

Работа Д.К. Раманаускене показывает влияние металлической матрицы на износостойкие свойства композитных покрытий. Если твердость матрицы недостаточно высока для этих условий износа (нормальные нагрузки на покрытие), это может привести к «утоплению» твердых частиц в дисперсной фазе в мягкой матрице, когда они изнашиваются. Отверждающее действие таких покрытий снижается, а их износостойкость невелика. Если материал имеет слишком высокую твердость в сочетании с высокой хрупкостью, частицы дис-

персной фазы при воздействии на встречное тело во время процесса трения могут быть удалены из покрытия, что также увеличивает износ. Проведенные исследования показывают, что для получения композитных покрытий с максимально возможной износостойкостью необходимо соблюдать определенное соотношение между твердостью фаз.

Поэтому, поскольку напряжение переменного тока при износе действует на локальные количества поверхности материала «растяжение давления», свойства усталости композитных покрытий, особенно внутренние остаточные напряжения, переносятся на интенсивность износа. В работе описывается влияние второй фазы (твердых диспергированных частиц) на внутренние напряжения в электрохимических композитных покрытиях. Добавление диспергированных частиц в электролит приводит к снижению внутренних напряжений в композитных покрытиях, согласно данным, приведенным в вышеупомянутой работе. Этот вывод подтверждается другими довольно многочисленными работами.

Однако в то же время ряд исследователей считают, что при введении дисперсных частиц в состав металлических покрытий внутренние напряжения в них, наоборот, возрастают. Работы показывают, что введение частиц A1203 в электролиты для равномерного и никелевого покрытия по сравнению с чистыми покрытиями из железа или никеля приводит к увеличению внутренних напряжений в композитных покрытиях. В другой работе говорится, что добавка карбида кремния (SiC) также влияет на увеличение внутренних напряжений в составе покрытия. Но такое увеличение внутренних напряжений авторы работы по-своему с действием не самих твердых частиц, а с добавлением поверхностно-активных веществ, поддерживающих частицы твердой фазы для улучшения их покрытия.

Одной из причин возникновения внутренних напряжений в композитных электролитических покрытиях является их упрочнение при электроосаждении. Кроме того, заливка увеличивает твердость и хрупкость металлической матрицы, что отрицательно сказывается на прочности и износостойкости покрытий. Чтобы уменьшить затопление покрытий и тем самым уменьшить внутренние напряжения в них, можно вводить электропроводящие частицы дисперсной фазы в электросуспензию. Уменьшение внутренних напряжений объясняется выделением ионов водорода H^+ на поверхности частиц и более полным удалением водорода из катодного осадка. В результате, по словам автора работы, снижается степень затопления покрытия и внутренние напряжения в нем.

В исследованиях было показано, что количество водорода, поглощаемого композитными покрытиями при их осаждении из суспензий электролитов (герметичная / азотная кислота), оказывает большое влияние на характер дисперсной фазы. В покрытиях никеля, в которых карбиды титана TiC и вольфрам WC или оксид хрома Cr₂O₃ использовались в качестве дисперсионной фазы, количество окклюдированного водорода было в 2-3 раза меньше, чем в тех же покрытиях никеля с добавками из белых электрокруглых частиц Al₂O₃ или карбида кремния SiC.

Самая высокая твердость этого покрытия, а также самая высокая износостойкость достигаются при температуре 400 °C в течение 2 часов после термической обработки. Та же термическая обработка повышает твердость и износостойкость никель-вольфрамово-фосфорного сплава с наночастицами CeC и SiC.

Вывод. Мы считаем, что внутренние напряжения в композитных покрытиях являются результатом наложения напряжений деформации за счет затопления матрицы и сжатия за счет введения твердых веществ, связанных с селективностью процесса поглощения дисперсных частиц в покрытие, а именно в объеме зерен на границе зерен или вдоль границы зерен. Введение механических частиц в зерно осаждающегося металла приводит к изменению его тонкой структуры и увеличению доли напряжений давления.

Список использованных источников

1. Лялякин В.П. Восстановление деталей машин - важное направление импортозамещения в агропромышленном комплексе // Ремонт. Восстановление. Модернизация. - 2019. - №9. - С. 3-5.
2. Практика применения плазменно-порошковой наплавки при восстановлении изношенных деталей машин / Д.Б. Слинко, А.С. Дорохов, В.А. Денисов, В.П. Лялякин // Технология машиностроения. - 2019. - № 3. - С. 32-37.
3. Азаров Я.А., Полехов И.Н., Тепляков К.С. Современные и перспективные методы восстановления и упрочнения деталей машин // Наука через призму времени. - 2018. - №7(16). - С. 39-41.
4. Агеева Е.В., Кругляков О.В., Никифоров Е.И. Определение плотности твердосплавных пластин, полученных из электроэрозионных порошков микро- и нанометрических фракций // Техника и технологии: пути инновационного развития: сб. тр. 5-ой Междунар. науч.-практ. конф. - Курск, 2015. - С. 10-14.
5. Определение пористости твердосплавных пластин, полученных из электроэрозионных порошков микро- и нанометрических

фракций / Е.В. Агеева, О.В. Кругляков, А.С. Осьминина, М.А. Зубарев // Инновации, качество и сервис в технике и технологиях: сб. науч. тр. 5-ой Междунар. науч.-практ. конф. - Курск, 2015.-С. 2-18.

6. Агеева Е.В., Агеев Е.В., Кругляков О.В. Определение твердости твердосплавных пластин, полученных из электроэрозионных порошков микро- и нанометрических фракций // Инновации в металлообработке: взгляд молодых специалистов: сб. науч. тр. Междунар. науч.-техн. конф. - Курск, 2015. - С. 13-17.

7. Агеева Е.В., Кругляков О.В., Осьминина А.С. Определение прочности при изгибе твердосплавных пластин, полученных из электроэрозионных порошков микро- и нанометрических фракций // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ-2015): сб. ст. VII Междунар. науч.-техн. конф. - Курск, 2015. - С. 7-10.

8. Блинков Б.С., Серебровский В.В., Калуцкий Е.С. Электроосаждение сплавов на основе железа // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - № 2. - С. 67- 70.

9. Исследование факторов, влияющих на качество электролитических покрытий / Е.С. Калуцкий, Е.А. Иванов, М.В. Петрухин, Е.А. Петрусенко // В сборнике: Молодежная наука - гарант инновационного развития АПК. Материалы X Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - 2019. - С. 300-306.

10. Серебровский В.И., Серебровская Л.Н., Калуцкий Е.С. Повышение прочности деталей при электроосаждении железных покрытий // В сборнике: Эффективность применения инновационных технологий и техники в сельском и водном хозяйстве. Сборник научных трудов международной научно-практической онлайн конференции, посвященной 10-летию образования Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства. Отв. редактор Т.Х. Жураев. - 2020. - С. 55-57.

TO THE QUESTION OF THE ORIGIN OF INTERNAL STRESSES IN COMPOSITE ELECTROLYTIC COATINGS

Konchin V.A., Sernikova O.S.

Abstract. This article will consider the actual problems of the influence of internal stresses on the CEF.

Key words: CEC, electroplating, electrolytic deposition, electrolyte.

АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК РАЗБРАСЫВАТЕЛЕЙ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Щеголихина Т.А., научный сотрудник,
schegolikhina@rosinformagrotech.ru,
ФГБНУ «Росинформагротех»

Аннотация. Приведены сведения о соответствии разбрасывателей минеральных удобрений ZA-M 1500, ZG-B 5500, PA-1000 «Grach» установленным критериям определения функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности сельскохозяйственной техники.

Ключевые слова: разбрасыватель, испытания, эффективность, критерии, соответствие.

Введение. Достижение цели и решение задач подпрограмм Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы, направленных на обеспечение создания и внедрения конкурентоспособных отечественных технологий, осуществляется в рамках выполнения комплексных научно-технических проектов (далее - КНТП). Для рационального комплектования и экономически эффективного использования машинно-тракторного парка заказчиком и участникам КНТП необходимы достоверные сведения по сельскохозяйственной технике, в первую очередь по той, на которую распространяются меры государственной поддержки.

Цель. Анализ и систематизация информации о разбрасывателях минеральных удобрений, включенных в перечень субсидируемой сельскохозяйственной техники.

Материал и методика исследования. В качестве материалов исследований были использованы информационные материалы из доступных источников, в т. ч. информации Минсельхоза России, отечественных журналов, интернет-ресурсов и каталогов продукции предприятий-изготовителей. Исследование проводилось с использованием информационно-аналитического мониторинга, анализа и обобщения информации о производстве сельскохозяйственной техники для внесения удобрений.

Результаты исследования. В 2020 году в постановление Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2012 г. № 1432 г. «Об утверждении Правил предоставления субсидий производителе-

лям сельскохозяйственной техники» (далее – ПП №1432) внесены изменения (постановление Правительства Российской Федерации от 8 мая 2020 г. № 650 «О внесении изменений в Правила предоставления субсидий производителям сельскохозяйственной техники и отмене постановления Правительства Российской Федерации от 14 декабря 2018 г. № 1555») в части дополнения положением, что производитель с 2022 года для участия в квалификационном отборе для получения субсидии в отношении продукции, предусмотренной перечнем критериев определения функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования (постановление Правительства Российской Федерации от 1 августа 2016 г. № 740 «Об определении функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования», далее - Положение), предоставляет в Минпромторг России копии решения о соответствии продукции установленным в указанном перечне критериям по каждой модели. Для реализации данных положений Минсельхозом России сформирован План проведения работ по определению функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования, включающий в себя 456 единиц сельскохозяйственной техники и оборудования от 50 производителей сельскохозяйственной техники [1]. В соответствии с этим планом проведены испытания разбрасывателей минеральных удобрений ZA-M 1500, ZG-B 5500, PA-1000 «Grach» [2]. Разбрасыватели предназначены для равномерного распределения гранулированных и порошкообразных удобрений и известковых материалов. Двухдисковые центробежные разбрасыватели минеральных удобрений ZA-M 1500 и ZG-B 5500 производства АО «Евротехника» (г. Самара) оснащены бункером объемом 1500 и 5500 л соответственно, рабочая ширина до 36 м. Навесной разбрасыватель ZA-M 1500 обладает распределительными дисками с подвижными лопатками, позволяющими регулировать ширину распределения удобрений в соответствии с технологической колеей, и имеет возможность регулирования подачи удобрений по ширине границы поля. Может дооснащаться приборами для параллельного вождения EzGuide Plus. Прицепной разбрасыватель ZG-B 5500 может оснащаться универсальным распределяющим механизмом для внесения извести до 12 м [3, 4]. Объем бункера разбрасывателя PA-1000 «Grach» (АО «Клевер», г. Ростов-на-Дону) составляет 1000 л. Опционально доступна увеличивающая надставка «V-500», позволяющая увеличить объем бун-

кера на 500 л. Ширина разбрасывания удобрений составляет 18-24 м [5]. Сведения о результатах испытаний, машиноиспытательной станции и периоде испытаний представлены в таблице 1 [6, 7].

Таблица 1 – Результаты испытаний разбрасывателей минеральных удобрений

Наименование показателя в соответствии с Перечнем	Значение показателя			
	в Перечне	по результатам испытаний		
		ЗА-М 1500	ZG-B 5500	РА-1000 «Grach»
Доза внесения удобрения, кг/га	100-1000	54,4-1060	74,1-1084	100-1000
Отклонение фактической дозы внесения от заданной, %	не более 8	2,55	1,8	5,2
Неравномерность распределения удобрений по ходу движения, %	не более 7	6,8	6,6	5,6
Неравномерность распределения удобрений при основном внесении удобрений на рабочей ширине внесения, %: - для гранулированных удобрений	не более 20	19,3	18,4	18,4
- для порошкообразных удобрений и известковых материалов	не более 25	-	19,1	23,2
Наработка на отказ единичного изделия, ч	не менее 120	более 124	более 120	более 120
Машиноиспытательная станция, номер и дата протокола испытаний		ФГБУ «Поволжская МИС» № 08-02-2021, от 21.07.2021 г.	ФГБУ «Поволжская МИС» № 08-13-2021, от 05.10.2021 г.	ФГБУ «Центрально-Черноземная МИС» № 14-28-2021, от 13.10.2021 г.

Вывод. По результатам испытаний разбрасыватели минеральных удобрений ЗА-М 1500, ZG-B 5500, РА-1000 «Grach» соответствуют установленным критериям определения эффективности, их функциональные характеристики соответствуют характеристикам, указанным заявителем (подпункт «а» пункта 24 Положения).

Список использованных источников

1. Национальный доклад о ходе и результатах реализации в 2020 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. [Электронный ресурс]: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/953/953ee7405fb0ebba38a6031a13ec0021.pdf?ysclid=l16ahmaes7> (дата обращения: 01.03.2022)
2. План проведения работ по определению функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования на 2021 год. [Электронный ресурс]: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/7cc/7cc43845e998475f45e7f0e5b12e5d31.pdf> (дата обращения: 17.03.2022)
3. Разбрасыватель минеральных удобрений ЗА-М. [Электронный ресурс]: <http://eurotechnika.ru/production/item/24> (дата обращения: 17.03.2022)
4. Прицепные разбрасыватели минеральных удобрений ZG-B. [Электронный ресурс]: <http://eurotechnika.ru/production/item/38> (дата обращения: 17.03.2022)
5. Разбрасыватель минеральных удобрений Grach. [Электронный ресурс]: <https://www.kleverltd.ru/catalog/vnesenie-udobreniy/GRACH/> (дата обращения 17.03.2022).
6. Определение функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования. [Электронный ресурс]: <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-rastenievodstva-mekhanizatsii-khimizatsii-i-zashchity-rasteniy/industry-information/info-opredelenie-funktsionalnykh-kharakteristik-potrebitelskikh-svoystv-i-effektivnosti-selskokhozyaystva/> (дата обращения: 01.03.2022).
7. Решения, принятые согласно подпункту «а» пункта 24 Положения, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 1 августа 2016 г. № 740. [Электронный ресурс]: <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-rastenievodstva-mekhanizatsii-khimizatsii-i-zashchity-rasteniy/industry-information/info-resheniya-prinyatie-soglasno-podpunktu-a-punkta-24-polozheniya->

ANALYSIS OF FUNCTIONAL CHARACTERISTICS MINERAL FERTILIZER SPREADERS

Shchegolikhina T.A.

Abstract. Information is provided on the compliance of mineral fertilizer spreaders ZA-M 1500, ZG-B 5500, PA-1000 «Grach» with the established criteria for determining the functional characteristics (consumer properties) and efficiency of agricultural machinery.

Key words: spreader, tests, efficiency, criteria, compliance.

УДК 004.051

СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ

Кончин В.А., аспирант, konchin98@mail.ru,

Серникова О.С., магистрант, olga.semikova@mail.ru,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. В данной статье рассматриваются актуальные проблемы получения композиционных покрытий.

Ключевые слова: КЭП, гальваника, электролитическое осаждение, электролит.

Введение. В последнее время широко используются электрохимические композитные покрытия, в которых карбиды и алмазоподобные вещества изменяются в качестве добавок для повышения твердости и износостойкости. Как правило, колпачки получают путем электролиза из суспензий электролитов, содержащих водные растворы солей металлов с добавлением к ним дисперсного порошка, придающего им специфические свойства износостойкость, твердость, смазываемость и повышенную коррозионную стойкость при определенных видах механических напряжений.

Цель. Определите основные способы изготовления композитных покрытий.

Материал и методика исследования. Обзор литературы критический анализ различных методов получения КЭП

Результаты исследования. Композитные электрохимические покрытия – это разработка методов электролитического осаждения для износостойких металлических покрытий. Такие покрытия по-

лучают электролизом или из других электролитов (никелирование, хромирование и др.) при введении в их состав мелкодисперсных порошковых материалов. Электролиты - это водные растворы солей металлов и других элементов и соединений (так называемая дисперсионная фаза).

Составные электрохимические покрытия очень перспективны для ремонта деталей машин, поскольку они обладают свойствами, недоступными не только для чистых электролитических осадков металлов, но и для электролитических сплавов. Например, добавление частиц оксида алюминия в электролит железа может на порядок повысить износостойкость железа (композитных покрытий) в условиях абразивного износа. Никакой другой метод не дает аналогичных результатов.

Химический состав электролита и режимы нанесения гальванических покрытий практически не отличаются от используемых при изготовлении и концентрация диспергированной фазы в них колеблется от 20 до 200 кг/м³.

В настоящее время никелевые электролиты чаще всего используются для изготовления колпачков. При введении диспергированных частиц в никелевую матрицу твердость и износостойкость покрытий увеличиваются в несколько раз. Наиболее широко используются композитные электрохимические покрытия в Германии и Франции, где такие покрытия наносятся на поверхность цилиндров двигателя, на поверхность седел клапанов, поршневых колец и многих других деталей [1].

В нашей стране электрохимические композитные покрытия использовались сравнительно недавно - во втором десятилетии прошлого века. Первоначально он был разработан для цветных металлов, таких как медь, никель, серебро, кадмий, цинк и другие, но они не имели большого практического значения и получили очень небольшое распространение. Тем не менее, перспективное применение САР предполагало широкий научный интерес к этим покрытиям из-за его уникальных свойств.

Большой вклад в изучение механизмов получения колпачка и процессов, происходящих в электролите и на поверхности катодов при осаждении композитных покрытий внес Р. С. Сайфуллин. В связи с особенностями КЭП и технологией его изготовления занимались также Г. В. Гурьянов, И. Л. Немец, Н. И. Н. Бородин и др. по результатам их исследований вышло большое количество статей и монографий.

Композитные покрытия, как видно из работ вышеупомянутых исследователей, могут быть изготовлены несколькими способами. Наиболее широко используется метод получения - электролитов из суспензий, когда частицы второй фазы искусственно вводятся в соответствующие электролиты, на этапе их приготовления. Известен также способ получения композитных покрытий с помощью химических (электрохимических) реакций, протекающих в электролите и поверхности электродов. Например, в нескольких работах показаны технологии изготовления композитных покрытий на основе железа с повышенным удержанием углерода (в виде графита). Это было достигнуто за счет использования чугунных анодов, которые растворялись, чтобы доставить углерод в электролит и далее в катодный осадок. Содержание угольного рода в покрытиях, при такой технологии их осаждения, достигает 1%.

Композитные покрытия могут образовываться путем включения в металлическую матрицу матрицы коллоидных соединений, коллоидных соединений, образующихся в электродных областях электролита. Однако такие покрытия находятся в разработке и не применяются на практике.

В последнее время появление новых методов получения высокодисперсных порошков из различных материалов, включая нанодисперсные частицы, дало новый импульс для разработки электрохимических композитных покрытий и определило новые области применения. Трудности с разработкой и его ограниченным применением в промышленности и ремонте обусловлены рядом объективных причин. К ним относятся сложные составы электролитов, сложность адаптации этих электролитов к составу компонентов и совместимости диспергированной фазы, необходимость специальных режимов смешивания частиц порошка во взвешенном состоянии, сложность фильтрации суспензий электролитов и т.д. Несмотря на определенные сложности в технологии нанесения, они позволяют получать дешевые покрытия на поверхности деталей из различных материалов, различных форм и размеров с высокими физико-механическими и эксплуатационными свойствами. Это, в свою очередь, обеспечивает новое, более высокое качество деталей машин при производстве и обновлении.

Наибольший интерес для повышения износостойкости и эксплуатационных характеристик стальных деталей представляют композитные электрохимические покрытия на основе никеля и железа. Этот интерес подтверждается большим количеством работ, посвященных исследованию таких покрытий.

Эти работы показывают, что структура составных электрохимических покрытий определяется большим количеством факторов, связанных друг с другом. В первую очередь к таким факторам относится наличие в электролите частиц из диспергированной фазы, по существу посторонних примесей, которые изменяют условия электрокристаллизации металла на поверхности катода. Частицы твердой фазы влияют как на скорость прорастания кристаллов (центров роста), так и на скорость роста кристаллов электролитического покрытия.

Присутствие посторонних веществ (частиц второй фазы) в слое вызывает изменение поляризации катода, по-видимому, из-за рассеяния электролитического тока и увеличения толщины слоя электролита, в котором происходит обезвоживание ионов металлов и другие реакции, более древние, чем адсорбция атомов металла на слое электролита. Поверхность растущей металлической грязи.

Когда частица диспергированной фазы попадает на поверхность разряжаемого металла, покрытие изменяет условия роста свободного кристалла из-за разряженных атомов металла, а также влияет на пассивацию отдельных частей поверхности катода. Считается, что частицы второй фазы, в которой механическое воздействие на поверхность растущей осадки приводит к активации и интенсификации процессов образования металла. В результате такого воздействия твердых частиц дисперсной фазы композитные покрытия приобретают структуру, менее текстурированную (без выраженного расслоения) и с более мелким зерном по сравнению с чистыми электролитическими металлами и сплавами. Кроме того, присутствие частиц наполнителя в электролите, которые имеют макроскопические объемы по сравнению с ионами металлов, приводит к значительному увеличению скорости роста композитных покрытий по сравнению с покрытиями без диспергированных частиц.

Дисперсная фаза, присутствующая в покрытиях с композицией, как показано в работе, оказывает влияние на основную массу металла. В композитных покрытиях на основе никеля, таких как Ni-TiC и Ni-ZrC, существуют некоторые оптимальные концентрации карбидов титана или циркония, которые достигают наименьших мозаичных блоков и наибольшей плотности дислокации в никеле, ожидающем электроос. При этих оптимальных концентрациях достигается максимальное затвердевание САР. Таким образом, когда плотность тока увеличивается, а температура электролита снижается (т.е. при ужесточении режимов электролиза) размер мозаичных блоков уменьшается. В других случаях такое же снижение проис-

ходит и с чистыми электролитическими металлами, когда их режимы осаждения ужесточаются [4].

Вывод. Во всех случаях субмикроструктура покрытий из суспензий электролитов на основе никеля или железа с различным содержанием частиц второй фазы оказывает решающее влияние на физико-механические свойства композитных покрытий, частично на их микротвердость.

Список использованных источников

1. Лялякин В.П. Восстановление деталей машин - важное направление импортозамещения в агропромышленном комплексе // Ремонт. Восстановление. Модернизация. - 2019. - №9. - С. 3-5.

2. Практика применения плазменно-порошковой наплавки при восстановлении изношенных деталей машин / Д.Б. Слинко, А.С. Дорохов, В.А. Денисов, В.П. Лялякин // Технология машиностроения. - 2019. - № 3. - С. 32-37.

3. Азаров Я.А., Полехов И.Н., Тепляков К.С. Современные и перспективные методы восстановления и упрочнения деталей машин // Наука через призму времени. - 2018. - №7(16). - С. 39-41.

4. Агеева Е.В., Кругляков О.В., Никифоров Е.И. Определение плотности твердосплавных пластин, полученных из электроэрозионных порошков микро- и нанометрических фракций // Техника и технологии: пути инновационного развития: сб. тр. 5-ой Междунар. науч.-практ. конф. - Курск, 2015. - С. 10-14.

5. Определение пористости твердосплавных пластин, полученных из электроэрозионных порошков микро- и нанометрических фракций / Е.В. Агеева, О.В. Кругляков, А.С. Осьминина, М.А. Зубарев // Инновации, качество и сервис в технике и технологиях: сб. науч. тр. 5-ой Междунар. науч.-практ. конф. - Курск, 2015. - С. 2-18.

6. Агеева Е.В., Агеев Е.В., Кругляков О.В. Определение твердости твердосплавных пластин, полученных из электроэрозионных порошков микро- и нанометрических фракций // Инновации в металлообработке: взгляд молодых специалистов: сб. науч. тр. Междунар. науч.-техн. конф. - Курск, 2015. - С. 13-17.

7. Агеева Е.В. Кругляков О.В., Осьминина А.С. Определение прочности при изгибе твердосплавных пластин, полученных из электроэрозионных порошков микро- и нанометрических фракций // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ-2015): сб. ст. VII Междунар. науч.-техн. конф. - Курск, 2015. - С. 7-10.

8. Блинков Б.С., Серебровский В.В., Калущкий Е.С. Электроосаждение сплавов на основе железа // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - № 2. - С. 67- 70.

9. Исследование факторов, влияющих на качество электролитических покрытий / Е.С. Калущкий, Е.А. Иванов, М.В. Петрухин, Е.А. Петрусенко // В сборнике: Молодежная наука - гарант инновационного развития АПК. материалы X Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - 2019. - С. 300-306.

10. Исследование адгезии и износостойкости покрытий, сформированных с использованием комбинированной технологии / Ю.А. Кузнецов и др. // Ремонт. Восстановление. Модернизация. 2018. № 7. С. 28-33.

11. Применение дисульфида молибдена для повышения качества электроосажденных композиционных покрытий / В.В. Серебровский, Р.И. Сафронов, Е.А. Афанасьев и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 8. – С. 197-200.

12. Страхов В.Ю., Водолазская Н.В. Композиционные материалы в АПК // Материалы международной студенческой научной конференции, Белгород, 31 марта – 01 2015 года. Том 2. – Белгород: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2015. – С. 30.

METHODS FOR OBTAINING COMPOSITE COATINGS

Konchin V.A., Sernikova O.S.

Abstract. This article discusses the actual problems of obtaining composite coatings.

Key words: CEC, electroplating, electrolytic deposition, electrolyte.

СОДЕРЖАНИЕ

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА, ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Быкова С.М., Очиров В.Д., Федотов В.А. Постоянная времени нагрева томатов	3
Дунайцева А.В. «Зелёные» технологии в АПК	8
Сайфульмулюков Э.Р., Мифтахутдинов А.В. Профилактика и коррекция развития теплового стресса у цыплят-бройлеров в комплексе ветеринарно-санитарных мероприятий, применяемых на птицефабрике промышленного типа	13
Перепичай М.И., Птицына Н.В. Минеральное питание как фундамент для получения высококачественного зерна ярового ячменя разных экотипов	18
Сердюкова Я.П. Изготовление комбинированных мясных продуктов с целью улучшения благосостояния населения	24
Сердюкова Я.П., Абраменко Е.Г. Функциональные продукты питания как основа сохранения здоровья человека	28
Сердюкова Я.П., Абраменко Е.Г. Разработка технологии мучного полуфабриката с использованием нутовой муки	33
Сердюкова Я.П., Закурдаева М.А. Проблема ожирения в наши дни как одна из причин ухудшения благосостояния населения	38
Волкова С.Н., Сивак Е.Е. Соя – кормовая и техническая культура	41
Косинов А.А., Труфанова А.Ю. Влияние гербицидов и регуляторов роста на продуктивность и качественные показатели зерна сои	46
Черненко И.А., Труфанова А.Ю. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качественные показатели семян сои	50
Котова К.В., Кузнецова С.О. Определение качества воды в Курской области	55
Асадова М.Г., Тарасов А.А., Новикова О.А., Смоленкова О.В. Влияние качества корнеплодов сахарной свеклы на выход сахара	60
Асадова М.Г., Смоленкова О.В., Новикова О.А., Тарасов А.А. Сравнительная оценка качества разных сортов ячменя при хранении	64
Новикова О.А., Асадова М.Г., Смоленкова О.В., Сивцева М.А. Влияние исходного качества сырья на производство подсолнечного масла	68
Котельникова М.Н., Буланова Ж.А., Забара Д.А. Эффективность применения гербицидов на посевах ячменя	74
Зайцев Ю.Е., Кононова О.М. Тернистый путь: от студента до декана агрономического факультета Курской ГСХА	82

Akhmedov Sharif Ruzievich, Tursunov Ikrom Numon ugli Scientific substantiation of the negative impact of groundwater sources on industrial crops	86
Варавкин В.А., Струков Н.О, Малышева А.И., Евглевский Р.В., Брянцев К.М. Действие биостимулятора СпируС РС-4м на структуру урожая и качество зерна яровой пшеницы	96
Овчинникова Р.И. Особенности возделывания люпина белого	102
Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Герасимова В.В. Пищевые добавки их структура и классификация	107
Бакшеева К.В. Внутрипопуляционная изменчивость колорадского жука	110
Соловьева Ю.А. Влияние нормы высева семян подсолнечника на урожайность	114
Зверева Д.С., Рысева Т.А., Федорова Ю.Н. История возделывания льна-долгунца на территории Псковской области	119
Неменуцкая Л.А. Тенденции и проблемы развития органического овощеводства	124
Рогозина Е.А., Колодязная В.С. Структурно-механические и энергетические характеристики мясорастительных паштетов	129
Рогозина Е.А., Колодязная В.С. Технология переработки и продукты переработки мяса страуса	138
Кузнецов А.Е., Проценко А.А. Сравнительная оценка сортов ячменя в условиях Курской области	144
Соловьев О.Ю., Дериглазова Г.М. Питательный режим различных сортов ярового тритикале	150
Шило Е.В., Бодрый К.В., Калдыбаев Д.С., Дериглазова Г.М. Влияние азотно-фосфорного питания на урожай ярового ячменя в условиях Севера Казахстана	154
Киреева О.С., Лазарева Т.А., Ковалева О.А., Поповичева Н.Н. Рациональная переработка дикорастущего ягодного сырья и применение продуктов его переработки в технологии функциональных продуктов питания	160
Пигорев И.Я., Трубников А.И., Некипелов Т.С. Влияние прогрева почвы при посеве сои на ростовые процессы культуры	165
Соловьева Ю.А., Никуличев А.Г. Качественная оценка и удобрительная ценность сточных вод свинокомплекса	169
Комарицкая Е.И., Лисицын А.А. Сравнительная оценка гибридов сахарной свеклы европейских фирм-производителей в условиях Центрального Черноземья	173
Тугова О.А. Изучение биологической активности экстрактов синезеленой водоросли спироулины (<i>Arthrospira platensis</i>)	177

Пигорев И.Я., Трубников А.И., Степанюк В.В. Сроки посева сои сорта Свапа на черноземе типичном в Курской области	182
Ишков И.В., Мусияченко Р.Н. Продуктивность гибридов кукурузы отечественной и иностранной селекции в условиях Курской области	187
Засорина Э.В., Машошин А.В., Громенко А.М. Некоторые результаты по применению препаратов «органического земледелия» в картофелеводстве	192
Пигорев И.Я., Варавкин В.А., Сухачев Р.С., Косолапова Н.И. Влияние биостимулятора Спирус-Фер на биометрические показатели и структуру урожая подсолнечника	197
Тутова О.А., Буланова Ж.А. Разработка удобрений на основе эф-флюента, получаемого в качестве побочного продукта генерации биогаза	203
Пигорев И.Я., Кудинов В.А., Марущенко Д.И., Еланский С.С. Некорневые подкормки озимой пшеницы сорта Гром в ООО «Курск АгроАктив»	208
Котельникова О.Б., Кононова О.М. Сортовая устойчивость ириса гибридного к патогенам	212
Волкова С.Н., Сивак Е.Е. Правильная агротехника – залог высокого и качественного урожая полевых и кормовых культур	217
Нагорных А.В., Долгополова Н.В., Малышева Е.В. Влияние микроудобрений на качество и продуктивность возделывания сои	223
Волкова С.Н., Сивак Е.Е. Агротехнологический метод защиты полевых и кормовых культур от вредителей и болезней	228
Воронина А.В., Долгополова Н.В., Малышева Е.В. Влияние стимуляторов роста на развитие и урожайность озимой пшеницы	235
Волкова С.Н., Сивак Е.Е. Размножение декоративных, садовых растений и кормовых культур боковым побегом, выгнанным из пазушной почки	240
Волкова С.Н., Сивак Е.Е. Колумбова трава - высокоурожайная кормовая культура	244
Каменева О.С., Тимофеева Н.М. Влияние уровня минерального питания на продуктивность кукурузы на зерно в условиях Курской области	249
Рассказова А.А., Зубик И.Н. Влияние кремнийсодержащего препарата на высоту хризантемы сорта 'Sibil' в условиях защищённого грунта	254

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ И ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АПК

Грашков С.А., Сазонов Е.В., Пахомов М.Е., Полянская Е.В., Дерябин Р.Н. Анализ порошков для лазерной наплавки деталей сельскохозяйственной техники	263
Грашков С.А., Сазонов Е.В., Смецкой А.А., Крупчатников Р.А., Дерябин Р.Н. Установка винтового обжатия УВО для упрочнения и калибровки цилиндрических деталей и заготовок сельскохозяйственной техники	268
Касьянов А.В., Пивовар Н.А., Полянская Е.В., Степашов Р.В. Лазерная обработка литых жаропрочных никелевых сплавов и покрытий	271
Салтык И.П., Ибрагимов Р.М., Бродина М.О. Английский физик-теоретик, космолог и астрофизик Стивен Хокинг: борьба за жизнь длиной в 55 лет	275
Морозова В.В. Эскизирование деталей как важный этап обучения инженеров	289
Колесник Д.В., Пашкова М.И. Оптимизация работы машинно-тракторного парка АПК	292
Пашкова М.И., Чемеров К.Г. Автоматизация производственных процессов в сельском хозяйстве	295
Волкова С.Н., Сивак Е.Е. Цели экологической стандартизации	300
Волкова С.Н., Сивак Е.Е. Этапы развития системы управления качеством	305
Бабков А.П., Буданцев А.А. Техническое средство для транспортировки рулонов грубых кормов	310
Белоусов Н. И., Гуреев Ю.А., Сасин Н.И., Смецкой А.А., Локтионов А.И. Результаты распределения извести вертикальным ротором низкорамной машины	313
Ярыгина И.В. Процедура метрологической экспертизы измерительных приборов	317
Ярыгина И.В. Подтверждение соответствия качества продукции, как инструмент защищающий интересы потребителя	321
Ярыгина И.В. Сертификация смазочных материалов	325
Уварова А.Г. Экосистемные услуги и продовольственная безопасность	328
Сариго Н.В. Оценка индивидуальных показателей надежности зубчатых колес	334
Мамонова Л.Г., Мясоедова М.А. Прогнозирование надежности электроустановок объектов АПК на основе синтеза гибридных нечетких моделей	336

Мясоедова М.А., Мамонова Л.Г. Негативное влияние электромагнитных волн на организм работника электротехнической отрасли	340
Серебровский В.И., Калуцкий Е.С., Сафронов Р.И., Гнездилова Ю.П., Петренко А.А., Монастырев Н.Ю. Изменение структуры электроосажденных железных покрытий в процессе трения и износа	344
Серебровский В.И., Калуцкий Е.С., Сафронов Р.И., Гнездилова Ю.П., Аллаяров Р.А., Ражабов М.М. Применение полимерных материалов при реновации техники	349
Коняев Н.В. К проблемам агроинженерного образования	353
Коняев Н.В., Бузылев С.С. К исследованию линейных светодиодных ламп	356
Коняев Н.В., Коняева О.Н. К разработке порционной установки для уборки навоза	360
Лыжина Ю.В. Использование цифровых технологий с целью эффективного построения схемы электроснабжения сельской местности	365
Плис В.В., Молявко В.В. Оценка уровня машиноиспользования самоходных опрыскивателей для внесения гербицидов	373
Бекетов М.С., Маслов И.А. Разработка пресса гидравлического для ремонта ходовой части тракторов	378
Потапов А.М., Маслов И.А. Проектирование комбинированного посевного агрегата при возделывании зерновых культур	381
Мелешков С.И., Трубников В.Н., Климов Н.С. Технические средства для устранения плужной подошвы	385
Сафронов Р.И., Гнездилова Ю.П., Черников А.С., Тарасов С.А., Булгаков А.Г. Автоматизация управления светодиодной системы досвечивания растений в теплицах	387
Еськов С.И., Еськов Д.И. Исследование движения зерновки после выхода из питателя плющилки зерна	392
Климов Н.С., Трубников В.Н., Мелешков С.И. Результаты экспериментальных исследований по определению параметров виброкопача	397
Коноваленко Л.Ю. Конкурентоспособные технологии и оборудование для осетроводства в условиях замкнутого водоиспользования	401
Охотников Б.Л., Александров В.А., Гальчак И.П. Сохранение структуры почвы от деформации ходовым аппаратом МТА	406
Енин Е.В., Шустова В.О., Пожидаева Е.Ю., Романова Т.И. Киберпреступность (на примере АПК)	413
Бондарев С.Н., Китун А.В. К вопросу исключения реверсивного движения молока в доильном аппарате	417
Хасанов И.С., Жураев А.А., Тураев Б.М., Собиров К.С. Влияние длины гона и средней площади поливных участков на эффективность работы планировочных машин	421

Кобзарева Е.В., Котельникова Л.В. Проблемно-ориентированное обучение по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»	425
Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Герасимова В.В. Изобретения как двигатель научно-технического прогресса в отрасли АПК	430
Таныгин О.Ф., Романова Т.И. Геофизический метод электроразведки для контроля физико-механических свойств почв	434
Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Герасимова В.В. Сохранение плодородия почвы – фундаментальная проблема АПК	439
Мамонтов Н.А., Росляков С.В. Установка очистки воды для системы оборотного водоснабжения пункта технического обслуживания автомобилей	442
Файзуллаев Мухриддин Насриддин ўгли Солнечный коллектор для умягчения воды с применением естественных компонентов	445
Кончин В.А., Серникова О.С. К вопросу о возникновении внутренних напряжений в композиционных электролитических покрытиях	448
Щеголихина Т.А. Анализ функциональных характеристик разбрасывателей минеральных удобрений	453
Кончин В.А., Серникова О.С. Способы получения композиционных покрытий	457

* * *

РОЛЬ АГРАРНОЙ НАУКИ В УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ АПК

(материалы II Международной
научно-практической конференции,
г. Курск, 26 мая 2022 г. ч. 1)

* * *

Компьютерный набор и верстка О.И. Асеевой

Сдано в набор 25.10.22. Подписано в печать 10.11.22. Формат 60х84 1/16.
Гарнитура Times New Roman. Бумага для офисной техники. Печать ризография.
Усл. печ.л. 29,25. Уч.-изд. л. 22,39. Тираж 100 экз. Заказ № 97.

Издательство Курской государственной сельскохозяйственной академии
305021, г. Курск, ул. К.Маркса, д.70

Типография издательства
Курской государственной сельскохозяйственной академии