

МОЛОДЕЖНАЯ НАУКА – РАЗВИТИЮ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

(материалы II Всероссийской (национальной)
научно-практической конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых,
г. Курск, 21 декабря 2021 г., ч. 1)

КУРСК
ИЗДАТЕЛЬСТВО КУРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ АКАДЕМИИ
2021

УДК 338.43:001(06)
ББК 65.32:72я5
М 75

М 75 Молодежная наука – развитию агропромышленного комплекса (материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Курск, 21 декабря 2021 г., ч. 1) [Текст]. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2021. – 449 с.

ISBN 978-5-7369-0867-7

Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, проведенной 21 декабря 2021 г., издаются в трех книгах. В них опубликованы статьи по агрономии, технологии хранения и переработки растениеводческой продукции; по актуальным вопросам зоотехнической науки и переработки продукции животноводства; о современных средствах и способах профилактики и лечения болезней животных, перспективных направлениях развития ветеринарной медицины; рассмотрены вопросы инженерно-технического обеспечения АПК; экономики и управления в агропромышленном комплексе; рассмотрена роль социально-гуманитарных наук в аграрном вузе.

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

Редакционная коллегия: Мусьял А.В. (председатель); Пронская О.Н., д. экон. н., доц., (зам. председателя); Малахов А.В., к. экон. н., доц.; Башкирев А.П., д. техн. 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.; Крупчатников Р.А., д. техн. 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.; Устинович Е.С., д. полит. н., доц.; Фомин О.С., д. экон. н., доц.; Швец О.М., д. вет. н.

Ответственный за выпуск Пронская О.Н.

ISBN 978-5-7369-0867-7

© ФГБОУ ВО Курская ГСХА, 2021

АГРОНОМИЯ, ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 581.1:633.11.

ИНТЕНСИВНОСТЬ ЛИНЕЙНОГО РОСТА ПРОРОСТКОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПОСЛЕ ДЕЙСТВИЯ БИОСТИМУЛЯТОРА СПИРУСТИМ РС-4М

Варавкин В.А., кандидат биол. наук, доцент, varvl13@yandex.ru,

Струков Н.О, студент магистратуры, boss.struckov@mail.ru,

Петрова С.Н., доктор с.-х. наук, профессор, svet-ori@yandex.ru,

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. Изучено действие биостимулятора роста растений СпируСтим РС-4м на линейный рост корней и стеблей проростков озимой пшеницы сорта Льговская 4. Установлено усиление ростовой активности надземной и подземной части растений озимой пшеницы от воздействия биостимулятора роста. Влияние препарата проявлялось в существенном увеличении длины корней и стеблей проростков озимой пшеницы. Усиление интенсивности линейного роста у проростков отличалось в зависимости от длительности воздействия на растительный объект и применяемых концентраций препарата. Низкая концентрация биостимулятора роста растений, из расчета 0,5 мл/т семян, проявила наибольшую эффективность по усилению линейного роста корней и стеблей проростков озимой пшеницы.

Ключевые слова: озимая пшеница, биостимулятор роста, линейный рост, проростки.

Введение. Регуляция прохождения процессов роста и развития на сельскохозяйственных культурах является важным аспектом в повышении урожайности и улучшении качества получаемой продукции. Достаточно актуальным, на сегодняшний день, остается использование для регуляции ростовых процессов биологических стимуляторов роста растений, которые минимизируют отрицательное воздействие на окружающую среду. Использование биостимуляторов роста растений способствует более эффективному приме-

нению минеральных удобрений, за счет повышения коэффициента использования из почвы элементов питания растениями. Усиление интенсивности прохождения ростовых процессов на сельскохозяйственных культурах, с помощью безопасных, для окружающей среды, биостимуляторов роста растений открывает широкие возможности по повышению их продуктивности, качественных показателей полученного урожая. Одновременно с возможностью регулировать интенсивность прохождения ростовых процессов сельскохозяйственных культур, существует возможность усиливать их адаптивность к неблагоприятным условиям среды через регуляцию генетических механизмов.

Известно, что продукты сине-зеленой микроводоросли спирулины (*Arthrospira platensis*), в состав которых входит ряд биологически активных веществ, способны усиливать ростовую активность и улучшать качественные показатели различных культур. При этом, мало изучено возможное применение, как биостимулятора роста растений на полевых культурах, комплекса продуктов метаболизма спирулины. Выявление биостимулирующей активности данных веществ на основных сельскохозяйственных культурах позволит получить производителям растениеводческой продукции высокую эффективность от применения данной группы препаратов за счет их не высокой стоимости и возможности обеспечения ими в больших объемах.

Цель. Выявление стимулирующего эффекта, от применения различных концентраций биостимулятора роста растений СпируСтим РС-4м, через его воздействие на линейный рост корней и стеблей проростков озимой пшеницы.

Материал и методика исследования. Для исследования использовали семена озимой пшеницы сорта Льговская 4, обработанные биостимулятором роста СпируСтим РС-4м полусухим методом. Схема вариантов опыта представлена в таблице 1. Повторность вариантов опыта четырехкратная. Семена пшеницы помещали в чашки Петри, по 30 штук, на увлажненную фильтровальную бумагу. Проращивание проводили в термостате при постоянной температуре воздуха 22 °С. Измерения проводились на 2 и 6 день после их помещения в термостат.

Результат исследования. Обработка биостимулятором роста растений СпируСтим РС-4м усиливала интенсивность линейного роста корней проростков озимой пшеницы уже через два дня с момента с момента начала проведения исследований. Активацию роста корней наблюдали, прежде всего, после обработки стимулято-

ром роста в дозе 1,5 мл/т. Длина корней увеличивалась в данном варианте на 20,4%. Рост корней после обработки более высокой дозой биостимулятора роста (15 и 150 мл/т) практически не отличался от контрольного значения. Несущественные отличия от показателей контроля наблюдали через два дня после воздействия данных концентраций на линейный рост стеблей. При этом, рост надземной части проростков значительно усиливался и показал увеличение размера на 35,3%.

Интенсивность линейного роста проростков озимой пшеницы значительно усиливалась еще через четыре дня проведения экспериментов. Стабильное действие на увеличение роста корневой системы наблюдали после воздействия всех концентраций используемых в эксперименте. Наибольшую длину корней проростков пшеницы наблюдали от действия дозы раствора из расчета 150 мл/т на 16,9%. В меньшей степени длина корней увеличивалась от дозы препарата 15 мл/т на 11% и дозы 1,5 мл/т на 12,4%.

Существенную интенсификацию линейного роста стеблей проростков наблюдали от максимальной и минимальной дозы, применяемого биостимулятора роста растений. Длина надземной части проростков от воздействия дозы препарата 150 мл/т семян увеличивалась на 15,8%, а от воздействия дозы биостимулятора 1,5 мл/т на 17%.

Таблица 1 – Действие биостимулятора роста растений СпируСтим РС-4м на линейный рост корней и стеблей проростков озимой пшеницы сорта Льговская 4

Варианты опыта	Длина корня, мм		Длина стебля, мм	
	02.09.2021 г.	06.09.2021 г.	02.09.2021 г.	06.09.2021 г.
Контроль – обработка дистиллированной водой	25,25	99,87	9,42	53,07
Обработка семян СпируСтим РС-4м - 150 мл/т	26,7	116,75	9,8	61,45
Обработка семян СпируСтим РС-4м - 15 мл/т	25,5	110,85	9,2	53,4
Обработка семян СпируСтим РС-4м - 1,5 мл/т	30,77	112,22	12,75	62,12

Вывод. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о существующей стимулирующей активности биостимулятора роста растений Спирустим РС-4м. Активация ростовых процессов у проростков озимой пшеницы сорта Льговская 4, после воздействия препарата, происходит через усиление линейного роста как надземной, так и подземной части растений. Установлено различную интенсивность воздействия на активность роста проростков после обработки разными дозами биостимулятора роста растений. Выявлено зависимость активации ростовых процессов проростков препаратом от длительности его воздействия на проростки озимой пшеницы после обработки препаратом. Наибольшую стимулирующую активность препарат проявляет на шестой день после обработки семян дозами биостимулятора роста растений, прежде всего, через усиление линейного роста корневой системы. Наиболее эффективным вариантом, применяемого биостимулятора роста растений на проростках озимой пшеницы, по воздействию на рост, как побегов, так и корней проростков, на протяжении всего периода воздействия препарата, стала доза 1,5 мл/т семян.

THE INTENSITY OF LINEAR GROWTH OF WINTER WHEAT SEEDLINGS AFTER THE ACTION OF THE BIOSTIMULATOR SPIRUSTIM RS-4M

Varavkin V.A., Strukov N.O., Petrova S.N., Kosolapova N.I.

Abstract. The effect of the plant growth biostimulator SpiruStim RS-4m on the linear growth of roots and stems of winter wheat seedlings of the Lgovskaya 4 variety has been studied. An increase in the growth activity of the aboveground and underground parts of winter wheat plants from the effects of the growth biostimulator has been established. The effect of the drug was manifested in a significant increase in the length of the roots and stems of winter wheat seedlings. The increase in the intensity of linear growth in seedlings differed depending on the duration of exposure to the plant object and the concentrations of the drug used. The low concentration of the biostimulator of plant growth, at the rate of 0.5 ml/t of seeds, showed the greatest effectiveness in enhancing the linear growth of roots and stems of winter wheat seedlings.

Keywords: winter wheat, biostimulator of growth, linear growth, seedlings.

АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Безбабных О.Л., студент, BogdanovaOksana1841@yandex.ru,

Комарицкая Е.И., кандидат с.-х. наук, доцент,

komr-sxa2@yandex.ru

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. В статье представлены сорта озимого ячменя для выращивания в условиях Курской области, а также проанализированы отдельные показатели элементов структуры урожая.

Ключевые слова: озимый ячмень, сорт, урожайность, качество, зимостойкость, климат.

Введение. Ячмень – универсальная культура, как по ареалу распространения, так и по разностороннему использованию. Зерно ячменя — отличный корм. Его широко используют при откорме свиней, в рационах крупного рогатого скота и птицы. Это незаменимое сырье пивоваренной промышленности, из него готовят также различные виды круп. В настоящее время ячмень является основной кормовой культурой. В его зерне содержится 11,8% протеина, 2,3% жира, 2,8% золы и 65—72% безазотистых экстрактивных веществ. На фураж используются более высокобелковые сорта ячменя с содержанием белка в зерне до 15—17%[1,2,4].

Озимый ячмень имеет ряд преимуществ по сравнению с яровым ячменем и другими зерновыми культурами. Он лучше других использует запасы продуктивной влаги в почве осеннее-зимнего периода и способен уходить от губительного воздействия засухи в летний период. В связи с этим, он способен давать урожай зерна, превышающий в среднем в 1,6 раза урожай ярового ячменя, а в отдельные годы даже давать прибавку в 3,5 раза больше [5,7].

По сравнению с озимой пшеницей, озимый ячмень менее зимостоек. Для него опасны морозы ниже -12...-15 °С. Ранней весной озимый ячмень сильнее подвержен действию неблагоприятных погодных условий. Весенние перепады температур губительны для него, зато он устойчив к действию жары.

При наступлении весенних теплых дней озимый ячмень быстро переходит в рост. Его вегетационный период на 12-16 дней короче, чем у ярового ячменя, и на 6-10 дней, чем у озимой пшеницы.

Раннее созревание позволяет избежать воздействия высоких летних температур и засух [2,3,4].

Цель исследования – изучение перспективных сортов озимого ячменя и их агробиологических особенностей в формировании элементов продуктивности в условиях Курской области.

Задачи исследования: определить влияние климатических условий на основные процессы роста и развития озимого ячменя; выявить лучшие сорта для выращивания в Курской области; установить влияние агробиологических особенностей на урожайность сортов озимого ячменя.

Для исследования были взяты сорта озимого ячменя – Тимофей, Маруся, Фокс, Надежный.

Общая площадь участка 175 га. Почва – чернозем типичный. Сев озимого ячменя проводился 6 сентября 2018 года. Нормы высева, кг/га (млн. шт/га) – 250 (6). Семена были протравлены препаратом Максим Плюс, норма рабочего расхода 1,5 л/т. Сев производился анкерной сеялкой Amazone DMC-9000 + FDC-6000. Предшественник – соя. Все учеты и наблюдения проводились по общепринятым методикам.

После уборки предшественника (сои) обработка почвы состояла из дискования на глубину 10-12 см агрегатом КДК-8, предпосевной культивации на глубину 4-5 см агрегатом VaderstadCamerCR820 .

Минеральные удобрения, вносимые под озимый ячмень:

- осенью в рядки ДАФКА (10:26:26) – 100 кг;
- весна: 1-я подкормка, /норма внесения кг/га – аммиачная селитра (34:0:0) / 150 кг;
- весна: 2-я подкормка, /норма внесения кг/га – сульфат аммония (21:0:0)-100 кг;
- весна: 3-я подкормка, /норма внесения кг/га – КАС-32 / 100.

За период проведения опытов осуществлялись фенологические наблюдения и биометрические измерения по фазам развития за ростом, параметрами вегетативной массы, и структурой урожая озимого ячменя.

Фактическая урожайность определялась поделяночным взвешиванием в фазу полной спелости зерна прямым комбайнированием комбайном Нью Холланд 6090.

Результаты исследования. Метеорологические условия оказывают существенное влияние на урожайность и качество зерна озимого ячменя. Как известно, формирование определяется глав-

ным образом тепло- и влагообеспеченностью растений в течение вегетационного периода.

Погодные условия 2018 года создали сильное иссушение почвы ко времени посева озимого ячменя. Осадков, выпавших в сентябре и октябре месяце, было на 32 % меньше, чем по многолетней норме. Это сказалось на прорастании семян и всходах.

В зимний период промерзание почвы было слабым, так как снежный покров был значительно выше нормы, и температура не опускалась ниже многолетней нормы. Эти два условия свидетельствуют о том, что условия для озимого ячменя были благоприятными для перезимовки.

В результате таяния снежного покрова весной в почву поступило достаточное количество влаги. С марта по июль температура воздуха была незначительно выше многолетней нормы.

В период колошения-налива зерна, количество осадков, было на 57 % меньше нормы, что оказало существенное влияние на урожайность озимого ячменя.

Для озимого ячменя основными факторами, определяющими уровень урожайности, являются условия перезимовки и потенциальная продуктивность возделываемых сортов. В период наших исследований метеорологические условия были благоприятными для роста и развития.

Показатели элементов структуры урожая и урожайности сортов озимого ячменя в условиях ООО «Курск-Агро» в 2019 году представлены в данных таблицы 1.

Таблица 1 – Структурный анализ продуктивности сортов озимого ячменя (филиал «Медвенское агрообъединение» ООО «Курск-Агро», 2019 г.)

Сорт	Высота растений, см	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Продуктивных стеблей, шт./м ²	Протеин, %	Зимостойкость, балл	Урожайность, т/га
Тимофей	91,3	44,3	43,1	481	10,7	9	5,6
Маруся	98,7	40,7	41,5	475	11,9	8	4,1
Фокс	106,2	42,1	40,7	480	10,1	8	4,8
Надежный	93,2	39,5	42,4	469	11,5	9	5,1

Структурный анализ продуктивности сортов озимого ячменя в условиях филиала «Медвенское агрообъединение» ООО «Курск-

Агро» показал, что по показателям числа зерен в колосе и массы 1000 зерен лучшим оказался сорт Тимофей: 44,3 шт. и 43,1 г соответственно. Минимальные показатели количества зерен в колосе были отмечены у сорта Надежный – 39,5 шт., массы 1000 зерен – у сорта Фокс (40,7 г).

Высота растений у изучаемых сортов варьировала от 91,3 см (у сорта Тимофей) до 106,2 см (у сорта Фокс).

Урожайность и качество зерна озимого ячменя - важнейшие показатели эффективности технологии возделывания зерновых культур. В условиях Курской области максимальная урожайность была получена на сорте озимого ячменя Тимофей (5,6 т/га), а минимальное значение у сорта Маруся – 4,1 т/га. Разница между сортами составила 1,5 т/га.

Вывод. При сложившихся климатических условия 2018-2019 годов, исследование вопроса повышения устойчивости производства зерна озимого ячменя и стабилизации его продуктивности должны осуществляться комплексно, и прежде всего, за счет адаптивных сортов, хорошо приспособленных к местным условиям Курской области.

Список использованных источников

1. Жученко А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России: (теория и практика) – М: Агрорус, 2004. – 1110 с.
2. Засорина Э. В. Комарицкая Е. И., Ишков И. В. Практикум по дисциплинам: «Растениеводство», «Производство продукции растениеводства»: учеб.-метод.пос. – Курск: изд-во Курская ГСХА, 2019. – С. 82.
3. Никитин Ю.А., Паршин Б.П. и др. Озимый ячмень. Интенсивная технология. 5-е изд., перераб. и доп. – М. ВО Агропромиздат, 1988. - 305 с.
4. Оксененко И. А. Коломейченко В. В. Растениеводство : учеб. пособие для вузов и фермеров, Курск: 2010. – С. 275 –280.
5. Привало Ф.И. Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Белоруссии // сб. научн. Материалов, 3-е изд., доп. и перераб. / РУП «Научно-практический центр НАН Белоруссии по земледелию» Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 687 с.
6. Привало Ф.И. Технологии и приемы производства экологической продукции растениеводства // РУП «Научно-практический центр НАН Белоруссии по земледелию» Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – 374 с.

7. Федотов В.А. Растениеводство Центрально-Чернозёмного региона учебник: Воронеж: Центр духовного возрождения Черноземного края, 1998. - 464 с.

AGROBIOLOGICAL FEATURES OF WINTER BARLEY CULTIVATION IN THE KURSK REGION

Bezbabnykh O.L., Komaritskaya E.I.

Abstract. The article presents varieties of winter barley for cultivation in the conditions of the Kursk region, and also analyzes certain indicators of the elements of the crop structure.

Keywords: winter barley, variety, yield, quality, winter hardiness, climate.

УДК 632.954:635.655 (470.32)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДОВ НА ПОСЕВАХ СОИ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

Бабкина И.А., студент магистратуры,
irina.babkina97@yandex.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. В статье освещается проблема применения гербицидов на сое для успешной защиты ее от сообщества сорных растений. Исследования проведены на канадском сорте Максус в 2021 году в Курской области. Нами было изучено действие современного гербицида - Когорта (Бентазона, 330 г/л и фомесафена, 150 г/л) в сравнении с препаратом Базагран (Бентазона 330 г/л). В условиях вегетационного периода действие гербицида Когорта (Бентазона, 330 г/л и фомесафена, 150 г/л) через 14 дней после обработки снизило число сорных растений в посеве сои с 87,1 шт/м² до 9,4 шт/м², что на 77,7 шт., т.е. на 89 %, в то время как Базагран на 82 %. Через 30 дней снижение сорняков было на 87 и 79 % соответственно. Данный прием способствовал приросту урожайности сои на 0,3-0,4 т/га или на 23-31 %.

Ключевые слова: соя, гербициды, канадский сорт, продуктивность.

Введение. Большинство полей можно освободить от сорняков только прибегая к помощи гербицидов. На посевах сои разрешены

к применению 25 действующих веществ гербицидов разного спектра действия и их смесей. Выбор гербицидов необходимо проводить с учетом видового состава распространенных на поле сорняков, степени их распространения, фазы роста и других параметров, соответствующих каждому региону [1].

Цель. Основной целью исследования был анализ действия современного гербицида - Когорта (Бентазона, 330 г/л и фомесафена, 150 г/л) в сравнении с препаратом Базагран (Бентазона 330 г/л) на посевах сои.

Материал и методика исследования. Исследования были проведены в 2021 году в производственных условиях ИП «Глава К(Ф)Х Плешевцев А.А.» Курского района Курской области на черномозе типичном.

Погодные условия были благоприятные для возделывания сои. В мае среднесуточная температура воздуха составила 14,6 °С, что по сравнению с многолетней нормой осадков выше на 0,5 °С. Сумма осадков в мае была 92 мм, что по сравнению с многолетней нормой осадков выше на 40мм. В июне среднесуточная температура воздуха составила 20,1°С, что на 2,8°С выше многолетней нормы. Сумма осадков за июнь равнялась 64мм, что ниже многолетнего значения на 72 мм.

В качестве предшественника использовали озимую пшеницу. Агротехника возделывания сои на опытном участке была типичной для Курской области. Обработка почвы – обычная зяблевая вспашка осенью, весной – боронование и одна предпосевная культивация на глубину 4–5 см. Срок посева – 5 мая, способ посева – обычный рядовой с междурядьем 15 см, норма высева 110 кг/га, семена сои высевали сеялкой Amazone -D9 на глубину – 4–5 см.

Под основную обработку почвы внесли диаммонийфосфат (250кг/га), перед посевом внесли сульфат аммония (150кг/га).

В посевах встречались сорные растения: подмаренник цепкий (*Gallium aparine*), марь белая (*Chenopodium album*), дымянка лекарственная (*Fumaria officinalis*), сурепка обыкновенная (*Barbarea vulgaris*), а также падалица подсолнечника однолетнего (*Helianthus annuus*).

Гербициды были испытаны на канадском сорте Максус. Норма расхода препарата Когорта 1,8 л/га с добавлением ПАВ Галоп 0,2 л/га. Норма расхода препарата Базагран 2,0 л/га с добавлением препарата Хармони 0,008 кг/га.

Обработку посевов препаратами провели 19 мая 2021 г. Учет засоренности проводили через 14дней и 30 дней, по диагонали

учетной делянки в 10 местах, в каждом варианте, до, и после обработки гербицидами количественным методом, при помощи учетной рамки, площадью 0,25 м² [2].

Схема опыта:

1. Контрольный (Без обработок)
2. Базагран 2,0л/га + Хармони 0,008 кг/га
3. Когорта 1,8 л/га + Галоп 0,2 л/га

Результаты исследования. При проведении исследований получили следующие результаты (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние гербицидной обработки посевов сои на численность сорных растений, шт/м² (%)

Вариант	Численность сорных растений	
	через 14 дней	через 30 дней
Контрольный вариант	87,1 (100%)	97,8 (100%)
Базагран 2,0 л/га + Хармони 0,008 кг/га	15,3 (18%)	20,1 (21%)
Когорта 1,8 л/га + Галоп 0,2 л/га	9,4 (11%)	13,1(13%)

Значительный результат показал вариант с применением препарата Когорта 1,8л/га + Галоп 0,2 л/га. Число сорных растений через 14 дней было 9,4 шт./м² (11 % от первоначального количества), что на 77,7 шт./м² (89 %), меньше контрольного варианта. Менее эффективным оказался вариант Базагран 2,0л/га + Хармони 0,008 кг/га, количество сорных растений составило 15,3 шт./м² (18 %), что на 71,8 шт./м² (82 %), меньше контрольного.

Баковая смесь Базагран + Хармони на злаковые сорняки воздействие не оказывает, поэтому необходимо дополнять граминицидом.

Снижение сорной растительности на посевах сои способствует росту ее урожайности и качества зерна (таблица 2).

Урожайность посевов с обработкой препарата Когорта составила 1,96 т/га, с применением препарата Базагран 1,87т/га.

Содержание протеина во втором варианте также показала положительный прирост в 37 %, что в сравнении с контрольным вариантом (28%) больше на 9,0%, первый вариант дал среднее значение содержания протеина 34%.

Таблица 2 – Влияние гербицидов на продуктивность сои

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю, т/га	Содержание сырого Протеина, %	Прибавка к контролю
Контроль (без обработки)	0,75	0,0	28	0
Базагран 2,0л/га + Хармони 0,008 кг/га	1,67	+0,92	34	+6
Когорта 1,8л/га+ Галоп 0,2 л/га	1,96	+1,12	37	+9

Выводы:

1. Применение гербицидов на посевах сои способствует снижению засоренности на 82-89 %. Наибольший эффект проявил препарат Когорта 1,8л/га + Галоп 0,2 л/га.
2. Своевременное применение гербицидной защиты дает значительную прибавку урожайности зерна сои 0,3-0,4 т/га или 23 и 31 %.

Список использованных источников

1. Лысенко Н.Н., Прудникова Е.Г., Матвейчук П.Н. Эффективное сочетание гербицидов в посевах сои // Вестник ОрелГАУ. - 2018. – №5(74). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnoe-sochetanie-gerbitsidov-v-posevah-soi> (дата обращения: 23.11.2021).
2. Бадина Г.В. Основы агрономии: [По инж. спец. сел. хоз-ва] / Г. В. Бадина, А. В. Королев, Р. О. Королева; Под ред. Г. В. Бадиной. - Л.: Агропромиздат: Ленингр. отд-ние, 1988. - 447 с.

COMPARATIVE EFFECTIVENESS OF HERBICIDES ON SOYBEAN CROPS IN CONDITIONS OF CENTRAL CHERNOZEM REGION

Babkina I.A.

Abstract. The article highlights the problem of using herbicides on soybeans to successfully protect it from the weed community. The research was carried out on the Canadian variety Maxus in 2021 in the Kursk region. We have studied the effect of a modern herbicide - Cohort (Bentazone, 330 g/l and fomesafen, 150 g/l) in comparison with the drug Bazagran (Bentazone 330 g/l). During the growing season, the effect of Cohort herbicide (Bentazone, 330 g/l and fomesafen, 150 g/l) 14 days after treatment reduced the number of weeds in soybean crops from 87.1 pcs/m² to 9.4 pcs/m², which is 77.7 pcs, i.e. 89%, while Bazagran by 82%. After 30 days, weeds decreased by 87 and 79%, respectively. This

technique contributed to an increase in soybean yield by 0.3-0.4 t/ha or by 23-31%.

Key words: soybean, herbicide, a canadian variety, efficiency.

УДК631.46:633.11

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ В СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Алмосов В. В., аспирант, v.v.almosov@yandex.ru,
Лазарев В. И., доктор с.-х наук, профессор, vla190353@yandex.ru,
Левшаков Л.В., кандидат с.-х. наук, доцент,
leo-levshakov@yandex.ru
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Представлен теоретический материал и результаты полевых опытов по обоснованию применения перспективных биопрепаратов в посевах яровой пшеницы применительно к условиям Курской области. Получены и обобщены результаты многочисленных отечественных и зарубежных исследований по использованию биопрепаратов в технологиях возделывания зерновых культур. Показано влияние биопрепаратов на полевую всхожесть и поражаемость растений яровой пшеницы септориозом в течение вегетационного периода.

Ключевые слова: биопрепарат, яровая пшеница, гуматы, гумистим, геотон.

Введение. В настоящее время в технологиях возделывания зерновых культур всё более широкое применение находят современные агрохимикаты, стимулирующие потребление элементов питания из почв и удобрений, усиливающих биологические процессы роста и развития, ускоряющие протекания фенологических фаз развития [1]. Всё это в совокупности способствует созданию интегрированной системы питания, направленной на получение максимальной продуктивности. В перечень наиболее перспективных и высокотехнологичных агрохимикатов в первую очередь входят биологические препараты, имеющие различное природное происхождение. Их применение способствует оптимизации системы питания, что гарантирует повышение урожайности и качества зер-

новых культур при значительном снижении материальных и финансовых затрат [2]. Как показано в многочисленных исследованиях [3], правильное и грамотное применение удобрений, стимуляторов роста и биопрепаратов гарантирует получение планируемой урожайности высококачественного зерна. Сбалансированная система питания даёт около половины прибавки урожая. Поэтому вопросы изучения и практического внедрения новых биологических препаратов для оптимизации питания яровой пшеницы актуальны важны и актуальны [4]. В технологии возделывания яровой пшеницы при построении оптимальной системы питания в настоящее время необходимо включать различные биологические препараты, действующие как стимуляторы роста, антистрессанты, биологические стимуляторы роста и развития, стимуляторы корнеобразования. При их применении обязательно должны учитываться такие факторы как почвенно-климатические условия, фаза развития культуры, планируемая урожайность, количество внесённых минеральных удобрений и др. факторы[5]. В настоящее время одними из наиболее эффективных и применяемых являются биопрепараты на основе гуминовых кисло.

В «Государственном каталоге...» [6] на 2021 год зарегистрировано более 65 различных видов агрохимикатов на основе гуминовых кислот. Практическими исследованиями установлено, что биопрепараты при применении увеличивают урожайность зерновых культур, ускоряют сроки прохождения фенологических фаз, улучшают качество зерна и повышают в нем содержание и качество клейковины [4].

В настоящее время ассортимент биологических препаратов на основе гуминовых кислот постоянно расширяется и требуются теоретические и практические исследования по изучению их применения под яровую пшеницу в почвенно-климатических условиях Курской области.

Цель исследования: проведение теоретического обоснования и практических исследований по эффективности применения биологических препаратов на основе гуминовых кислот в современных технологиях возделывания яровой пшеницы в условиях Курской области.

Материал и методика исследования. Теоретическое обоснование эффективности применения перспективных биопрепаратов на основе гуминовых кислот проводилось на основе изучения научно-исследовательских работ по данному вопросу ведущими научными и образовательными организациями. Анализ об эффектив-

ности практического применения перспективных биопрепаратов Геотон и Гумистим проводился на основании полученных практических данных на посевах яровой пшеницы в ФГБНУ «Курский ФАНЦ» в 2021 году. При обработке и обобщении полученных экспериментальных данных использовались общепринятые методы полевых и лабораторных исследований.

Практические работы по исследованию технологии применения технологичных и перспективных биопрепаратов Геотон и Гумистим на яровой пшенице в проводили в ФГБНУ «Курский ФАНЦ», лаборатория технологий возделывания полевых культур и экологической оценки земель на яровой пшенице сорта Дарья.

Полевые опыты проводили по общепринятой методике в 3-х кратной повторности, размещение вариантов систематическое. Размер опытной делянки составлял 200 м² (50 x 4), учетной - 100 м² (50 x 2,0). Практические исследования проводили в стационарном опыте зернопаропропашного севооборота по схеме:

1. Контроль без биопрепаратов:

2. Геотон (1 л/т), при протравливании семян

3. Гумистим (5 л/т), при протравливании семян

4. Геотон (1 л/т семян) + Геотон (1 л/га) листовая подкормка в фазу кущения + Геотон (1 л/га) – листовая подкормка в фазе начало выхода в трубку

5. Гумистим (5 л/т семян) + Гумистим (5 л/га) листовая подкормка в фазу кущения + Гумистим (5 л/га) – листовая подкормка в фазу начало выхода в трубку.

Норма расхода рабочей жидкости при обработке семян -10 л/т, при листовой подкормке – 200 л/га. В период вегетации проводили учеты повреждаемости болезнями: визуальные учеты проводились весь период вегетации, окончательный учет проведен в период максимального распространения болезни в фазе начало колошения. Определение показателей структуры урожая, качество зерна и урожайность определялись по общепринятым методикам [7].

Результаты исследований. Для проведения теоретических и практических исследований были отобраны наиболее технологичные и экономически выгодные биопрепараты – Гумистим и Геотон, ниже даётся их краткая характеристика.

Гумистим – производитель ООО ССХП «Женьшень». Он производится из биогумуса, торфа и настоев лекарственных растений, представляет собой комплексное, природное и экологически абсолютно безопасное биологическое удобрение. В нём содержатся все компоненты исходного вермикомпоста в растворимом состоя-

нии: гумины, фульвокислоты, витамины, природные фитогормоны, микро- мезо и макроэлементы в легкоусвояемой для растений форме, а также споры многих почвенных микроорганизмов. Биопрепарат обладает фунгицидными и бактерицидными свойствами, обусловленными присутствием в нём природных фунгицидов и антибиотиков. Гумистим является мощным индуктором повышения иммунитета растений, повышает антистрессовую устойчивость растений к заболеваниям и неблагоприятным факторам окружающей среды. Всё это способствует повышению урожайности и качества продукции. Биопрепарат применяется для предпосадочной обработки семян и некорневой листовой подкормки в период вегетации сельскохозяйственных культур

Геотон – это биологическое удобрение на основе гуминовых кислот, микроэлементов в хелатной форме и штаммов полезных почвенных микроорганизмов. Биопрепарат способствует ускорению роста и развития с.-х. растений, повышает их устойчивость к неблагоприятным условиям окружающей среды, обладает высокой химической чистотой и растворимостью в воде. Его применение способствует повышению урожайности и качества конечной продукции. Применяется при предпосадочной обработке семян и некорневой листовой подкормке в течение вегетационного периода.

Большое влияние на развитие растений яровой пшеницы оказывают климатические условия. Период вегетации яровых зерновых культур характеризовался теплой и влажной погодой, среднесуточная температура вегетационного периода яровых зерновых культур (апрель-июль) составила 15,7°C (средняя многолетняя температура равна 14,2°C), а сумма осадков - 250,2мм, или 117,2% от среднемноголетнего их количества (215,0 мм). Таким образом, погодные условия 2021 сельскохозяйственного года сложились удовлетворительными для роста и развития яровой пшеницы.

За один день до посева проводили обработку семян раствором биопрепаратов. Полученные данные по показателю полевой всхожести показывают, что обработка семенного материала яровой пшеницы оказывает положительное влияние на рост и развитие растений весь период вегетации. В первую очередь это отразилось на таких показателях, как полевая всхожесть и количество взошедших растений. При подсчёте густоты стояния растений после появления всходов оказалось, что при обработке семян биопрепаратами *Геотон* (1 л/т) и *Гумистим* (5 л/т) повышается полевая всхожесть и количество взошедших растений яровой пшеницы. на 3,5 и 4,7% соответственно (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние биопрепаратов Геотон и Гумистим на полевую всхожесть яровой пшеницы, 2021г.

Вариант	Число взошедших растений на 1 м ²	Полевая всхожесть, %
Контроль без обработок	467	93,7
Геотон (1л/т), обработка семян	488	97,3
Гумистим (5л/т), обработка семян	492	98,4

Применение биопрепаратов оказывает значительное положительное влияние на поражаемость растений яровой пшеницы болезнями в течение периода вегетации. В наших опытах проводилось определение поражения яровой пшеницы наиболее широко распространённым листостебельным заболеваниями септориоз (*Septoriana odorum*). Проведенный анализ поражения растений яровой пшеницы этим заболеванием в фазе «начало колошения» показал, что наиболее интенсивно это заболевание проявилось в контрольном варианте – 28,4% (таблица 2). При обработке семян яровой пшеницы гуминовыми препаратами Геотон в дозе 1 л/т и Гумистим в дозе 5 л/т отмечено значительное снижению поражения растений септориозом, соответственно, на 6,1-7,6%, биологическая эффективность биопрепаратов при этом составила 22,8– 26,7%.

Таблица 2 – Влияние биопрепаратов на развитие септориоза по вариантам проведения исследований, Курский ФАНЦ, 2021г.

Варианты	% распространения	биологическая эффективность, %
1.Контроль без обработок	28,4	-
2.Геотон (1л/т), обработка семян	22,3	22,8
3.Гумистим (5л/т), обработка семян	20,8	26,7
4. Геотон (1л/т семян) + Геотон (1л/га) листовая подкормка в фазу кущения + Геотон (1л/га) – листовая подкормка в фазу начало выхода в трубку	16,9	36,9
5. Гумистим (5л/т семя) + Гумистим (5л/га) листовая подкормка в фазу кущения + Гумистим (5л/га) – листовая подкормка в фазу начало выхода в трубку	15,9	44,0

При полной применении биопрепаратов (обработка семян и двукратная некорневая подкормка в фазы кущения и начало выхода в трубку) в 4-м и 5-м вариантах получена большая эффективность. При применении Геотона распространённость септориоза снизилась на 11,5% и биологическая эффективность составила 36,9%. Применение Гумистима показало ещё лучшие показатели. Поражение септориозом по сравнению с контролем снизилось на 12,5% при биологической продуктивности 44,0%.

Выводы. Применение биопрепаратов в технологиях возделывания яровой пшеницы на черноземных почвах Курской области показывает их высокую эффективность и технологичность. Использование биопрепаратов Гумистим и Геотон способствует более активному росту и развитию растений, увеличивает полевую всхожесть семян, значительно снижает поражаемость листостебельным заболеванием септориоз.

Список использованных источников

1. Лазарев В.И., Вартанова А. Б. Влияние комплексных удобрений с микроэлементами на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в условиях Курской области // Вестник Курской ГСХА, 2014. - №6. – С.45-48.
2. Левшаков Л.В., Русанова Ю.Ю. Применение фунгицидов на посевах озимой пшеницы и их влияние на урожайность и качество зерна на серых лесных почвах ЦЧЗ Р // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2015. - № 6. - С. 45-46.
3. Левшаков Л.В., Чевычелов А.В. Эффективность применения серосодержащих удобрений при возделывании яровой пшеницы на зональных почвах Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - № 1. - С. 53-58.
4. Левшаков Л.В. Экологогеохимическое состояние агропедоценозов в условиях Лесостепи региона КМА автореферат дис. ... кандидата сельскохозяйственных наук / Курская гос. с.-х. акад. им. И.И. Иванова. - Курск, 1998. - 28 с.
5. 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.
6. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации в 2021 г. - М.: Агропромиздат. – 2020. - 720 с.

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Агропромиздат, 1985. – 321с.

THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF PROMISING BIOLOGICAL PREPARATIONS IN MODERN TECHNOLOGIES OF SPRING WHEAT CULTIVATION IN THE KURSK REGION

Amosov V.V., Lazarev V.I., Levshakov L.V.

Abstract. The theoretical material and the results of field experiments to substantiate the use of promising biological products in spring wheat crops in relation to the conditions of the Kursk region are presented. The results of numerous domestic and foreign studies on the use of biological products in the technologies of cultivation of grain crops have been obtained and summarized. The effect of biological preparations on field germination and the infectability of spring wheat plants with septoria during the growing season is shown.

Keywords: biological product, spring wheat, humates, humistim, geotone.

УДК 581.1 : 635.64.

ДЕЙСТВИЕ БИОСТИМУЛЯТОРА СПИРУСТИМ РС-4М НА РОСТ И УРОЖАЙНОСТЬ ТОМАТОВ

Варавкин В.А., кандидат биол. наук, доцент, varvl13@yandex.ru,

Клименко А.С., студент, klimenkonastena01@gmail.com,

Кырлан Т.И., студент, tk183304@gmail.com,

Петрова С.Н., доктор с.-х. наук, профессор, svet-ori@yandex.ru

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. Исследовано влияние биостимулятора роста растений СпируСтим РС-4м в условиях открытого грунта на рост и урожайность томата сорта Алеша Попович. Выявлено действие концентраций препарата СпируСтим РС-4м на усиление интенсивности роста стеблей и повышение урожайность томата. Препарат усиливал рост стеблей томата в высоту, после воздействия разных концентраций в одинаковой степени. Повышение урожайности томата происходило от действия биостимулятора роста в 0,1 и 0,01% концентрациях. Наибольшую эффективность на повышение уро-

жайности, после воздействия препарата, получено от его применения в 0,01% концентрации.

Ключевые слова: сорт, биостимулятор роста, томат, концентрация препарата, урожайность, рост.

Введение. Растущие потребности в получении товарной продукции томатов способствуют поиску способов повышения урожайности данной культуры. Достаточно результативным и перспективным направлением, в этом отношении, является поиск высокоэффективных биостимуляторов роста растений. Данное направление позволяет решать несколько проблем одновременно. Наряду с повышением урожайности культуры, возможно усиление устойчивости к неблагоприятным факторам среды с получением более экологически чистой продукции. Применение, полученных из микроводоросли спироулины биологически активных веществ, сопровождается повышением интенсивности ростовых процессов и продуктивности томата. Не в меньшей степени могут представлять интерес продукты метаболизма данной цианобактерии, которые накапливаются в питательной среде для их культивирования.

Цель. Выявление стимулирующего действия различных концентраций биостимулятора роста растений СпируСтим РС-4м через усиление линейного роста растений в высоту и повышение урожайности плодов томата.

Материал и методика исследования. Полевые опыты проводили в условиях коллекционного сада Курской ГСХА. Для изучения действия биостимулятора растений выбран объект исследований томат сорта Алеша Попович. Томаты обрабатывали через три недели после высадки рассады в открытый грунт 0,1 и 0,01% концентрацией биостимулятора СпируСтим РС-4м. Схема вариантов опыта представлена в таблице 1. Повторность вариантов опытов трехкратная. Учет показателей урожайности проводили весовым способом, а интенсивности линейного роста растений путем измерения высоты растений.

Результат исследования. Обработка томата биостимулятором роста растений СпируСтим РС-4м в 0,1% концентрации усиливала линейный рост растений томата сорта Алеша Попович. Высота растений томата была выше, у данного варианта опыта, на 11,1% от контрольных значений. Аналогичное усиление ростовых процессов наблюдали после обработки биостимулятором роста в 0,01% концентрации. Ростовая активность томатов после действия данной концентрации препарата проявлялась с такой же интенсивностью,

как и после действия более высокой концентрации рабочего раствора биостимулятора.

Таблица 1 – Влияние биостимулятора роста растений СпируСтим РС-4м на высоту растений и урожайность томата сорта Алеша Попович

Варианты опыта	Высота растений, см	Урожайность, кг/м ²
Контроль – обработка дистиллированной водой	26,2	3,16
Обработка растений 0,1% СпируСтим РС-4м	29,1	3,8
Обработка растений 0,01% СпируСтим РС-4м	29,2	4,0

Наблюдали увеличение общей массы плодов томата после действия биостимулятора роста растений СпируСтим РС-4м в концентрации рабочего раствора 0,1% на 20,2%. Обработка растений томата биостимулятором роста растений в концентрации рабочего раствора 0,01% повышала продуктивность томата на 26,6%.

Вывод. В ходе исследований установлено стимулирующее действие биостимулятора растений СпируСтим РС-4м на усиление линейного роста надземной части томата сорта Алеша Попович. Усиление ростовых процессов у томата в высоту происходит с одинаковой интенсивностью, как после действия 0,1% так 0,01% раствора препарата.

Обработка томатов биостимулятором повышает урожайность плодов томата в 0,1 и 0,01% концентрации. Наибольшая эффективность от применения препарата на увеличение урожайности томата установлена после применения 0,01% концентрации биостимулятора роста растений.

EFFECT OF SPIRUSTIM RS-4M BIOSTIMULATOR ON TOMATO GROWTH AND YIELD

Varavkin V.A., Klimenko A.S., Kyrilan T.I., Petrova S.N.,
Kosolapova N.I.

Abstract. The influence of SpiruStim RS-4m, a plant growth biostimulator, on the growth and yield of tomato varieties Alesha Popovich in the open field conditions was studied. The concentrations of SpiruStim PC-4m were found to strengthen the intensity of stem growth and increase the yield of tomato. The preparation intensified the

growth of tomato stems in height after exposure to different concentrations to the same extent. The increase in tomato yield occurred from the action of biostimulant growth at 0.1 and 0.01% concentrations. The greatest efficiency on yield increase, after influence of the preparation, was received from its application in 0,01% concentration.

Key words: variety, biostimulant growth, tomato, drug concentration, yield, growth.

УДК 631.42: 631.43

ОЦЕНКА ПОДВЕРЖЕННОСТИ ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ
К ПЕРЕУПЛОТНЕНИЮ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ОТКАЗЕ
ОТ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

Бодрый К.В., аспирант, bkv938@mail.ru,

ТОО «Карабалыкская СХОС», Казахстан,

Пигорев И.Я., доктор с.-х. наук, профессор, igoigo4@mail.ru,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия,

Заболотских В.В., кандидат с.-х. наук, zabolotskih_vladimir@mail.ru,

ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева», Казахстан

Аннотация. Проведена сравнительная оценка черноземов обыкновенных тяжелосуглинистых, нормально развитых, и черноземов южных карбонатных тяжелосуглинистых на устойчивость к переуплотнению при длительном отказе от механической обработки почвы.

Ключевые слова: нулевая технология, агрофизические свойства, плотность почвы, функции обработки почвы, оптимальные значения плотности.

Введение. Механическая обработка почвы – воздействие на почву рабочими органами машин и орудий с целью улучшения почвенных условий жизни сельскохозяйственных культур и уничтожения сорняков [1. – С. 6]. В современных условиях сельскохозяйственного производства при ограниченности материальных ресурсов, положительной динамике цен на сельхоз технику, ГСМ, удобрения, семена и прочие средства производства остро встает вопрос о возможностях минимизации механической обработки, вплоть до полного отказа от нее. При этом функции механической обработки переносятся на другие операции, применяемые в современных системах земледелия и агротехнологиях. К примеру, регу-

лания фитосанитарного состояния осуществляется за счет химических и биологических средств защиты растений, сохранение почвенной влаги – за счет создания постоянного покрова и накопления на поверхности растительных остатков. Основной проблемой при отказе от механического воздействия на первоначальном этапе является регулирование физических свойств, в частности плотности сложения пахотного слоя [2. – С. 10; 3. – С. 4; 4. – С. 9].

На почвах, где равновесная плотность близка к оптимальным для большинства культур, эффективность минимизации увеличиваются. Но как же быть с почвами, равновесная плотность которых выше нормы? На этот вопрос, к сожалению, ответа найдено не было.

Результаты научных работ Агрофизического института (Санкт-Петербург), наглядно показали, что при уплотнении почвы возрастает содержание твердой фазы в единице объема, следовательно, уменьшается общая пористость, а значит, и содержание доступной влаги для растений [5. – С.9]. В Сибирском НИИ сельского хозяйства под руководством А.И. Шевлягина определили в полевом эксперименте, что уплотнение почвы выше $1,1 \text{ г/см}^3$ снижало продуктивность зерновых [6. – С.42]. Исследования Куйбышевского сельскохозяйственного института показали, что, если плотность почвы превышает $1,20 - 1,23 \text{ г/см}^3$ пор, аэрации становится меньше. По данным А.М. Васильева, И.Б. Ревута, оптимальная плотность для зерновых на южных карбонатных черноземах равна $1,05-1,2 \text{ г/см}^3$ [7]. По мнению И.Б. Ревута, Л.А. Нечаева и др., несоответствие плотности почвы агробиологическим требованиям культуры приводит к значительному снижению урожайности [8; 9]. Поэтому, когда равновесная плотность не превышает $1,23 \text{ г/см}^3$, газообмен не ухудшается даже при отсутствии обработки почвы [10. – С. 33]. Результаты исследований позволяют утверждать, что максимальным пределом оптимальных значений плотности почвы считается $1,23 \text{ г/см}^3$.

Целью наших исследований является сравнительная оценка черноземов обыкновенных и южных тяжелого механического состава на устойчивость к переуплотнению при длительном отказе от механической обработки.

Материал и методика исследований. Исследования проведены в условиях умеренно засушливой и засушливой степи Северного Казахстана на черноземах обыкновенных (ТОО «Карабалыкская СХОС») и южных (ТОО НППЦЗХ им А.И. Бараева) тяжелосуглинистого механического состава. Наблюдения за плотностью почв про-

водились на многолетних стационарах с нулевой технологией обработки почвы, включенной в систему опытов с 2006 г. Отбор почвенных проб осуществлялся методом режущего кольца (Н.А. Качинский) по 10 см слоям до глубины 0,3 метра стандартными цилиндрами перед посевом сельскохозяйственных культур.

Результаты исследований. Для наглядного примера в результатах работы представлен сравнительный анализ плотности сложения черноземов обыкновенных и южных, с тяжелосуглинистым механическим составом.

Таблица 1 – Плотность сложения чернозема обыкновенного тяжелосуглинистого нормально развитого (перед посевом, г/см³)

Технология	Слой почвы, см	Пар	Яровая пшеница 1 КПП	Горох	Лен масличный
Традиционная почвозащитная (ПГ-3-5, на 25-27 см)	0-10	1,01	1,02	1,04	1,04
	10-20	1,12	1,13	1,15	1,12
	20-30	1,26	1,24	1,25	1,25
	0-30	1,13	1,13	1,15	1,14
Нулевая технология	0-10	1,05	1,04	1,06	1,06
	10-20	1,13	1,13	1,17	1,17
	20-30	1,25	1,26	1,27	1,28
	0-30	1,14	1,14	1,17	1,17

Анализ плотности пахотного слоя черноземов обыкновенных показал, что при длительном отказе от механической обработки плотность в слое 0–30 см повышалась незначительно. Так, в паровом поле разница между нулевой и традиционной технологиями была всего 0,01 г/см³. Аналогичная тенденция прослеживалась при сравнении технологий по яровой пшенице после пара. При возделывании гороха по нулевой технологии плотность увеличилась на 0,02 г/см³, льна масличного – 0,03 г/см³. Все значения были в пределах оптимальных.

При анализе плотности почвы по слоям отмечено превышение порога оптимального значения (1,23 г/см³) в слое 20–30 см, что свидетельствует о некотором ухудшении газообмена [7. – С. 35]. Однако тенденция к уплотнению была замечена как при отказе от обработки почвы, так и при использовании традиционных приемов обработки почвы. Из этого можно сделать вывод, что уплотнение

слоя 20–30 см не зависит от системы обработки почвы и не является критичным. Стабильное состояние плотности почвы черноземов обыкновенных нормально развитых в течение ротации позволяет значительно расширить минимизацию систем обработки почвы, вплоть до полного отказа и перехода на нулевую технологию.

Черноземы южные отличаются от описанных выше меньшим содержанием органического вещества, мощностью гумусового слоя и карбонатностью, механический состав почвы так же тяжелосуглинистый. При длительном отказе от механической обработки черноземов южных наблюдается заметное увеличение плотности сложения пахотного слоя (0–30см). По фону традиционной почвозащитной технологии перед посевом первой пшеницы после пара плотность пахотного слоя составляла $1,14 \text{ г/см}^3$, так же в пределах нормы были значения перед посевом гороха и льна масличного – $1,20$ и $1,16 \text{ г/см}^3$ соответственно. Плотность почвы при длительном применении нулевой технологии значительно превышала предел оптимального значения, особенно по яровой пшенице после пара и по гороху, и составляла $1,29 \text{ г/см}^3$.

Таблица 2 – Плотность сложения чернозема южного карбонатного тяжелосуглинистого (перед посевом, г/см^3)

Технология	Слой почвы, см	Яровая пшеница 1 КПП	Горох	Лен масличный
Традиционная почвозащитная (ПГ-3-5, на 25-27 см)	0-10	1,00	1,03	1,00
	10-20	1,10	1,25	1,22
	20-30	1,34	1,31	1,25
	0-30	1,14	1,20	1,16
Нулевая технология	0-10	1,12	1,11	1,12
	10-20	1,41	1,39	1,39
	20-30	1,34	1,36	1,27
	0-30	1,29	1,29	1,26

Следует также отметить, что максимальные значения плотности при традиционной почвозащитной технологии наблюдались в слое 20–30см, перед посевом яровой пшеницы и гороха – $1,34$ – $1,31 \text{ г/см}^3$. При нулевой технологии возделывания яровой пшеницы и гороха максимальные значения плотности отмечены в слое 10–20 см.

Выводы. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о различной реакции представленных почвенных разностей на

отказ от механической обработки. Так, черноземы южные более подвержены повышению плотности почвы, при котором наблюдается заметное ухудшение условий и изменение баланса твердой и газообразной фаз. На почвах, имеющих склонность к переуплотнению необходимо периодическое проведение обработки почвы, в зависимости от условий отдельных лет и интенсивности уплотнения. Стабильное состояние плотности почвы черноземов обыкновенных нормально развитых в течение ротации позволяет значительно расширить минимизацию систем обработки почвы, вплоть до полного отказа и перехода на нулевую технологию.

Список использованных источников

1. ГОСТ 16265-89 – Земледелие. Термины и определения. – М., 1990. – 22 с.
2. 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.
3. Пигорев И.Я., Долгополова Н.В., Батраченко Е.А., Широких Е.В. Роль естественных и антропогенных факторов на состояние чернозема выщелоченного в адаптивно-ландшафтном земледелии ЦЧЗ // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 1. – С. 2-5.
4. Пигорев И.Я., Беседин Н.В., Ишков И.В., Грудинкина В.В. Поддержание и сохранение почвенного плодородия в условиях органического земледелия // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 9. – С. 7-14.
5. Ревут И.Б. Вопросы теории обработки почвы // В кн.: Теоретические вопросы обработки почвы. – Ленинград, 1968. – С. 7-18.
6. Мичурин Б.Н. Связь содержания влаги со всасывающим давлением и плотностью почвы // В кн.: Теоретические вопросы обработки почвы - Ленинград, 1968. – С. 40-43.
7. Васильев А.М., Ревут И.Б. Плотность почвы, оптимальная для роста сельскохозяйственных растений на южных карбонатных черноземах Целиноградской области // Сб. трудов по агрономической физике. – Ленинград, 1965. – Вып. 2 – С. 26-35.
8. Ревут И.Б. Теоретическое обоснование новых элементов технологии обработки почвы // В кн.: Теоретические вопросы обработки почв. – Ленинград, 1969. – С. 6-19.
9. Роль основной обработки почвы в создании оптимальных физических условий и питательного режима для гороха / Л.А. Не-

чаев, В.М. Новиков [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 2. – С. 45-47.

10. Казаков Г.И. Агрофизические показатели плодородия почвы как научные основы ее обработки // В кн.: Ресурсосберегающие системы обработки почвы – М.: Агропромиздат, 1990. – С 32–37.

ASSESSMENT OF THE SUSCEPTIBILITY OF CHERNOZEM SOILS TO OVER-COMPACTION IN CASE OF PROLONGED FAILURE FROM MECHANICAL PROCESSING

Bodry K.V., Pigorev I.Ya., Zabolotskikh V.V.

Abstract. A comparative assessment of ordinary heavy loamy chernozems, normally developed, and southern carbonate heavy loamy chernozems for resistance to over-compaction with prolonged refusal of mechanical tillage was carried out.

Key words: zero technology, agrophysical properties, soil density, tillage functions, optimal density values.

УДК 581.1 : 635.15.

ЗАВИСИМОСТЬ ЛИНЕЙНОГО РОСТА ПРОРОСТКОВ РЕДИСА ОТ ДЕЙСТВИЯ БИОСТИМУЛЯТОРОВ РОСТА СПИРУСТИМ РС-4Д, СПИРУСТИМ РС-2М, СПИРУСТИМ РС-4М

Варавкин В.А., кандидат биол. наук, доцент, varvl13@yandex.ru,

Петрова С.Н., доктор с.-х. наук, профессор, svet-orl@yandex.ru,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Косолапова Н.И., кандидат хим. наук,

старший научный сотрудник, cavita-bio@yandex.ru,

ФГБОУ ВО Курский государственный университет, Россия

Клименко А.С., студент, klimenkonastena01@gmail.com,

Прозорова А.Н., студент, prozorova.2001a@yandex.ru,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Установлено стимулирующее действие биостимуляторов роста растений СпируСтим РС-4д, СпируСтим РС-2м, СпируСтим РС-4м на рост корней и стеблей проростков редиса сорта18 дней. Выявлены эффективные концентрации по усилению линейного роста надземной и подземной части проростков. В наибольшей степени проходило усиление интенсивности линейного роста у проростков редиса при действии 1% концентрации препарата СпируСтим РС-4м. Интенсивность линейного роста проростков,

после действия данного препарата. зависела от его продолжительности действия на растения редиса.

Ключевые слова: редис, биостимуляторы роста, концентрация раствора, линейный рост, проростки.

Введение. Для получения высокой продуктивности сельскохозяйственных культур, более полной реализации генетического потенциала сортов, часто в неблагоприятных абиотических условиях среды, необходимы оптимальные элементы технологии выращивания растений не наносящие вреда окружающей среде. Применение современных технологий с элементами включения биостимуляторов роста растений даст возможность усилить ростовую активность растений, через активизацию физиолого-биохимических процессов. Биологическая активность биостимуляторов роста после применения их, как правило, в небольших концентрациях, способствует повышению продуктивности и адаптивности культур.

Поиск эффективных биостимуляторов роста растений, подбор их активных концентраций, для применения на различных растительных объектах, а также определение способов и сроков воздействия этими веществами на сельскохозяйственные культуры, является актуальной задачей для современной растениеводческой отрасли. Это даст возможность получать экологически направленные технологии с одновременным повышением продуктивности культур и снижением затрат на их выращивание.

Цель. Определение активирующего действия на рост проростков редиса от применения различных концентраций биостимуляторов роста растений СпируСтим РС-4д, СпируСтим РС-2м, СпируСтим РС-4м через их воздействие на линейный рост корней и стеблей проростков.

Материал и методика исследования. Для исследования использовали семена редиса сорта 18 дней, замоченные в растворах 100, 10 и 1% концентрации биостимуляторов роста растений СпируСтим РС-4д, СпируСтим РС-2м, СпируСтим РС-4м. Повторность вариантов опыта четырехкратная. Семена редиса помещали в чашки Петри, по 30 штук, на увлажненную фильтровальную бумагу. Проращивание проводили в термостате при постоянной температуре воздуха 20°C. Ростовые показатели снимали на 3 и 6 день после их замачивания.

Результат исследования. Применение биостимулятора роста растений СпируСтим РС-4д способствовало активации линейного роста стеблей проростков редиса на всех этапах исследования по-

сле замачивания их в 10% растворе. Активацию роста корней не наблюдали в данном варианте. Длина корней, наоборот, уменьшалась относительно контрольных значений. Усиление линейного роста проростков также отсутствовало от действия 1% концентрации данного препарата.

Таблица 1 – Влияние биостимуляторов роста СпируСтим РС-4д СпируСтим РС-2м, СпируСтим РС-4м на активность ростовых процессов проростков редиса

Вариант опыта	Длина стебля, мм		Длина корня, мм	
	09.03.2021	11.03.2021	09.03.2021	11.03.2021
Контроль (замачивание семян в дистиллированной воде)	15,8	21,7	38,7	39,4
Замачивание семян в 100% растворе СпируСтим РС-4д	0	0	0	0
Замачивание семян в 10% растворе СпируСтим РС-4д	19,3	24,5	33,3	33,6
Замачивание семян в 1% растворе СпируСтим РС-4д	11,1	11,9	35,6	36,3
Замачивание семян в 100% растворе СпируСтим РС-2м	0	0	0	0
Замачивание семян в 10% растворе СпируСтим РС-2м	10,3	13,8	25,0	27,3
Замачивание семян в 1% растворе СпируСтим РС-2м	19,4	22,7	43,7	55,5
Замачивание семян в 100% растворе СпируСтим РС-4м	0	0	0	0
Замачивание семян в 10% растворе СпируСтим РС-4м	3,2	26	3,8	11
Замачивание семян в 1% растворе СпируСтим РС-4м	18,8	25	72,5	72,6

Замачивание семян редиса в растворе 1% биостимулятора СпируСтим РС-2м положительно воздействовало на ростовую активность стеблей и корней проростков. Более высокие концентрации препарата только ингибировали ростовую активность проростков редиса. Подобную тенденцию отмечено от действия биостимулятора СпируСтим РС-4м также в 1% концентрации данного препарата.

Действие 100% концентрации всех трех биостимуляторов роста растений привело к отсутствию проростков из семян редиса.

Вывод. Таким образом, замачивание семян редиса в биостимуляторах роста растений СпируСтим РС-4д в 10% концентрации, СпируСтим РС-2м и СпируСтим РС-4м в 1% концентрации приводит к усилению линейного роста проростков.

Активация ростовых процессов у проростков редиса сорта 18 дней, после замачивания в 10% растворе СпируСтим РС-4д, происходит через усиление линейного роста надземной части растений на 12,9-22,1%. Замачивание семян редиса в 1% концентрации СпируСтим РС-2м усиливает линейный рост стеблей на 22,8%, а корней на 12,9-41%. Происходит усиление активации ростовых процессов стеблей проростков редиса после замачивания семян в 1% препарате СпируСтим РС-4м на 15,2-19%, и корней на 84,3-87,3%.

DEPENDENCE OF LINEAR GROWTH OF RADISH SEEDLINGS ON THE ACTION OF BIOSTIMULANTS OF GROWTH

SPIRUSTIM RS-4D, SPIRUSTIM RS-2M, SPIRUSTIM RS-4M

Varavkin V.A., Petrova S.N., Kosolapova N.I., Klimenko A.S.,
Prozorova A.N.

Abstract. The stimulating effect of plant growth biostimulants SpiruStim RS-4d, SpiruStim RS-2m, SpiruStim RS-4m on the growth of roots and stems of radish seedlings for 18 days has been established. Effective concentrations to enhance the linear growth of the aboveground and underground parts of seedlings have been identified. To a large extent, the intensity of linear growth in radish seedlings increased under the action of 1% concentration of the drug SpiruStim RS-4m. The intensity of linear growth of seedlings, after the action of this drug, it depended on its duration of action on radish plants.

Keywords: radish, biostimulants of growth, solution concentration, linear growth, seedlings.

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ
ЗАЩИТЫ ХРИЗАНТЕМ ОТ ТЛИ

Будякова А.Ю., студент, gelya.budyakova@mail.ru,
Котельникова О.Б., кандидат с.х. наук,
доцент, obkotelnikova@mail.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Изучены сосущие вредители хризантем, их вредоносность, энтомофаги. Определена биологическая эффективность защиты хризантем от тли.

Ключевые слова: тля, вредоносность, энтомофаги, биологическая эффективность.

Введение. Значение зеленых насаждений в благоустройстве городов и сел исключительно велико. Они являются неотъемлемой частью планировки и архитектуры населенных пунктов. При зеленом градостроительстве видное место в благоустройстве населенных пунктов отводится цветам.

Многие селекционеры во всем мире работают с хризантемами, выводят новые сорта, более приспособленные к условиям различных климатических зон. Интерес цветоводов, садоводов-любителей и дизайнеров ландшафта к хризантемам с каждым годом возрастает. Хризантема, как декоративное растение выполняет важную для человека эстетическую функцию, однако повреждается многими вредителями, в том числе сосущими.

Цель исследования. Агроэкологическое обоснование защиты хризантем от тлей.

Материал и методика исследования. Наблюдения проводились на сортах Седа́я Дама и Королевский фиолетовый в условиях ИП Красковский Д.Б г.Курск. В период вегетации учет вредителей проводили методом визуального и математического контроля, методом стряхивания. Биологическую эффективность определялась по общепринятой методике.

Результаты исследований. В результате наблюдений на хризантемах нами выявлены 5 видов тли (таблица 1).

Как видно численность видов тлей, встречающихся на хризантеме, была различна. Доминировали бурая хризантемная тля (30,4 %), свекловичная листовая тля (24,5%) и персиковая тля (20,6 %).

Таблица 1 – Видовой состав тлей, повреждавших хризантемы

Наименование вредного объекта	Численность	
	особь/растение	%
Персиковая, или табачная, или оранжерейная тля	21	20,6
Бурая хризантемная тля	31	30,4
Сливово-астровая тля	15	14,7
Свекловичная листовая тля	25	24,5
Большая картофельная тля	10	9,8

Каждый из указанных видов тлей в своем жизненном цикле проходил определенные стадии развития. На основании этих наблюдений были составлены фенологические календари всех доминирующих видов тли, выявлено число поколений. Так, персиковая и бурая хризантемная тля дали 9 поколений, свекловичная листовая тля – 12.

Определена вредоносность доминирующего вида - бурой хризантемной тли на сортах Седая дама и Королевский фиолетовый. Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Вредоносность бурой хризантемной тли

Наименование сорта	Число бутонов, шт.		Поврежденность, %	Высота стебля, см	
	здоровые	поврежденные		здоровые	поврежденные
Седая дама	5	3	60	60	55
Королевский фиолетовый	10	2	20	90	87

Установлено, что сорт Королевский фиолетовый более устойчивым по отношению к бурой хризантемной тле. Из 10 бутонов было повреждено всего лишь 2, а высота стебля уменьшилась на 3 см. У сорта Седая дама из 5 бутонов было повреждено 2, которые сначала скрутились, а потом вообще опали, причем некоторые из них не раскрылись. Развитие стебля у поврежденных тлей растений замедлилось. В результате разница между высотой поврежденного и здорового стебля составила 5 см.

В ходе наблюдений выявлен видовой состав и численность энтомофагов, встречаемых на хризантеме – кокцинеллиды (63,6%) и златозлазки (36,4%).

Среди кокцинеллид определены: коровка 2-точечная (36,3%), коровка 7-точечная (9,1%) и коровка изменчивая (18,2%). Наиболее многочисленный вид Коровки 2 – точечная [1, 2].

Так же на хризантеме были выявлены три вида хищных личинок и имаго златоглазок: златоглазка обыкновенная (18,9%), златоглазкасепиточечная (9,1%) и златоглазка красивая (9,1%). Наибольшая численность выявлена у златоглазки обыкновенной.

В условиях 2020-2021 гг. численность тлей была высокой, превышала экономический порог вредоносности (заселение 10 -15%), поэтому мы до цветения хризантем обработали их препаратами Танрек и Фитоверм.

Таблица 3 – Биологическая эффективность защиты хризантем

Вариант	Норма расхода	Численность особь/растение		Биологическая эффективность, %	Товарный выход продукции, шт.
		до обработки	после обработки		
Контроль	-	20	28	-	68
Танрек	0,3	21	3	85,7	87
Фитоверм	8	25	1	96,0	92

Как видно из таблицы 3 биологическая эффективность используемых препаратов была высокой. Фитоверм оказался наиболее эффективным по сравнению с препаратом Танрек. Биологическая эффективность Фитоверма составила 96,0%, что на 10,3 % выше, чем в варианте с использованием Танрека.

Выводы:

1. Видовой состав тли на хризантемах представлен 3 видами. Доминировали бурая хризантемная тля (30,4 %), свекловичная листовая тля (24,5%) и персиковая тля (20,6 %), которые развивались в 9 и 12 поколениях соответственно.

2. В результате оценки вредоносности тли на сортах Седа да и Королевский фиолетовый, было установлено, что сорт Королевский фиолетовый оказался более устойчивее. Поврежденность бутонов на сорте Седа да 60%, на сорте Королевский фиолетовый – 20%.

3. Из энтомофагов на хризантеме выявлены кокцинеллиды (63,6%) и златозлазки (36,4%).

4. В борьбе с тлями на хризантемах Фитоверм показал наибольшую эффективность по сравнению с препаратом Танрек. Биологическая

ская эффективность Фитоверма составила 96,0%, что на 10,3 % выше, чем в варианте с использованием Танрека. При опрыскивании хризантем Фитовермом растения не теряют своих декоративных качеств, кроме того, действие препарата безопасно для человека.

Список использованных источников

1. Котельникова О.Б. Афидофауна садов Курской области. Агроэкологические проблемы Центрального Черноземья: материалы науч.-практ. конф. 24-27 февраля 2004. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2004. - С. 142-144.

2. Котельникова О.Б. Биоагенты, контролирующие численность вредной фауны в садах Курской области // В сб.: Биологическая защиты растений – основа стабилизации агроэкосистем: материалы Международной научно-практической конференции. – Краснодар, 2018. - С. 143-145.

AGROECOLOGICAL JUSTIFICATION OF CHRYSANTHEMUM PROTECTION FROM APHIDS

Budyakova A.Y., Kotelnikova O.B.

Abstract. Sucking pests of chrysanthemums, their malignancy, entomophages have been studied. The biological effectiveness of chrysanthemum protection from aphids has been determined.

Keywords: aphids, harmfulness, entomophages, biological efficiency.

УДК 581.1 : 635.132.

ВЛИЯНИЕ БИОСТИМУЛЯТОРА СПИРУСТИМ РС-4М НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ МОРКОВИ

Варавкин В.А., кандидат биол. наук, доцент, varvl13@yandex.ru,

Прозорова А.Н., студент, prozorova.2001a@yandex.ru,

Петрова С.Н., доктор с.-х. наук, профессор, svet-orkl@yandex.ru,
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. Изучено действие биостимулятора роста растений СпируСтим РС-4м на нарастание массы корнеплодов и ботвы моркови сортов Алтайская, Нантская. Установлено влияние концентраций препарата СпируСтим РС-4м на усиление нарастание массы

корнеплодов и ботвы. Действие препарата проявлялось в существенном увеличении массы корнеплодов и ботвы сортов моркови. Увеличение массы надземной и подземной части растений сортов моркови происходит от действия биостимулятора роста в 1 и 0,1% концентрациях. Значительных отличий по нарастанию массы, изучаемых сортов моркови, в зависимости от действия разных концентраций препарата, не выявлено.

Ключевые слова: сорт, биостимулятор роста, морковь, концентрация препарата, продуктивность.

Введение. В современном овощеводстве, на сегодняшний день, достаточно актуальным является создание и применение экологически безопасных технологий выращивания культур. Существенным вкладом в их формирование является применение биостимуляторов роста растений. Их способность интенсифицировать основные процессы жизнедеятельности растительного организма, повышать адаптивность к неблагоприятным факторам среды, дает возможность их включения в процесс выращивания овощных культур, как важного элемента технологии.

Практика применения в овощеводстве веществ, входящих в состав сине-зеленой микроводоросли спироулины (*Arthrospira platensis*), показала их возможность повышать продуктивность и качественные показатели овощеводческой продукции на различных культурах. При этом, возникает интерес к использованию продуктов метаболизма спироулины, которые содержат комплекс различных веществ, в том числе и биологически активных. Возможность использования их как биостимулятора роста растений вызывает практический и теоретический интерес для повышения урожайности овощных культур.

Цель исследования. Определение возможности влияния различных концентраций биостимулятора роста растений СпируСтим РС-4м, на увеличение подземной и надземной массы растений сортов моркови.

Материал и методика исследования. Полевые опыты проводили в условиях коллекционного сада Курской ГСХА. Для исследования взята морковь сортов Алтайская и Нантская. Растения моркови обрабатывали биостимулятором роста СпируСтим РС-4м в фазу смыкания листьев в рядах. Схемы вариантов опытов представлены в таблице 1,2. Повторность вариантов опытов трехкратная. Учет показателей исследования проводили весовым способом.

Результат исследования. Действие биостимулятора роста растений СпируСтим РС-4м в 1% концентрации проявлялось в увеличении массы корнеплодов моркови сорта Алтайская. Урожайность корнеплодов моркови была выше, у данного сорта, на 28,9% от контрольных значений. Активацию нарастания массы корнеплодов установлено после обработки биостимулятором роста в концентрации рабочего раствора 0,1%. Вес корнеплодов также существенно, на 26,3%, увеличивался. Рост корнеплодов после обработки наиболее низкой концентрацией рабочего раствора (0,01%) практически не изменялся относительно контроля. Отмечено существенные отличия массы ботвы моркови, данного сорта, от показателей контроля. Наблюдали увеличение надземной массы растений моркови от действия 1 и 0,1% концентрации биостимулятора роста растений в рабочем растворе. При этом, масса надземной части моркови увеличивалась на 26,3 и 15,8% соответственно.

Увеличение массы корнеплодов моркови сорта Нантская наблюдали от действия биостимулятора роста растений СпируСтим РС-4м в концентрации рабочего раствора 1% на 28,6% и в концентрации 0,1% на 21,4%. Обработка растений моркови данного сорта биостимулятором в концентрации рабочего раствора 0,1% существенного влияния на вес корнеплодов не оказала.

Отмечено существенное действие биостимулятора роста растений СпируСтим РС-4м на увеличение массы надземной части моркови сорта Нантская. Вес ботвы, после обработки 1% биостимулятором роста, увеличивался на 33,3%. Обработка 0,1 % рабочим раствором препаратом повышала массу ботвы моркови на 16,7%. Более низкая концентрация 0,01% существенного действия на надземную массу моркови не оказала.

Таблица 1 – Действие биостимулятора роста растений СпируСтим РС-4м на массу корнеплодов и ботвы моркови сорта Алтайская

Варианты опыта	Масса корнеплодов, кг/м ²	Масса ботвы, кг/м ²
Контроль -обработка дистиллированной водой	3,8	1,9
Обработка растений 1% СпируСтим РС-4м	4,9	2,4
Обработка растений 0,1% СпируСтим РС-4м	4,8	2,2
Обработка растений 0,01% СпируСтим РС-4м	3,9	2,0

Таблица 2 – Влияние биостимулятора роста растений СпируСтим РС-4м на массу корнеплодов и ботвы моркови сорта Нантская

Варианты опыта	Масса корнеплодов, кг/м ²	Масса ботвы, кг/м ²
Контроль обработка дистиллированной водой	2,8	1,2
Обработка растений 1% СпируСтим РС-4м	3,6	1,6
Обработка растений 0,1% СпируСтим РС-4м	3,4	1,4
Обработка растений 0,01% СпируСтим РС-4м	2,9	1,2

Вывод. Полученные результаты исследований свидетельствуют об эффективности действия биостимулятора роста растений СпируСтим РС-4м на нарастание массы надземной и подземной частей растений моркови. Увеличение массы корнеплодов и ботвы моркови происходит после обработки 1 и 0,1% раствором препарата. Наиболее высокую эффективность от применения препарата, на нарастание надземной и подземной массы растений, выявлено о применения 1% концентрации. Не установлено значительных отличий по сортовой реакции растений, через нарастание подземной и надземной части моркови, после действия различных концентраций биостимулятора роста растений.

THE EFFECT OF THE BIOSTIMULATOR SPIRUSTIM RS-4M ON THE PRODUCTIVITY OF CARROT VARIETIES

Varavkin V.A., Prozorova A.S., Petrova S.N., Kosolapova N.I.

Abstract. The effect of the plant growth biostimulator SpiruStim RS-4m on the increase in the mass of root crops and carrot tops of the Altai and Nantes varieties has been studied. The effect of the concentrations of the drug SpiruStim RS-4m on the strengthening of the growth of the mass of root crops and tops has been established. The effect of the drug was manifested in a significant increase in the mass of root crops and tops of carrot varieties. The increase in the mass of the aboveground and underground parts of carrot plants occurs from the action of a biostimulator of growth in 1 and 0.1% concentrations. There were no significant differences in the increase in weight of the studied carrot varieties, depending on the effect of different concentrations of the drug.

Keywords: variety, biostimulator of growth, carrot, drug concentration, productivity.

ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ
ПОКАЗАТЕЛИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В УСЛОВИЯХ
ООО «КУРСК-АГРО» ЗОЛОТУХИНСКОГО РАЙОНА
КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Реброва Д.А., студент,

Котельникова М.Н., кандидат с.-х. наук,
старший преподаватель, marinaf_84@mail.ru,

Буланова Ж.А., кандидат с.-х. наук, доцент,
zhanne-b@yandex.ru,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Агропромышленный комплекс в условиях реформирования, различных форм землепользования, резкого сокращения объемов применения минеральных удобрений возрастает значение биологических факторов интенсификации в растениеводстве, прежде всего севооборота или правильного выбора предшественника. Важным запасом стабилизации земледелия, увеличения урожайности валовых сборов сахарной свеклы является дальнейшее совершенствование структуры посевных площадей и севооборотов.

Ключевые слова: сахарная свекла, севооборот, предшественники, засоренность, густота насаждений.

Введение. В наших исследованиях предшественниками сахарной свеклы были озимая пшеница, однолетние травы, ячмень. Необходимость изучения этих предшественников вызвана экономическими условиями, сложившимися в данный момент в хозяйстве и переходом к другой структуре посевных площадей [1]. Важное значение при возделывании культур имеет севооборот. Он оказывает эффективное действие как на почву, так и на растение. В ЦЧР возделывают сахарную свеклу после ячменя или озимой пшеницы. Высевают после однолетних трав, по чистому или занятому пару.

Для многих культур севооборота: однолетних трав, зернобобовых, крупяных и ранних зерновых культур хорошим предшественником является сахарная свекла [2]. По паровой озими в лесостепной зоне должно размещаться 50-70%, а в степной - 100% посевов сахарной свеклы [3]. На прежнее место сахарную свеклу можно возделывать не ранее, чем через три года, а через 4-5 лет в случае сильного заражения почвы нематодой. В севообороте насыщенность сахарной свеклой не должна превышать 25% [4,5].

Целью исследований являлось изучение возможностей использования предшественника сахарной свеклы, обоснование более эффективного предшественника в севообороте, позволяющего повысить продуктивность культуры и сохранность плодородия почвы.

Материал и методика исследования. Исследования проведены в ООО «Курск-Агро» Золотухинского района Курской области. Полевые исследования с возделыванием сахарной свеклы по различным предшественникам проводились в полевом севообороте. Размер делянки для проведения исследований: ширина 10,8, длина 300 м, площадь 3240 м². Повторность опыта трехкратная, размещение делянок систематическое.

В наших исследованиях предшественниками сахарной свеклы были озимая пшеница, однолетние травы, ячмень. Необходимость изучения этих предшественников вызвана экономическими условиями, сложившимися в данный момент в хозяйстве и переходом к другой структуре посевных площадей.

Севооборот в хозяйстве выполняется на основании ротационных таблиц. И имеет следующее размещение:

1. Пар,
2. Озимая пшеница,
3. Сахарная свекла,
4. Ячмень,
5. Однолетние травы,
6. Кукуруза на зерно,
7. Соя

В процессе исследований рассматривались следующие показатели:

1. Фенологию развития растений по методике Госсортосети.
2. Урожайность сельскохозяйственных культур путем сплошного учета со всей площади делянки.

Результаты исследований. Предшественники сахарной свеклы начали проявлять свое действие уже с самого начала роста растений сахарной свеклы. Так, число всходов сахарной свеклы (таблица 1) несколько изменялось в связи с использованием предшественника сахарной свеклы. Изменения были небольшими, но достаточно заметными как в среднем в год исследования, так и по повторениям.

Использование такого предшественника, как однолетние травы несколько снизил количество всходов сахарной свеклы по сравнению с традиционным предшественником озимой пшеницей. Уменьшение количества всходов было не очень большим и соста-

вило всего 0,2 растения на 1 пог. м. Наименьшее количество растений было после предшественника ячмень и составляло 5,1 растения на 1 погонном метре, что на 1,1 растения меньше, чем после озимой пшеницы.

Таблица 1 - Влияние предшественников на количество всходов сахарной свеклы, шт. на 1 пог. м, 2019 г.

Предшественники сахарной свеклы	Повторения			
	1	2	3	среднее
Озимая пшеница	6,2	6,6	5,8	6,2
Однолетние травы	5,6	6,5	5,9	6,0
Ячмень	4,9	5,0	5,5	5,1

Густота насаждения растений сахарной свеклы (таблица 2) на всех вариантах опыта была близкой между собой и находилась в пределах оптимальной для сахарной свеклы величины.

Таблица 2 - Влияние предшественников на густоту насаждения сахарной свеклы к периоду уборки, тыс. шт./га, 2019 г.

Предшественники сахарной свеклы	Повторения			
	1	2	3	среднее
Озимая пшеница	83,0	82,7	81,2	82,3
Однолетние травы	81,7	82,7	81,0	81,8
Ячмень	77,2	78,8	78,3	78,1

Различия в густоте насаждения растений сахарной свеклы по вариантам опыта, в т.ч. и по повторениям, были незначительными, но все-таки и они отражали тенденцию изменения числа всходов по вариантам опыта. Замена предшественника сахарной свеклы озимой пшеницы на однолетние травы не оказала заметного влияния на величину густоты насаждения сахарной свеклы уменьшение составило 0,5 тыс.шт./га. Минимальное количество растений на гектаре наблюдалось при возделывании сахарной свеклы по ячменю и составляло 78,1 тыс. шт./га, что на 4,2 тыс. шт./га меньше чем на контрольном варианте. Это связано с тем, что этот предшественник является плохим конкурентом в борьбе с сорными растениями и для сахарной свеклы он не лучший предшественник.

Лучшие условия для роста и развития растений, сформированные при использовании лучшего предшественника и выразившиеся в большой полевой всхожести и других показателей, оказывающих большое влияние в период вегетации, обусловили и более высокую урожайность сахарной свеклы (таблица 3).

Таблица 3 - Урожайность сахарной свеклы в зависимости от предшественника, 2019г.

Предшественники сахарной свеклы	Урожайность, ц/га	Разность к Контролю, ц/га
Озимая пшеница	504,2	-
Однолетние травы	473,6	30,6
Ячмень	454,4	49,8

Данные таблицы 3 свидетельствуют о том, что лучшим предшественником в ООО «Курск-Агро» Золотухинского района Курской области является озимая пшеница. Урожайность сахарной свеклы после этого предшественника выше, чем после других предшественников на 30,6– 49,8 ц/га. В случае гибели озимых культур ее можно заменить однолетними травами.

В результате проведенных исследований можно сделать **выводы**:

1. Пшеница озимая и однолетние травы, обеспечивают равные условия для роста, развития и формирования высокой продуктивности сахарной свеклы. То есть, в этих условиях, озимая и однолетние травы выступают как равноценные предшественники сахарной свеклы, потому что способствовали получению урожайности сахарной свеклы соответственно 504,2 и 473,6 ц/га.

2. Предшественник сахарной свеклы ячмень формировал худшие условия для роста и развития этой культуры, чем при размещении ее по озимой пшенице и урожайность её составляла 454,4 ц/га.

3. Наиболее целесообразен предшественник сахарной свеклы озимая пшеница. В этом варианте была получена наивысшая урожайность, а следовательно, выше уровень рентабельности на 9,8 – 16,1 %. После однолетних трав все показатели ниже, чем после озимой пшеницы, однако, они выше, чем после ячменя.

4. Несмотря на не большое увеличение производственных затрат уровень рентабельности составил 64,4 %, когда сахарная свекла возделывалась после озимой пшеницы. На остальных вариантах мы можем увидеть снижение уровня рентабельности на 9,8% по-

сле однолетних трав и 16,1% после ячменя. Все полученные данные показывают, что озимая пшеница является наиболее благоприятным предшественником при возделывании сахарной свеклы.

Однако, несмотря на то, что самым хорошим предшественником сахарной свеклы в наших исследованиях является озимая пшеница, можно возделывать ее после однолетних трав, при этом не нарушая схему севооборота.

Список использованных источников

1. Асыка Н.Р., Архипцева В.И. Продуктивность свеклы в зависимости от предшественников [Электронный ресурс]: учеб. пособие. СПб.: Лань, 2017. 33 с. Доступ из ЭБС «Лань»; по подписке. URL: <https://e.lanbook.com/book/115500> (дата обращения: 27.01.2020).

2. Бондарь В.И. Сравнительная оценка продукционных процессов растений сахарной и кормовой свеклы при неустойчивом увлажнении [Электронный ресурс]: учеб. пособие. СПб.: Лань, 2019. 34 с. Доступ из ЭБС «Лань»; по подписке. URL: <https://e.lanbook.com/book/115500> (дата обращения: 24.02.2020).

3. Вьюгин С.М. Продуктивность севооборота при разных условиях интенсификации земледелия / С.М. Вьюгин, Г.В. Вьюгина, А.А. Гомонов // Земледелие. - №5.- 2003.- С. 29. [Электронный ресурс]: учеб. пособие. СПб.: Лань, 2017. 166 с. Доступ из ЭБС «Лань»; по подписке. URL: <https://e.lanbook.com/book/115500> (дата обращения: 25.01.2020).

4. Кудашкин М.И. Эффективность сахарной свеклы в полевых севооборотах и его влияние на плодородие почвы [Электронный ресурс]: учеб. пособие. СПб.: Лань, 2019. 126 с. Доступ из ЭБС «Лань»; по подписке. URL: <https://e.lanbook.com/book/115500> (дата обращения: 28.04.2020).

5. Листопадов И.Н. Севооборот и плодородие почвы [Электронный ресурс]: учеб. пособие. СПб.: Лань, 2017. 90 с. Доступ из ЭБС «Лань»; по подписке. URL: <https://e.lanbook.com/book/115500> (дата обращения: 08.02.2020).

INFLUENCE OF PRECURSORS ON BIOLOGICAL INDICATORS OF SUGAR BEET UNDER CONDITIONS KURSK-AGRO LLC ZOLOTUKHINSKY DISTRICT KURSK REGION

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

Abstract. The agro-industrial complex under the conditions of reform, various forms of land use, a sharp reduction in the use of mineral fertilizers, the importance of biological factors of intensification in crop

production, primarily crop rotation or the correct choice of a predecessor, is increasing. An important reserve for stabilizing agriculture and increasing the yield of gross yields of sugar beet is the further improvement of the structure of sown areas and crop rotations.

Key words: sugar beet, crop rotation, predecessors, infestation, planting density.

УДК 635.01

ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОГО СОРТИМЕНТА ОГУРЦА

Габибова Е.Н., кандидат с.-х. наук, доцент,

elena.gabibova@mail.ru

ФГБОУ ВО Донской ГАУ, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы современного сортимента огурца. Кризис в отрасли селекции и семеноводства в России привел к острому дефициту семян отечественных гибридов, который быстро ликвидировали крупные иностранные селекционно-семеноводческие компании, заполнив рынок своей продукцией. С появлением первых отечественных частных селекционно-семеноводческих компаний положение стало меняться к лучшему. Новые гибриды огурца отечественной селекции вполне конкурентоспособны по отношению к иностранным.

Ключевые слова: селекция, сорта, гибриды, огурец, защищенный грунт, заболевания.

Введение. В Государственном реестре селекционных достижений [1] было зарегистрировано более 1400 сортов и гибридов огурца, что говорит о большой значимости этой культуры.

В связи с этим правильный выбор сорта или гибрида имеет очень важное значения для выращивания огурца. В последнее время многие овощеводы отдают предпочтение иностранным образцам, как более урожайным и игнорируют сорта отечественной селекции, приспособленные к местным климатическим условиям, устойчивые к комплексу наиболее вредоносных заболеваний и более соответствующие нашим требованиям и привычкам. Так в России более востребованы крупнобугорчатые зеленцы пригодные к засолу, а за рубежом больше возделывают гладкоплодные или с мелким простым опушением и салатного типа [2].

За последние годы селекция отечественных сортов и гибридов огурца значительно продвинулась вперед. Отмечается и быстрый переход от селекции свободноопыляющихся сортов к созданию гетерозисных гибридов. Гетерозисные гибриды полностью вытеснили сорта в защищенном грунте и уже доминируют в открытом. Сортимент культуры очень быстро обновляется [3].

Цель. Направление селекции огурца определяется назначением, требованиями, предъявляемыми к ним производством и потребителями. Основная задача – создание гетерозисных гибридов для открытого и защищенного грунта.

Первые гибриды были получены путем переопыления сортов смешанного типа цветения, поэтому процент гибридности оказался невысок, а значит, терялись преимущества гетерозиса. Известный советский селекционер Н.Н. Ткаченко положил начало изучению и практическому использованию частично двудомных форм в качестве материнского компонента, а с 1929 года стали использовать растения с женским типом цветения, обнаруженные в популяции из Японии. В 60-е годы прошлого столетия селекционерами были разработаны методы получения тройных гибридов огурца. Несколько позднее селекционеры научились размножать чисто женские линии и использовать женские линии и в качестве отцовского компонента скрещиваний. Для размножения чисто женских линий используют стимуляторы: гиббереллин и нитрат серебра [4].

Для защищенного грунта необходимы гибриды как партенокарпического, так и пчелоопыляемого типа, с пониженной требовательностью к свету и теплу, приспособленные к специфике и условиям выращивания в зимних теплицах в различных оборотах и в весенних теплицах.

Материал и методика исследования. В настоящее время, как один из способов удешевления себестоимости свежего огурца, используются необогреваемые теплицы. Здесь его производство базируется на партенокарпических мелкоплодных гибридах, формирующих плоды универсального назначения, менее теплотребовательных, более устойчивых к стрессовым условиям. Также исключаются затраты на содержание пчел, которые обязательны при выращивании пчелоопыляемых гибридов. Ограниченный рост боковых побегов и компактный габитус гибридов сокращают затраты на формирование и уход [5].

В необогреваемых пленочных теплицах партенокарпические огурцы-корнишоны по праву стали лидерами. В нашей стране такие огурцы обрели популярность несколько десятилетий назад, во многом благодаря связям с европейскими странами. Под влиянием се-

лекции эти «пришельцы» приспособились к нашему климату и приобрели местный колорит – внешний вид и качество плодов, близкие к пчелоопыляемым сортам открытого грунта [6].

Надо отметить еще один прорыв в создании высокоурожайных гибридов – букетный тип цветения, заметно повышающий потенциал продуктивности растений огурца в весенне-летнем и летне-осеннем оборотах в защищенном грунте, где он лучше всего реализуется в условиях хорошей освещенности. Вряд ли теперь можно заставить кого-нибудь отказаться от этого полезного признака [7].

Результат исследования. При создании современных партенокарпических гибридов селекционеры постарались сохранить неповторимые засолочные качества русских огурцов и защитить их генетически от опасных болезней. На юге главный козырь – жаростойкость и качество плодов. Благодаря работе селекционеров плоды современных гибридов с черной окраской шипов долго не желтеют, даже при перезревании, практически не стало гибридов, у которых формируются горькие плоды.

Активно ведется селекция на создание гибридов, устойчивых к различным заболеваниям: настоящая и ложная мучнистая роса, оливковая пятнистость, антракноз, корневые гнили, вирусные и другие болезни [8]. Получить экологически чистую продукцию возможно только при выращивании гибридов огурца, устойчивых к комплексу заболеваний.

Вывод. В последние годы тепличные комбинаты и фермеры предъявляют повышенные требования к лежкости и транспортабельности плодов огурца. Это связано с необходимостью сохранить продукцию во время перевозки с места выращивания в большие города и представить ее в надлежащем виде на рынке или в магазине. Селекционеры для этого создают гибриды с темно-зелеными, плотными плодами, не боящимися травм.

Столь разнообразные требования к сортам и гибридам огурца предполагают, что культура может выращиваться в различных зонах, культивационных сооружениях и культуuroборотах. Для каждого типа сооружений разрабатывают свои модели.

Список использованных источников

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию т.1, 2020г.: Сорта растений: HRL: <http://reestr.gossortrf.ru/reestr/I/13.html>

2. Пивоваров В.Ф. Современные тенденции в селекции и семеноводстве овощных культур. Традиции и перспективы/ В.Ф. Пи-

воваров// Материалы 2 международной научно-практической конференции, 2-4 августа 2010 г. – Т. 2. - М.: ВНИИССОК, 2010. – с. 9.

3. Пивоваров В.Ф. Селекция и семеноводство овощных культур. - М.: ВНИИССОК, 2007. – 816 с.

4. Портянкин А.Е., Шамшина А.В. Огурец: от посева до урожая. – М.: ЗАО «Фитон+», 2010. – 400 с.

5. Гороховский В.Ф., Шуляк Е.А., Обручков Ю.О. Перспективные гибриды огурца // Картофель и овощи. - 2017. - № 1. - С. 37-38.

6. Гиш Р. А. Овощеводство защищенного грунта. – Краснодар: ИП Профатилов, 2018. – 464 с.

7. Василенко В.Н. Овощеводство Ростовской области: проблемы и решения // Картофель и овощи. - 2013. - № 7. - С. 2-4.

8. Беккер Х. Селекция растений. – М.: Товарищество научных изданий, 2015. – 425 с.

FEATURES OF MODERN CUCUMBER ASSORTMENT

Gabibova E.N.

Abstract. The article considers the issues of modern cucumber sorting. The crisis in the breeding and seed production industry in Russia led to an acute shortage of seeds of domestic hybrids, which was quickly eliminated by large foreign breeding and seed breeding companies, filling the market with their products. With the advent of the first domestic private selection and seed companies, the situation began to change for the better. New hybrids of cucumber of domestic selection are quite competitive in relation to foreign ones.

Keywords: selection, varieties, hybrids, cucumber, protected soil, diseases.

УДК 631.4

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ ПЕСТИЦИДАМИ

Горшкова П.П., студент, gorshkova.polia@yandex.ru,

Жичкина Л.Н., кандидат биол. наук,

доцент, zhichkina.ln@mail.ru,

ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, Россия

Аннотация. Современное сельскохозяйственное производство невозможно без применения пестицидов. Загрязнение почвы остаточными количествами пестицидов является одной из причин де-

градации почвенного покрова, поэтому ежегодный мониторинг служит основным источником информации о состоянии почв.

Ключевые слова: пестициды, почва, инсектициды, гербициды, загрязнение.

Введение. Пестициды – химические средства, используемые для борьбы с вредителями, болезнями и сорными растениями. Широкое применение пестицидов обусловлено экономическим интересом сельскохозяйственных производителей к увеличению урожайности и качественной продукции [1. - С. 2; 2. - С. 1].

Пестициды попадают в почву при обработке посевов и внесении их в почву. Далее они могут перемещаться по почвенному профилю. При этом накопление пестицидов в почве зависит от многих факторов, таких как: климатические условия, состав почвы, ее физико-химические свойства и др.

Разложение одних видов пестицидов приводит к их детоксикации, тогда как других – наоборот, к увеличению их токсичности. Скорость разложения пестицидов зависит от влажности почвы и температурного режима [3. - С. 39-43; 4. - С. 1].

Пестициды токсичны. Нарушение регламентов их применения является одним из источников загрязнения окружающей среды. Накопление остаточных количеств пестицидов в пищевых продуктах нередко приводит к отравлениям, так как в составе находятся хлор, мышьяк, сера, никотин, калий [5. - С. 12-13].

Цель исследований – проанализировать динамику площадей сельскохозяйственных культур, загрязненных остаточными количествами пестицидов.

Материал и методика исследования. Почву регулярно обследуют, чтобы выявить содержание пестицидов. Обследование проводят два раза в год – осенью и весной.

Инсектицид ДДТ – дихлордифенилтрихлорметилметан – создан на основе хлорорганических соединений. Форма применения – эмульсия, порошок. Обладает повышенной устойчивостью к разложению, способен мигрировать на далекие расстояния вместе с воздушными и водными потоками. При попадании в организм тепловых накапливается в жировой ткани. Препарат долгое время использовался для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур, а также против некоторых болезней – малярии, тифа и др. На данный момент его производство и применение запрещено. Тем не менее, вещество до сих пор содержится в почве, т.к. его продажа и использование продолжались после запрета, а также из-за свойств

самого пестицида – он способен сохраняться в почве до 12 лет. ПДК – 0,1 мг/кг почвы [6. - С. 3].

Гербицид 2,4-Д – дихлорфеноксиуксусная кислота – применяется для борьбы с сорными растениями [7. - С. 12; 8. - С. 4; 9. - С. 1]. Форма гербицида – раствор, эмульсия, суспензия. При попадании в растения активно продвигается в тканях, вызывая нарушение их роста, распадается с образованием фенола, в результате чего происходит интоксикация. Вещество высоко токсично для пчел, теплокровных животных и человека. Пестицид широко применяется в настоящее время. ПДК – 0,1 мг/кг почвы.

Гербицид ТХАН – трихлорацетат натрия – применяется для борьбы с сорными растениями, избирательно воздействует на их корни. Форма гербицида – растворимый порошок. Мало токсичен для теплокровных животных. При избыточном количестве влияет на сельскохозяйственные культуры, снижая их продуктивность. На данный момент препарат применяется в предпосевной практике, но его регистрация приостановлена. ОДК – 0,2 мг/кг почвы.

При оценке загрязнения почв остаточное количество пестицида сравнивается с предельно допустимой концентрацией (ПДК) или ориентировочно допустимой концентрацией (ОДК). Согласно ГОСТ 12.3.041-86 ССБТ. Превышение ПДК или ОДК говорит о наличии загрязнения исследуемой площади, что влечет ухудшение экологической обстановки [10. - С. 93].

Результаты исследования. В период 2018-2020 гг. в Самарской области остаточное количество инсектицида ДДТ в почве определяли на площади 695-889 га, в Российской Федерации на площади 28700-29400 га.

Загрязненная площадь сельскохозяйственных угодий в условиях Самарской области изменялась от 1,1% (2019 г.) до 2,2% (2018 г.), в целом по Российской Федерации от 1,0% (2018 г.) до 2,1% (2019 г.) (таблица 1).

Наибольшее загрязнение почв остаточными количествами инсектицида ДДТ отмечалось в России в 2019 г. и составило 2,1% от обследованных площадей, в Самарской области в 2018 г. – 2,2%. Наименьшее 1,0% в 2018 г. в России и 1,1% в 2019 г. в Самарской области.

В 2019 г. в Самарской области 90,1% обследованных площадей были загрязнены остаточными количествами гербицида 2,4-Д. В условиях Российской Федерации остаточные количества гербицида в почвах обнаруживались ежегодно, загрязненная площадь изменялась от 0,2% (2020 г.) до 4,2% (2019 г.).

Таблица 1 – Динамика обследованных площадей сельскохозяйственных культур

Показатели	Самарская область			Российская Федерация		
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
ДДТ						
Обследованная площадь, га	695	733	889	28700	29400	29000
Загрязненная площадь, %	2,2	1,1	1,6	1,0	2,1	1,33
2,4-Д						
Обследованная площадь, га	134	142	136	13100	9830	10041
Загрязненная площадь, %	0,0	90,1	0,0	0,5	4,2	0,2
ТХАН						
Обследованная площадь, га	154	104	130	1865	1842	1842
Загрязненная площадь, %	4,5	31,7	0,0	1,1	12,7	0,0

Наибольшее загрязнение почв гербицидом ТХАН было выявлено в 2019 г. (12,7% – в России; 31,7% – в Самарской области), тогда как в 2020 г. загрязнение не обнаружено.

Выводы. Пестициды могут быть безопасными при условии грамотного использования в четко регламентированных количествах. Контроль за содержанием остаточных количеств пестицидов в почве позволяет уменьшить их негативное влияние на окружающую среду.

В результате проведенных исследований было установлено, что в 2019 г. в Российской Федерации отмечалось наибольшее загрязнение почв остаточными количествами изучаемых пестицидов (2,1% – ДДТ; 4,2% – 2,4-Д; 12,7% – ТХАН). В Самарской области наибольшее загрязнение почв остаточными количествами гербицидов 2,4-Д и ТХАН отмечалось также в 2019 г. и составило 90,1% и 31,7% загрязненных площадей соответственно.

Список использованных источников

1. Efficient use of Dimilin insecticide in forestry of the region / Zhichkina L., Nosov V., Zhichkin K., Nayanov A., Vertiy N., Eroshenko A. // E3S Web of Conferences. – 2020. – №203. – 03005.
2. Monitoring of technogenic pollution of soil in the region / Zhichkina L.N., Nosov V.V., Zhichkin K.A., Starikov P.V., Vasyukova A.T., Smirnova Z.A. // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2020. – №862. – 062061.
3. Рогозин М. Ю., Бекетова Е. А. Экологические последствия применения пестицидов в сельском хозяйстве // Молодой ученый. – 2018. – № 25 (211). – С. 39-43.
4. The Express Method for Assessing the Degraded Lands Reclamation Costs / K. Zhichkin, V. Nosov, L. Zhichkina // Lecture Notes in Civil Engineering. – 2021. – №130. – pp. 483-492.
5. Профессиональные заболевания, связанные с воздействием пестицидов: учебное пособие / Гимранова Г.Г., Бакиров А.Б., Шайхлисламова Э.Р. и др. – Уфа: ФГБОУ ВО БГМУ МЗ РФ, 2018. – 80 с.
6. Pesticide monitoring of agricultural soil pollution / Zhichkina L., Nosov V., Zhichkin K. and etc. // E3S Web of Conferences. – 2020. – №193. – 01068.
7. Безуглов В.Г. Применение гербицидов в интенсивном земледелии. М.: Росагропромиздат, 1988. – 205 с.
8. The Samara region soil contamination with industrial toxicants / Zhichkina L.N., Nosov V.V., Zhichkin K.A. and etc. // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2021. – №1047. – 012166.
9. Галлямова О. В. Пестициды.ru [Электронный ресурс]: Справочник. – 2018. – URL:https://www.pesticide.ru/active_substance/dichlorophenoxyacetic_acid (дата обращения 26.11.2021).
10. Состояние загрязнения пестицидами объектов природной среды Российской Федерации в 2020 году. – Ежегодник. – Обнинск: ФГБУ «НПО «Тайфун», 2021. – С. 205.

POLLUTION OF SOILS WITH PESTICIDES

Gorshkova P.P., Zhichkina L.N.

Abstract. Modern agricultural production is impossible without the use of pesticides. Soil contamination with pesticide residues is one of the causes of soil cover degradation, therefore annual monitoring is the main source of information on the state of soil.

Key words: pesticides, soil, insecticides, herbicides, contamination.

**ФОРМИРОВАНИЕ ТРИОТРОФНЫХ ОТНОШЕНИЙ
В АГРОЦЕНОЗЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

Зайцев Ю.Е., студент магистратуры, zajc2013@mail.ru,
Кононова О.М., кандидат с.-х. наук, доцент,
olga_kononova_57@mail.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Работа посвящена изучению формирования триотрофа в агроценозе пшеницы, включающего озимую пшеницу, тлей, повреждающих растения пшеницы, и их афидофагов, установлению видового состава и динамики формирования популяции консументов первого и второго порядка.

Ключевые слова: триотроф, агроценоз, популяция, консументы первого и второго порядка, жизненный цикл, фазы развития.

Введение. В естественных и искусственных экосистемах протекают сложнейшие динамические процессы, вызванные усилением антропогенного воздействия. В сельскохозяйственных экосистемах отмечается возрастание численности и разнообразия фитопатогенов и фитофагов при усилении их вредоносности. Это приводит в свою очередь к ухудшению фитосанитарного состояния агроценозов. Поэтому возрастает роль и значение защиты растений.

Процессы, ответственные за изменения численности вредителей культурных растений, определяются огромным количеством прямо или косвенно взаимодействующих факторов, образуя, таким образом, сложную саморегулирующуюся систему. Воздействуя на компоненты биоценоза можно регулировать численность как полезных, так и вредных организмов.

Цель – изучение формирования и динамики триотрофа «растение – фитофаг – энтомофаг» на примере афидоагроценокомплекса «пшеница – злаковые тли – энтомофаги».

Материал и методика исследования. Объектами исследования являлись растения пшеницы, тли и их афидофаги. Для объективного учета площадь поля была разделена на пять пятидесяти-метровых зон, начиная от края и параллельно краю. На них проводилась оценка заселения растений тлями в зависимости от удаления от края поля и от онтогенеза растения, фазу развития которого определяли по шкале Цадокса. Плотность заселения тлями проводили в расчете на одно растение. Также проводили учеты заселения рас-

тений афидофагами, в расчете на 100 растений пшеницы. Определение видового состава тлей и афидофагов проводили в лабораторных условиях, используя собранный в поле биоматериал, с помощью бинокля и определителей насекомых.

Результаты исследования. Нами изучалось формирование триотрофа, включающего озимую пшеницу сорта Московская 39, тлей, повреждающих растения пшеницы, и их афидофагов. В ходе исследований были установлены видовой состав и динамика формирования популяции консументов первого и второго порядка

Консументом первого порядка агроценоза пшеницы является тля (отряд равнокрылые (*Homoptera*) семейство тлей (*Aphididae*). Нами было выявлено три вида тлей: обыкновенная злаковая тля (*Schizaphis graminum* Rond.), обыкновенная черемуховая тля (*Rhopalosiphum padi* L.), большая злаковая тля (*Sitobion avenae* Farb.)

Большая злаковая тля является немигрирующим видом с однодомным жизненным циклом. Черемуховая тля, является мигрирующим видом с двудомным жизненным циклом. Основное растение-хозяин - черемуха обыкновенная, а промежуточные - культурные и дикорастущие злаки.

На динамику численности тлей оказывает влияние не только их видовая принадлежность, биоэкологические особенности, фенологический период развития растения хозяина, но и зона расположения на поле (таблица 1).

Таблица 1 – Численность тлей в зависимости от удаления от края поля, экз./раст.

Фаза развития озимой пшеницы	Удаление от края поля, м				
	до 50	50-100	100-150	200	в центре поля
Кушение	0,04	0,01	0	0	0
Выход в трубку	0,69	0,28	0	0	0
Колошение	2,5	1,0	0,8	0,2	0
Цветение	6,9	3,1	1,2	0,8	0,2
Молочная спелость	9,2	9,0	5,2	3,8	0,9
Начало восковой спелости	11,5	11,9	10,0	8,8	5,7

Из приведенных в таблицы 1 данных видно, что на любом удалении от края поля в течение вегетации происходит увеличение численности популяции фитофага. Расселение консументов первого порядка начинается с краев, где накапливаются и сохраняются тли

в неблагоприятные периоды. Их резерваторами являются, в основном, многолетние однодольные сорняки, например, пырей ползучий, также в стациях лесополосы могут произрастать и другие растения – хозяева тлей, например, для черемуховой тли – черемуха.

В связи с этим наиболее заселенной является первая пятидесятиметровая полоса. Эта закономерность сохраняется во всех фазах онтогенеза в течение всего периода вегетации. С удалением от края поля плотность популяции вредителя снижалась, и наименьшая отмечалась в центре поля. Из данных таблицы 1 видно, что если первая стометровая зона от края поля была заселена уже в фазу кущения (стадии 10-29 по шкале Цадокса), то вторая - в фазу выхода в трубку (стадии 31-49), а цент поля – в фазу цветения (стадии 61-69).

По мере развития растений наблюдалось снижение различий плотности заселения тлей в зонах по мере удаления от края поля. Наблюдается закономерность: при низкой численности тлей в потомстве появляются в основном бескрылые самки, а при высокой – крылатые. Таким образом, внутривидовые взаимоотношения являются одним из факторов, регулирующих численность тлей по принципу обратной связи и определяющих стратегию формирования энтомоценоза. Такой пороговой численностью по нашим наблюдениям является численность 25-30 особей на одно растение. Из данных таблицы 1 мы видим, что в фазе восковой спелости произошло выравнивание плотности популяции тлей в-первых двух зонах (до 50 м и от 50 до 100 м), хотя до этого разница между ними составляла в 2-3 раза.

Консументы второго порядка представлены широким набором афидофагов, являющихся как хищниками, так и паразитами тлей. Нами были выявлены следующие афидофаги: Афелинус (отряд перепончатокрылые – Hymenoptera, сем. афидииды, или тлевые наездники – Aphididae): *Aphelinus* sp.; Мухи сирфиды (отряд двукрылые или мухи – Diptera, сем. журчалки или сирфиды – Syrphidae); Златоглазки (отряд сетчатокрылые – Neuroptera, сем. златоглазки – Chrysopidae): златоглазка обыкновенная (*Ch. carnea* Steph.); Божьи коровки (отряд жуки – Coleoptera, сем. кокцинеллиды – Coccinellidae): семиточечная коровка (*Coccinella septempunctata* L.) и двуточечная (*Adalia bipunctata* L.); Галлица афидимиза (*Aphidoletes aphidimyza* Rond.) (отряд двукрылые или мухи – Diptera, сем. галлицы - Cecidomyiidae).

Таким образом, нами обнаружено 5 видов афидофагов, относящихся к четырем таксиметрическим отрядам. В динамике их

появления и увеличения численности популяции наблюдаются те же закономерности, что и в формировании популяции тлей (таблица 2).

Таблица 2 – Плотность популяции афидофагов в зависимости от удаления от края поля.

Фаза развития озимой пшеницы	Количество афидофагов на 100 растений и их соотношение с тлями в зависимости от удаления от края поля, м				
	до 50	50-100	100-150	200	в центре поля
Кущение	0,005 1:800	0	0	0	0
Выход в трубку	1,0 1:69	0,62 1:113	0	0	0
Колошение	2,56 1:98	1,0 1:100	0,88 1:90	0	0
Цветение	5,89 1:117	2,58 1:120	0,88 1:136	0,56 1:143	0,01 1:200
Молочная спелость	16,7 1:55	11,5 1:78	8,6 1:60	5,06 1:75	1,45 1:62
Начало восковой спелости	36,0 1:32	35,0 1:34	35,7 1:28	33,8 1:26	15,8 1:36

Из данных таблицы 2 мы видим, что сначала афидофагами заселяется первая к краю пятидесятиметровая полоса поля. В этой зоне наблюдается и наиболее быстрый рост соотношения между энтомофагами и тлями, так если в фазу кушения это соотношение составляло 1 к 800, то уже в фазу выхода в трубку 1 к 69, а в начале восковой спелости 1 к 32. Заселение следующих зон удаления от края поля наблюдается с интервалом 7-10 дней. Начальная плотность энтомофагов составляет 0,56-0,88 особей на 100 растений, а соотношение с тлями 1 к 90-143. К началу фазы восковой спелости плотность популяции консументов второго порядка выравнивается на всей площади агроценоза.

Заключение. Проведенные исследования показали, что наиболее перспективными и эффективными являются специализированные виды афидофагов, по сравнению с многоядными, так как они начинают воздействовать на популяцию тли при низком уровне ее численности. В то же время многоядные хищники лучше сохраняются при отсутствии тлей, и более эффективно снижают ее численность в колониях. При соотношении заселения растений пшеницы 1 к 40, энтомофаги начинают сдерживать развитие тли. Но в наших

исследованиях такое соотношение достигалось только в начале восковой спелости, а к этому времени вредитель уже успевал нанести определенный вред растениям озимой пшеницы.

Список использованных источников

1. Жарина Н.Л., Хохлов Г.Н. Структурная модель афидоагроценокомплекса пшеницы. – СПб.: ВИЗР, 2003. – 88с.
2. Павлюшин В.А., Вилкова Н.А., Сухорученко Г.И., Нефедова Л. И. Новая парадигма развития защиты растений и моделирование фитосанитарных процессов в агроэкосистемах: Материалы Всероссийской науч. конф. (с Междунар. участием) «Агроэкосистемы в естественных и регулируемых условиях: от теоретической модели к практике прецизионного управления». Санкт-Петербург, 21–23 сентября 2016 г. – СПб.: ФГБНУ АФИ, 2016 – С.31-36.

FORMATION OF TRIOTROPHIC RELATIONS IN THE AGROCENOSIS OF WINTER WHEAT Zaitsev Yu.E., Kononova O.M.

Abstract. The work is devoted to the study of the formation of a triotrophe in the wheat agrocenosis, including winter wheat, aphids that damage wheat plants, and their aphidophages, the establishment of the species composition and dynamics of the formation of the population of the first and second order consults.

Keywords: triotrof, agrocenosis, population, consults of the first and second order, life cycle, phases of development.

УДК 637.33

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА НАЦИОНАЛЬНОГО МОЛОЧНОГО ПРОДУКТА – МЯГКОГО КАВКАЗСКОГО СЫРА

Горлачева И.Н., студент, gorlachevainna@yandex.ru,
Смоленкова О.В., кандидат биол. наук, olga.aminina@mail.ru
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Изучены особенности технологии производства мягкого кавказского сыра, а также представлена оценка органолептических и физико-химических показателей данного продукта.

Ключевые слова: мягкий кавказский сыр, технология производства, органолептические показатели, физико-химические показатели.

Введение. Среди большого разнообразия продуктов питания одно из ведущих мест занимают сыры. Мировая наука о питании признает сыр как высокопитательный, биологически полноценный, легкоусвояемый продукт. Он является незаменимым и обязательным компонентом пищевого рациона человека [1].

Российский рынок сыров представлен главным образом полутвердыми сырами. Мягких сыров вырабатывается, по разным оценкам, 10-15 %, в основном это сыры типа Адыгейского, Брынзы и Сулугуни [2].

Мягкие сыры названы так потому, что имеют, как правило, нежное, мягкое тесто, иногда даже мажущуюся консистенцию. Это объясняется повышенным содержанием в них жира, влаги и интенсивным распадом белка [3].

На основании анализа экономических и технологических особенностей выработки различных видов сыров весьма перспективным является производство мягких сыров. Их преимуществом является эффективное использование сырья, возможность реализации некоторых видов такого сыра без созревания или с коротким сроком созревания, высокая пищевая и биологическая ценность продукта. Организация производства отдельных видов мягких сыров возможна на действующих молочных предприятиях, а также на вновь создаваемых цехах в агропромышленных комплексах [4].

Цель. Изучение особенностей технологии производства национального молочного продукта – мягкого кавказского сыра.

Материал и методика исследования. В качестве объекта исследований был выбран мягкий кавказский сыр с массовой долей жира в сухом веществе 45,0 %. Данный продукт вырабатывался в соответствии с требованиями ТУ 9225-012-47888105-2013. Сыры кавказские. Поскольку данный сыр вырабатывался по технологии мягкого адыгейского сыра, программа исследований включала два варианта опыта. Первый вариант опыта был контролем – изучали особенности производства и качество мягкого адыгейского сыра, а второй вариант – мягкого кавказского сыра.

Основным сырьем для выработки мягких сыров по вариантам опыта было сырое коровье молоко. Поскольку исследуемые сыры относятся к группе термокислотных сыров, то к качеству молока-

сырья не применяется таких жестких требований, как при выработке твердых сычужных сыров.

Особое внимание обращают на кислотность молока, которая должна быть не более 18 °Т, так как большая кислотность значительно увеличивает пригариобразование при тепловой обработке молока и снижает выход продукта на 5-7 %. Что касается других требований к молоку как сырью, оно должно соответствовать требованиям действующего ГОСТа. Качество сырья оценивали химическими, физико-химическими, биохимическими показателями.

Качество готового сыра определяли по следующим показателям:

1) органолептические показатели – определяли с помощью органов чувств при температуре помещения 20 °С и температуре анализируемого продукта 18 °С. Оценка велась в соответствии с ГОСТ 32263-2013 Сыры мягкие. Технические условия и ТУ 9225-012-47888105-2013 Сыры кавказские;

2) массовая доля жира в сухом веществе – определяли по ГОСТ 5867-90;

3) массовая доля влаги – определяли по ГОСТ 3626-73;

4) массовая доля соли – определяли согласно ГОСТ 3627-81.

Результаты исследования. Вырабатываемый адыгейский сыр относится к группе мягких сыров, в основе выработки которых лежит термокислотное свертывание молока, заключающееся в единовременном воздействии на молоко кислотного и теплового факторов. При этом происходит быстрая коагуляция молочных белков с отделением сыворотки. Кавказский сыр относится к группе мягких сычужных сыров без созревания, в основе выработки которого лежит получение сгустка с использованием сычужного фермента.

Мягкий кавказский сыр вырабатывался по технологии мягкого адыгейского сыра, но имел свои особенности производства.

Сыры вырабатывали из нормализованного по жирности пастеризованного молока кислотностью не выше 20°С путем свертывания его кислой молочной сывороткой в контроле и сычужным ферментом во втором варианте опыта, с последующей специальной обработкой. При этом созревания молока не проводили.

В контрольном варианте опыта (адыгейский сыр) использовали свежую отфильтрованную пастеризованную сыворотку кислотностью 130 °Т, приготовленную с применением бактериальной закваски из культур болгарской палочки в количестве 1,5 %. Кислая молочная сыворотка, применяемая для свертывания белка, была получена из свежей сыворотки, которую оставляли при комнатной

температуре на 2-3 дня до нарастания кислотности в пределах 85-150 °Т в резервуарах, где она хранилась до использования. Оптимальная кислотность сыворотки-коагулянта должна быть 130-150°Т, так как более низкая кислотность увеличивает потери белков с сывороткой из-за снижения степени их использования, а более высокая – отрицательно сказывается на консистенции продукта, приводя к его чрезмерной усушке и получению продукции с неодинаковыми физико-химическими показателями.

Во втором варианте (кавказский сыр) применяли сычужный фермент для образования сгустка. Для расчета потребного количества сычужного фермента проводили сычужную пробу с молоком.

Затем были общие технологические операции – пастеризация и нормализация молока. Молоко кислотностью 17 °С нагревали в пластинчатом пастеризаторе до 95 °С, затем направляли в сыродельные ванны. Там происходила его нормализация по жиру.

Далее технологические операции имеют свои особенности.

Для производства адыгейского сыра при непрерывном, осторожном перемешивании в молоко вносили приготовленную кислую сыворотку в количестве 10 % от объема смеси молока путем разбрызгивания через душ, осторожно наблюдая за образованием крупных хлопьев белка. При образовании хлопьевидного сгустка его выдерживали в покое при температуре 95 °С в течение 5 минут.

Для производства кавказского сыра молоко охлаждали до 40°С и вносили рассчитанное количество сычужного фермента тонкой струйкой, хорошо перемешивали в течение 5 минут и оставляли в покое при этой температуре до образования плотного сгустка. Время образования сгустка – 40 минут. После сгусток перемешивали мешалкой и оставляли в покое при этой же температуре на 10 минут.

При образовании сгустка, как в контрольном варианте, так и во втором, наблюдалось выделение светлой, желтовато-зеленого цвета сыворотки кислотностью соответственно 33 и 20 °Т. Готовый сгусток сдвигали деревянными лопатками к центру ванны. Затем удаляли часть сыворотки (50 %) и сырную массу быстро выкладывали сетчатым ковшом с длинной ручкой в конические плетеные корзинки (для адыгейского сыра) и перфорированные формы (для кавказского сыра).

Сыр в формах размещали на столах, где он подвергался самопрессованию в течение 30 мин. За это время сыр один раз переворачивали, слегка встряхивая форму. За время самопрессования сыр приобретал необходимую форму – круг с выпуклыми гранями, по-

верхность морщинистая от прутьев корзинки или перфорированной формы.

После самопрессования сыр перекладывали в металлические полукруглые формы, по виду напоминающие дуршлаг, но без отверстий. И одновременно проводили посолку сухой поваренной солью с помощью дозатора – по 15 г на верхнюю и нижнюю поверхность. Для просаливания и обсушки сыр в формах направляли в камеру с температурой 10 °С, где его выдерживали 18 ч, при этом переворачивали 2 раза. Готовый продукт упаковывали в полимерные пленки и направляли в реализацию.

Таким образом, производство кавказского сыра имело свои технологические особенности, что связано с национальными особенностями производства.

Из органолептических показателей качества сыров исследовали: внешний вид, вкус и запах, консистенцию, рисунок и цвет.

Анализ органолептических показателей выработанных сыров показал, что мягкий кавказский сыр без корки, поверхность была морщинистая со следами перфоры, увлажненная, без ослизнения, вкус и запах отмечен чистый, кисломолочный, сливочный, в меру соленый; консистенция нежная, однородная, плотная, без рисунка, белого цвета.

Мягкий адыгейский сыр имел чистый, пряный, слегка кисловатый вкус и запах, с выраженным привкусом и запахом пастеризации, в меру соленый вкус. Консистенция была умеренно плотной, нежной, однородной, без рисунка, белого цвета. Поверхность сыра была ровной, без корки, со следами прутьев, увлажненная, без ослизнения.

Из физико-химических показателей выработанных сыров определяли массовую долю жира в сухом веществе, влаги и поваренной соли. Физико-химические показатели качества сыра по вариантам опыта отличались только по массовой доле влаги. Так, влаги было меньше на 4,0 % во втором варианте опыта по сравнению с контролем, что, по-видимому, связано с лучшим отходом сыворотки в процессе образования сгустка. В целом физико-химические показатели качества готового продукта соответствовали предъявляемым требованиям.

Выводы. Производство мягкого кавказского сыра имело свои технологические особенности, в основе выработки которого лежало получение сгустка с использованием сычужного фермента.

Список использованных источников

1. Смирнова И.А. Биотехнологические аспекты производства термостойких сыров. – Кемерово: КемТИПП, 2002. – 208 с.
2. Мустафин Р. Тренды как определяющий фактор сырного рынка // Переработка молока. – 2018. – № 3. – С. 6-9.
3. Гудков А.В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 804 с.
4. Бобылин В.В. Физико-химические и биологические основы производства мягких кислотно-сычужных сыров. – Кемерово: КемТИПП, 1998. – 208 с.

FEATURES OF PRODUCTION TECHNOLOGY NATIONAL DAIRY PRODUCT - SOFT CAUCASIAN CHEESE

Gorlacheva I.N., Smolenkova O.V.

Abstract. The peculiarities of the production technology of soft Caucasian cheese are studied, and an assessment of the organoleptic and physico-chemical parameters of this product is presented.

Keywords: soft Caucasian cheese, production technology, organoleptic indicators, physico-chemical indicators.

УДК 631.

ТРУДОВОЙ ПУТЬ ОТ АГРОНОМА ДО ИЗВЕСТНОГО УЧЕНОГО (К 80-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ Н.И. КАРТАМЫШЕВА)

Зайцев Ю.Е., студент магистратуры, zajc2013@mail.ru,

Долгополова Н.В., доктор с.-х. наук, профессор,

dunaj-natalya@yandex.ru,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Работа посвящена изучению вклада известного ученого, Заслуженного деятеля науки Российской Федерации, почетного работника высшего образования Российской Федерации, члена академий наук РАЕН, РАЕ, член-корреспондента экологической академии, изобретателя СССР, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Н.И. Картамышева. В жанре биографии ученого с опорой на достоверные исторические источники раскрыта жизнь человека, внесшего большой вклад в развитие земледелия и ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

Ключевые слова: Курская сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, Курский сельскохозяйственный институт, Н.И. Картамышев, биография, агроном, педагог, ученый, земледелие.

Введение. 1 мая 2020 г. исполнилось 80 лет со дня рождения Николая Ивановича Картамышева – известного ученого, Заслуженного деятеля науки Российской Федерации, почетного работника высшего образования Российской Федерации, члена академий наук РАЕН, РАЕ, член-корреспондента экологической академии, изобретателя СССР, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Курского сельскохозяйственного института, автора более 300 научных работ, в том числе 45 авторских свидетельств и патентов, 17 учебников, учебных пособий и монографий, 11 рекомендаций.

Николай Иванович родился в 1940 г. в селе Старый-Лещин Солнцевского района Курской области в крестьянской семье. Отец погиб на фронте в Великой Отечественной войне, а мать одна воспитывала сына и продолжала работать в колхозе. Детские и школьные годы прошли в трудное военное и послевоенное время. С самой школьной скамьи у Николая Картамышева была любовь к науке, поэтому, поступив в 1947 г. Старо-Лещинскую школу, он учился только на отлично и с красным аттестатом окончил семь классов. Окончив школу в 1954 г., и успешно выдержав вступительные экзамены, в этом же году поступил учиться в Рыльский сельскохозяйственный техникум. После окончания с отличием техникума в 1958 году, он поступил в Курский сельскохозяйственный институт на агрономический факультет. На том момент факультет возглавлял выдающийся ученый, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Дмитрий Антонович Лепнев (1902–1991). Учась в институте, Николай Иванович начал заниматься научной работой и в 1963 г. с отличием окончил институт и был по распределению направлен на работу на Львовскую опытно-селекционную станцию. Сразу Н.И. Картамышев включился в научно-исследовательскую работу посвященной исследованию формирования густоты насаждения сахарной свеклы.

В период с 1967 г. по 1971 г. заочно учился в аспирантуре Всесоюзного НИИ сахарной свёклы (ВНИС г. Киев). После окончания аспирантуры защитил диссертацию на тему: «Агротехнические основы механизированного формирования оптимальной густоты насаждения сахарной свеклы» на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. В последующие годы Н.И. Картамышев работал в Орловском отделе ВНИИ экономики сельского

хозяйства, Всесоюзном НИИ земледелия и защиты почв от эрозии (1974–1990гг.). В 1988 г. защитил докторскую диссертацию по теме: «Совершенствование теории и практики обработки черноземных почв» на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук [1. - С. 3].

Основным направлением его исследований являлось теоретическое обоснование агротехнических основ обработки почвы, защиты почв от эрозии, охрана почв и повышение их плодородия,



*Николай Иванович
Картамышев*

проблемы биологизации земледелия. Им опубликовано более 300 научных работ, в том числе 45 авторских свидетельств и патентов, 17 учебников, учебных пособий и монографий, 11 рекомендаций [1. - С. 4].

Свои научно-исследовательские исследования Н.И. Картамышев продолжил работая более 20 лет в Курском сельскохозяйственном институте. С 1988 г. по 1990 г. работал доцентом, а с 1990 г. по 1992 г. и с 1995 г. по 2012 г. – в должности заведующего кафедрой земледелия. В апреле 1990 г. ему была присуждена ученая степень доктора сельскохозяйственных наук, а в сентябре этого же года присвоено ученое звание

профессора по специальности «Общее земледелие». Читал курс лекций по теме «Системы земледелия». С 1992 г. по 2000 г. был проректором по научно-исследовательской работе академии [2. -С. 37]. Н.И. Картамышев возглавлял научную школу «Проблемы совершенствования системы обработки почвы и биологического земледелия», основными направлениями школы были: биологизация земледелия; ландшафтно-контурная система земледелия [3. - С. 7].

Н.И. Картамышев разработал теоретические, основополагающие положения касающиеся обработки почвы, которые опровергали основные взгляды В.Р. Вильямса длительное время считавшиеся незыблемым требованием земледелия. Им был открыт закон земледелия: «Под влиянием естественных факторов происходит постоянное расслоение (формирование) плодородия корнеобитаемого слоя почвы (грунта) сверху вниз с устойчивым накоплением его в верхних слоях, обеспечивающей систематическое накопление мощности высококультурного плодородия корнеобитаемого

слож. Интенсивность протекания этого процесса зависит от вида сельскохозяйственных угодий и хозяйственного использования пашни (почвы)». (Научное открытие: «Закономерность изменения плодородия корнеобитаемого слоя почвы по его глубине», диплом №150, 2000) [4. - С. 337].

Круг научных исследований Н.И. Картамышева очень был широк. Его хорошо знали в научной общественности страны и за ее пределами. Его научные работы были опубликованы в журналах «Земледелие», «Сахарная свекла», «Кукуруза», «Защита растений», «Степные просторы», «Сельские зори», «Сельскохозяйственная биология», «Доклады ВАСХНИЛ», «Мелиорация и электрификация», «Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана» и др. Имя его занесено в энциклопедию Российской академии наук и Российской академии естествознания. Стаж научно-педагогической работы более 40 лет.

Н.И. Картамышев являлся членом двух диссертационных советов и экспертного совета ВАК. Активно участвовал в образовательной деятельности и общественной работе. Оказывал помощь сельскохозяйственному производству.



*Профессор
Николай Иванович
Картамышев*

За успехи в научно-исследовательской работе, плодотворной, полезный и интенсивный труд Николай Иванович награжден орденами: «За заслуги», «Разум, доблесть, честь», «За пользу отечеству» им. В.Н. Татищева, медалями: юбилейной медалью «За доблестный труд. В ознаменование 100-летия со дня рождения Владимира Ильича Ленина», изобретатель СССР, «Ветеран труда», серебряной медалью им. П.Л. Капицы, «за достижение в биологии и сельском хозяйстве» им. Н.И. Вавилова, бронзовой медалью «за успехи в народном хозяйстве СССР» (дважды), серебряной медалью «за успехи в народном хозяйстве СССР» (дважды).

Н.И. Картамышев удостоен званий «Заслуженный деятель науки РСФСР», «Почетный работник высшего образования Российской Федерации», «Основатель научной школы», лауреат ВДНХ.

Н.И. Картамышев внес огромный вклад в науку, он опроверг теорию прославленного агронома Василия Вильямса о процессе образования плодородного слоя почвы. Доказал, что процессы об-

разования гумуса идут на поверхности, и этим знаменитые российские земли были спасены.

Его не стало 29 января 2019 г.

На наш взгляд, знакомство и память с биографиями известных ученых Курской ГСХА, в числе которых Заслуженный деятель науки Российской Федерации, почетный работник высшего образования Российской Федерации, член академий наук РАЕН, РАЕ, член-корреспондент экологической академии, изобретатель СССР, доктор сельскохозяйственных наук, профессор Николай Иванович Картамышев, имеет огромный воспитательный и нравственный потенциал, расширяет научное поле образовательного пространства вуза, вступая для молодежи как пример ценностного созидательного жизненного выбора.

Список использованных источников

1. Картамышев Н.И. Собрание основных научных трудов. – Курск, 2011. – 431 с.
2. Курская государственная сельскохозяйственная академия имени профессора И.И. Иванова (очерки истории). – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2001. – 383 с.
3. Научные школы Курской ГСХА: библиографический указатель. – Курск, 2011. – 81с.
4. Большая Курская энциклопедия: В 3 т., 8 кн. /Гл. ред. Ю. А. Бугров; Курск. гос. ун-т. – Курск: Курск. гор. тип., 2004 – 2011. Т. 1: Персоналии. Кн. 1: А–К. – 2004. – 415 с.

HIS CAREER FROM AGRONOMIST TO FAMOUS SCIENTIST (ON THE 80TH ANNIVERSARY OF N.I. KARTAMYSHEV)

Zaitsev Yu.E., Dolgopolova N.V.

Abstract. The work is devoted to the study of the contribution of N.I. Kartamyshev, a famous scientist, Honored Scientist of the Russian Federation, Honorary Worker of Higher Education of Russia, member of the RAAS, RAE, Corresponding Member of the Ecological Academy, inventor of the USSR, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Kursk Agricultural Institute. In the genre of biography of the scientist based on reliable historical sources reveals the life of the man who made a great contribution to the development of agriculture and the Kursk State Agricultural Academy.

Keywords: Kursk Agricultural Academy I.I. Ivanov, Kursk Agricultural Institute, N.I. Kartamyshev, biography, agronomist, teacher, scientist, farming.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЁМЫ ЗАКЛАДКИ
ЯБЛОНЕВЫХ САДОВ ИНТЕНСИВНОГО ТИПА

В ООО «ЗОРИНСКИЙ САД»

Зиборов В.А., обучающийся,

Клименко А.С., обучающийся,

Шподарева Е., обучающийся,

Левшаков Л.В., кандидат с.-х. наук,

доцент, leo-levshakov@yandex.ru,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Проведен анализ технологических приёмов закладки и возделывания яблоневых садов интенсивного типа в ООО «Зоринский сад» Обоянского района Курской области. Показана эффективность возделывания яблоневых садов в современных условиях применительно к почвенно-климатическим условиям Центрального Черноземья. Разработана и адаптирована для условий средней полосы технология закладки яблоневых интенсивных садов с использованием высококачественных саженцев яблони сортов зарубежной селекции.

Ключевые слова: яблоневый сад, кронированный саженец сорта яблони, закладка сада, шпалера, капельный полив, подготовка почвы.

Введение. В современных экономических условиях при закладке яблоневых садов чаще всего придерживаются различных моделей интенсивного сада. Они подразумевают в первую очередь применение таких средств и технологических приёмов, как применение высококачественного посадочного материала, уплотнённые схемы посадки, опорные конструкции, обустройство капельного полива, комплексные системы питания и защиты от различных вредных организмов [1]. Большое значение уделяется научно-обоснованному выбору сорта. Во многом успешная реализация проекта интенсивного сада зависит от использования современных, востребованных на рынке сортов яблони и высококачественного посадочного материала [2]. Как отмечают многие исследователи и специалисты-садоводы, от качества посадочного материала напрямую зависят такие важные показатели как приживаемость саженцев, их быстрая адаптация к почвенно-климатическим усло-

виям, рост и развитие в начальный период после высадки в сад. Всё это будет способствовать получению первого промышленного урожая на 2-3-й год после закладки сада. Современный интенсивный яблоневый сад должен выходить на уровень полной окупаемости всех вложенных затрат на 5-6 год [3].

Интенсивные технологии возделывания яблоневых садов подразумевают высококачественное проведение всех видов работ, в том числе на первых этапах планирования и закладки сада. Необходимо подобрать почвенный участок, который в полной степени соответствовал всем требованиям к закладке и возделыванию яблоневых садов. Необходимо довести до оптимальных показатели плодородия почвы. Внесение повышенных норм минеральных и органических удобрений в значительной степени будет способствовать обеспечению деревьев яблони доступными элементами питания на протяжении нескольких лет. Возделывание интенсивных яблоневых садов обязательно требует обустройство опорных конструкций (шпалеры). Как показывает практический опыт, установку бетонных опор более рационально проводить до закладки сада. Необходимо одновременно с обустройством шпалеры смонтировать современную систему капельного полива. При закладке интенсивных яблоневых садов в условиях средней полосы России остро стоит проблема качества и достаточного количества посадочного материала соответствующих сорто-подвойных комбинаций. От оптимального сочетания и полной сочетаемости сорта и подвоя по всем показателям зависит качество будущего саженца[4].

В последние годы в интенсивных садах средней полосы наиболее часто используются как зарегистрированные, так и перспективные сорта яблони как правило иностранной селекции. Они обладают рядом хозяйственно-биологических, технологических и экономических характеристик по сравнению с сортами отечественной селекции. Специалисты и учёные предъявляют многочисленные требования к сортам яблони при закладке интенсивных садов [5]. Среди них устойчивость к болезням и вредителям, скороплодность, устойчивость к неблагоприятным климатическим условиям, вкусовые качества, внешний вид плодов и т.д. И здесь чаще всего отечественные сорта яблони не выдерживают конкуренции с сортами иностранной селекции. По мнению специалистов, от правильного и научнообоснованного выбора сорта во многом будет зависеть технологическая продуктивность и экономическая эффективность будущего интенсивного сада [1, 2, 4].

Цель: обобщение практического опыта технологических приёмов закладки и возделывания яблоневых садов интенсивного типа в ООО «Зоринский сад» применительно к условиям Курской области.

Материал и методика исследования. Практические исследования по изучению технологических приёмов подготовки, закладки и возделывания интенсивных яблоневых садов проводили в ООО «Зоринский сад» Обоянского района Курской области. Сделан анализ технологических приёмов вегетационных периодов 2019-2021 г.г. Предварительно проведено теоретическое изучение традиционных и перспективных технологий возделывания яблони применительно к условиям средней полосы нашей страны. Для борьбы с болезнями и вредителями применялась система защиты на основе пестицидов Singenta, BASF и Bayer. Проводился отбор почвенных образцов в начале периода вегетации (фаза розовый бутон – начало цветения) и в середине периода вегетации (фаза налива плодов) для определения агрохимических показателей, содержания подвижных форм макро и микроэлементов [8]. Анализ почвенных и растительных образцов проводился в испытательной лаборатории АО «СЖС Восток Лимитед» г. Воронеж». При проведении теоретических, прикладных и производственных исследований использовались общепринятые методы и методики для садовых культур на основе «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [6].

Результаты исследований. Теоретические и практические исследования интенсивных технологий возделывания яблоневых садов проводили в ООО «Зоринский сад». Предприятие расположено на территории, где почвенный покров представлен чернозёмами различных подтипов, среди них преобладает чернозём типичный. Эти почвы обладают высоким уровнем почвенного плодородия, имеют оптимальные параметры агрофизических и агрохимических свойств и наиболее подходят для закладки и возделывания яблоневых садов. [2, 26,27]. В таблице представлена агрохимическая характеристика почвы с закладкой сада 2018 года. Из представленных в таблице данных следует, что почвы характеризуются средним содержанием органического вещества, нейтральной реакцией почвенной среды, невысокими показателями гидролитической кислотности.

Таблица - Агрохимическая характеристика чернозёма типичного, ООО «Зоринский сад», слой 0 – 40 см, 2021 г.

Агрохимические показатели, начало вегетации, май 2021							
Гумус, (орг. в-во)	pH,	H _г ,	S, мг-экв / 100 г	P ₂ O ₅ подв.	K ₂ O обмен.	Минер. азот, NO ₃	Минер. азот, NH ₄
4,9	6,07	1,77	28,4	173,0	114,0	3,17	1,23
Середина вегетации, июль 2021							
4,9	6,01	1,81	27,5	168,3	108,7	2,86	1,16

Почва имеет высокую обеспеченность подвижным фосфором, повышенную обеспеченность калием и невысокое содержание минеральных форм азота. По агрохимическим показателям чернозём типичный полностью соответствует требованиям для яблоневого сада.

До высадки саженцев проведена предпосадочная обработка почвы, внесены полные нормы минеральных и органических удобрений. Наиболее эффективно и рационально обустройство опорной конструкции (шпалеры) до закладки сада. На рисунке представлены рабочие моменты установки опорных конструкций и проведение предпосадочных работ путём нарезки посадочной борозды специальной фрезой.



Рисунок 1 – Проведение подготовительных работ перед закладкой яблоневого сада, ООО «Зоринский сад», 2021 г.

Проведение подготовительных работ по установке опорных столбов, прокладке систем капельного полива и подготовке посадочной борозды создают условия для быстрой и эффективной высадки саженцев яблони в весенний период при наступлении оптимальных температурных условий. При наличии достаточного количества посадочного материала, подготовленных посадочных борозд и наличия необходимого количества работников высадку саженцев начинают как можно в более ранние сроки по мере физической готовности почвы и наступления оптимальных температурных условий. Несмотря на большие объёмы площадей закладки сада все работы по высадке саженцев яблони проводят вручную. На рисунке 2 представлены рабочие моменты высадки саженцев и первых уходных работ за ними.



Рисунок 2 – Высаживание саженцев яблони в интенсивном яблоневаем саду ООО «Зоринский сад», 2021 г.

После высадки саженцев в посадочную борозду обязателен полив из расчёта 10 литров воды на 1 дерево с обязательным окучиванием. Проведение окучивания позволяет создать оптимальные условия для роста и развития корневой системы. В течение одной недели после высадки саженцев необходимо подключение капельного полива для обеспечения необходимых условий увлажнения корневой системы. Качественное проведение предпосадочных и посадочных работ при закладке интенсивного яблоневого сада во многом обеспечивает высокую приживаемость высаженных деревьев. Приживаемость высаживаемых саженцев яблони в

ООО «Зоринский сад» в течение последних 3-х лет отмечена на уровне 98- 99%. Это обеспечивает успешное начало реализация проекта интенсивный яблоневый сад.

Выводы.

1. При закладке интенсивных яблоневых садов необходимо применять высококачественный посадочный материал категории Кнп-баум 7+ наиболее перспективных сортов, востребованных в современных рыночных условиях.

2. В ООО «Зоринский сад» закладка садов проводится весной и поэтому необходимо все подготовительные работы по обустройство опорных конструкций и систем капельного полива провести в осенний период.

3. Быстрое и качественное проведение посадочных работ при закладке яблоневых садов обеспечивает высокую приживаемость на уровне 98-99%, что обеспечивает высокую экономическую эффективность на первых этапах реализации проектов интенсивных яблоневых садов.

4. Начало посадочных работ в весенний период необходимо проводить как можно ранее, по мере прогревания почвы и достижения ею физической зрелости.

Список использованных источников

1. Левшаков Л. В., Музалёв И. И. Проблемы и перспективы развития садоводства в Курской области // Вестник Курской ГСХА. – 2020. - №1.- С. 51 – 60.

2. Кузин А. И. Оптимизация системы удобрения яблони в интенсивных садах ЦЧР: автореф. дисс. на соиск. уч. ст. докт. с.-х. наук. - Мичуринск-научоград, 2018. – 42 с.

3. Левшаков Л. В., Волобуева Н. В., Ядыкин С. Г. Применение пинцировки, капельного полива и подкормки микроудобрениями при выращивании саженцев яблони // Сборник научных трудов Плодоводство и ягодоводство России // том 52/2018/ Современные системы ведения питомниководства. – С. 71 – 76.

4. Гурин А.Г., Резвякова С.В Особенности роста и плодоношения яблони на семенном подвое в связи с омолаживающей обрезкой // Плодоводство и ягодоводство России. - 2019. - Т. 57. - С. 42-46.

5. Левшаков Л.В., Волобуева Н.В., Смиренин О.А. Технологические приёмы регулирования питательного режима яблони, возделываемой на серых лесных почвах средней полосы // Вестник Кур-

ской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - № 9. - С. 31-40.

6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. - Орел: ВНИИСПК. - 1999. - 606 с.

TECHNOLOGICAL METHODS OF LAYING INTENSIVE APPLE ORCHARDS IN LLC "ZORINSKY GARDEN"

Ziborov V.A., Klimenko A.S., Shpodareva E., Levshakov L.V.

Abstract. The analysis of technological methods of laying and cultivating intensive apple orchards in LLC "Zorinsky Garden" of the Oboyansky district of the Kursk region is carried out. The efficiency of cultivation of apple orchards in modern conditions in relation to the soil and climatic conditions of the Central Chernozem region is shown. The technology of laying intensive apple orchards using high-quality seedlings of apple varieties of foreign selection has been developed and adapted for the conditions of the middle lane.

Keywords: apple orchard, cropped apple sapling, garden laying, trellis, drip irrigation, soil preparation.

УДК 637.146.32

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ЗАКВАСОЧНЫХ КУЛЬТУР ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СМЕТАНЫ

Карпилов А.В., студент, artem.karpilov.2000@gmail.com,

Смоленкова О.В., кандидат биологических наук,

olga.aminina@mail.ru,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Использование различных заквасочных культур повлияло на продолжительность сквашивания и кислотность сгустка. Также все образцы сметаны имели разные органолептические показатели, а данные дегустационной оценки показали, что наивысшее количество баллов набрали образцы сметаны второго и третьего вариантов опыта (5,0 баллов). Использование различных заквасочных культур отразилось только на кислотности готовой сметаны, а массовая доля белка и жира была примерно одинаковой во всех вариантах опыта, соответственно 2,62-2,68 и 20,0 %.

Ключевые слова: сметана, заквасочная культура, органолептические показатели, бальная оценка, физико-химические показатели, особенности технологии.

Введение. Сметана является кисломолочным продуктом, который произведен путем сквашивания сливок с добавлением молочных продуктов или без их добавления с использованием заквасочных микроорганизмов – лактококков или смеси лактококков и термофильных молочнокислых стрептококков, массовая доля жира не менее 10 %.

Пищевая ценность данного продукта обусловлена высоким содержанием усвояемых жиров, белков и углеводов [1].

В состав сметаны входят различные молочнокислые бактерии, такие, как лактококки, стрептококки и термофильные молочнокислые стрептококки, которые оказывают большое влияние на процессы сбраживания углеводов с образованием молочной кислоты. Данные молочнокислые бактерии хорошо известны как представители заквасочных культур, которые используют в производстве кисломолочных продуктов [2].

Заквасочные культуры можно классифицировать в соответствии с оптимальными температурными границами развития: мезофильные бактерии – оптимальная температура роста от 20 до 30 °С; термофильные бактерии – оптимальная температура роста от 40 до 45 °С.

Заквасочные культуры могут быть: одноштабмовые, содержащие только один штамм бактерий, и многоштабмовые, содержащие смесь различных штаммов, каждый из которых оказывает свое влияние [3].

По составу микрофлоры закваски подразделяют на: бактериальные и смешанные (бактериально-грибковые) [4].

Цель. Изучение эффективности использования различных заквасочных культур при производстве сметаны.

Материал и методика исследования. В качестве объекта исследований была выбрана сметана с массовой долей жира 20 %, изготовленная из сливок с использованием заквасочных микроорганизмов по ГОСТ 31452-2012.

Программа исследований включала три варианта опыта. В первом варианте опыта при производстве сметаны была использована заквасочная культура «ES-IDC 1» (производства Италия), во втором варианте – «CBL 5» (производство Италия) и в третьем – «МСI-10» (производство Болгария).

Характеристика используемых заквасочных культур представлена ниже.

Заквасочная культура прямого внесения бактериальная концентрированная лиофилизированная «ES-IDC 1», Италия. Содер-

жит в своем составе *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* и *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*.

Заквасочная культура бактериальная концентрированная лиофилизированная прямого внесения «CBL 5» компании производителя «MARINO», Италия. В своем составе содержит *Streptococcus thermophilus*. Закваска обладает вязкими свойствами и придает продуктам мягкий вкус без излишней кислотности [5].

«МСІ-10» – лиофилизированная заквасочная культура прямого внесения. В ее состав входят штаммы мезофильных культур и термофильного стрептококка, обеспечивающие густую, в меру вязкую консистенцию сметаны с приятным ароматом и низкой кислотностью, не нарастающей при хранении продукта. Содержит в своем составе *Lactococcus lactis* subsp. *Lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus thermophilus*. Особенностью культуры является низкая степень образования CO_2 [6].

Качество сметаны исследовали по следующим показателям:

1) органолептические показатели – определяли внешний вид и цвет визуально, а консистенцию, вкус и запах – с помощью органов чувств: зрения и обоняния;

2) массовая доля жира – определяли кислотным методом Гербера;

3) массовая доля белка – определяли методом Кьельдаля;

4) кислотность – определяли титриметрическим методом.

Результаты исследования. Сметана во всех вариантах опыта вырабатывалась по общей технологической схеме резервуарным способом с дозой внесения бактериальной заквасочной культуры согласно рекомендациям производителя. Отличия в технологии производства были отмечены в температуре заквашивания и сквашивания сливок, продолжительности сквашивания и кислотности сгустка.

При использовании бактериальной заквасочной культуры прямого внесения «ES-IDC 1» сливки охлаждали до температуры 28-34 °С; «CBL 5» – до 33-38 °С и «МСІ-10» – до 35-37 °С. При указанных выше температурных режимах производили заквашивание и сквашивание сливок.

В первом варианте опыта заквашивание происходило в течение 8 ч до достижения кислотности сгустка 70 °Т, во втором – 7 ч до кислотности сгустка 75 °Т и в третьем – 9 ч до кислотности сгустка 65 °Т.

Таким образом, использование различных заквасочных культур повлияло на продолжительность сквашивания и кислотность

сгустка. То есть длительнее всего сквашивались сливки при внесении заквасочной культуры, содержащей молочнокислые бактерии *Lactococcus lactis* subsp. *Lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus thermophilus*, при этом была отмечена наименьшая кислотность сгустка. Быстрее всего заквасились сливки при использовании заквасочной культуры, содержащей молочнокислые бактерии *Streptococcus thermophilus*, но при этом была отмечена наибольшая кислотность сгустка.

Из органолептических показателей качества сметаны исследовали вкус и запах, консистенция и внешний вид, цвет, качество упаковки и маркировки. Установили, что все образцы имели разные органолептические показатели.

Так, при использовании заквасочной культуры, содержащей *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* и *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, была отмечена однородная, более густая масса с глянцевой поверхностью. Вкус и запах – чистые, кисломолочные, был отмечен излишне кислый вкус. Что связано с выделением углекислого газа, этилового спирта, летучих янтарной и фумаровой кислот, которые выделялись в результате жизнедеятельности данных микроорганизмов.

Внесение заквасочной культуры, содержащей *Streptococcus thermophilus*, во втором варианте опыта привело к образованию однородной, излишне вязкой, плотной консистенции с глянцевой поверхностью. Также был отмечен приятный вкус и аромат, мягкий вкус без излишней кислотности. Данные показатели были связаны с образованием молочной кислоты и полисахаридов в процессе распада лактозы.

При оценке органолептических показателей сметаны третьего варианта опыта, где использовалась заквасочная культура, содержащая *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Streptococcus salivarius* и *Streptococcus thermophilus*, выявлена однородная густая масса с глянцевой поверхностью, в меру вязкая, а также вкус и запах чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов, с приятным ароматом. Данные показатели можно, скорее всего, объяснить образованием углекислого газа, этилового спирта, летучих янтарной и фумаровой кислот, а также молочной кислоты и полисахаридов в процессе жизнедеятельности выше указанных микроорганизмов.

Что касается цвета, то он остался без изменений, то есть был белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе.

Кроме этого была произведена дегустационная оценка качества выработанной сметаны с использованием различных заквасочных культур. Данные дегустационной оценки показали, что наибольшее количество баллов набрали образцы сметаны второго и третьего вариантов опыта (5,0 баллов), а в первом – 4,86 балла.

Из физико-химических показателей сметаны определяли массовую долю жира, белка, кислотность. Установили, что использование различных заквасочных культур отразилось только на кислотности готовой сметаны, а массовая доля белка и жира была примерно одинаковой во всех вариантах опыта, соответственно 2,62-2,68 и 20,0 %.

Так, наибольшую кислотность отметили в первом варианте опыта, она составила 100 °Т, что и объяснило излишне кислый вкус сметаны, а наименьшую – во втором варианте опыта – 65,0 °Т, что отразилось на вкусе сметаны (мягкий вкус без излишней кислотности). Среднее значение данного показателя мы определили в третьем варианте опыта, оно равнялось 83,0 °Т, соответственно вкус и запах были чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов, с приятным ароматом.

Выводы. При внесении различных заквасочных культур при производстве сметаны были выявлены отличия в технологии производства: разная температура заквашивания и сквашивания сливок, продолжительность сквашивания и кислотность сгустка.

Использование различных заквасочных культур непосредственно повлияло на такие показатели, как консистенция, вкус и запах, а наивысшее количество баллов набрали образцы сметаны второго и третьего вариантов опыта.

Также можно отметить, что значения физико-химических показателей были в пределах требований действующего стандарта на сметану.

Список использованных источников

1. Брилевский О.А. Товароведение продовольственных товаров: Учеб. пособие. – Мн.: БГЭУ, 2011. – 614 с.
2. Шепелев А.Ф., Кожуханова О.И. Товароведение и экспертиза молока и молочных продуктов: учеб. Пособие. – Ростов н/Д: Издательский центр «Март», 2017. – 128 с.
3. Брусенцев А.А. Основы переработки молока на предприятиях молочной промышленности: Учебно-методическое пособие. – СПб.: Санкт-Петербургский национальный исследовательский институт ИТМО, 2017. – 77 с.

4. Богатова О.В., Догарева Н.Г., Стадникова С.В. Промышленные технологии производства молочных продуктов. – СПб.: «БИБКОМ», 2013. – 370 с.

5. ООО «Ингредиенты и Технологии» [Электронный ресурс]: официальный сайт компании. – Красногорск, 2017. – URL: <http://ingredients-and-technology.ru/zakvaski/zakvaska-sbl-5> (дата обращения 10.11.2021).

6. ООО «Генезис» [Электронный ресурс]: официальный сайт компании: сайт. – Новосибирск, 2017. – URL: <http://genesisnsk.ru/component/content/article/10-novosti/13-kultury-dlya-smetany-news?Itemid=140> (дата обращения 10.11.2021).

EFFICIENCY OF USE OF VARIOUS SOURDOUGH CROPS IN THE PRODUCTION OF SOUR CREAM

Karpilov A.V., Smolenkova O.V.

Abstract. The use of various starter cultures affected the duration of fermentation and the acidity of the clot. Also, all sour cream samples had different organoleptic indicators, and the tasting evaluation data showed that the highest number of points were scored by sour cream samples of the second and third variants of the experiment (5.0 points). The use of various starter cultures affected only the acidity of the finished sour cream, and the mass fraction of protein and fat was approximately the same in all variants of the experiment, respectively 2.62-2.68 and 20.0%.

Keywords: sour cream, sourdough culture, organoleptic indicators, point score, physical and chemical indicators, technology features.

УДК 632.954:635.655 (470.32)

ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОГО РАПСА В ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОМ РЕГИОНЕ

Кирдяшова О.А., студент магистратуры,

kirdyashovy@mail.ru,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. В статье показаны особенности возделывания озимого рапса в ЦЧР, на которые специалистам необходимо обратить внимание при возделывании данной культуры. Рапс — культура высокомаржинальная. Аграрии научились успешно выращивать яровой рапс, но с озимым рапсом ещё остаются проблемы. Не-

обходимо тесно работать с научным сообществом и специалистами в области защиты растений. Только так можно добиться хороших результатов и получить прибыль.

Ключевые слова: рапс, озимый, возделывание, особенности, Центральнo-Черноземный регион.

Введение. Урожайность семян озимого рапса составляет 10-30 ц/га для сортов и более 40-50 ц/га при выращивании интенсивных гибридов. В среднем по России урожайность в 10 – 15 ц/га маслo-семян рапса, является крайне низким результатом реализации генетического потенциала сортов и гибридов. У современных гибридов рапса масличность достигает 48-50%, что немного уступает подсолнечнику.

Рапсовое масло содержит самое низкое содержание насыщенных жиров из всех масел, а также в 10 раз больше омега-3, чем оливковое масло! Оно помогает бороться с диабетом, деменцией, сердечно - сосудистыми заболеваниями.

Технология возделывания озимого рапса в условиях Центральнo-Черноземной региона слабо разработана. Поэтому по многим элементам технологии хозяйствами.

Использование хозяйствами технологий, разработанных для других регионов страны, часто приводит к получению низких урожаев семян данной культуры, а также к гибели посевов в период перезимовки [1. С. 2].

Отсюда необходимость изучения особенностей технологии возделывания озимого рапса в условиях ЦЧР

Цель. Основной целью исследований было изучение и отработка наиболее важных элементов технологии возделывания озимого рапса (нормы высева, способы посева, дозы внесения азотных удобрений, сроки уборки), направленных на увеличение количества и качества урожая этой культуры.

Материал и методика исследования. Анализ технологии и накопленного опыта по возделыванию озимого рапса проводился на примере Золотухинского района Курской области по итогам 2020-2021 года. В основе исследований лежали требования рапса к биологии, технологии возделывания.

Температуры. Озимый рапс переносит морозы до -15° С без снежного покрова.

Влага. Для хорошего развития урожая озимого рапса оптимальным является 600-800 мм осадков в год. В период роста, бутонизации и цветения рапс особенно нуждается во влаге.

Почвы. Для рапса пригодны почвы со средним содержанием гумуса, не имеющие кислой реакции (оптимальные величины pH 6,2-7,0) и свободные от переуплотнений.

Результаты исследования.

Размещение в севообороте. Поле к посеву рапса должно быть подготовлено к 1 августа. Лучшими предшественниками являются черный пар, горох, яровые колосовые, однолетние и многолетние бобово-злаковые травы, убранные на один укос [2. – С. 2].

Обработка почвы. Для получения высокого урожая рапса необходимо проводить глубокую основную и тщательную предпосевную обработку почвы. Если вспашка не проводится, то рекомендуется обработка почвы дискатором на глубину не менее 15 см.

Посев. Сроки, норма высева, способ сева. Протравливание семян перед посевом является обязательным мероприятием для защиты от поражения болезнями и вредителями. Рапс сеют специальными рапсовыми сеялками: «СПУ-6Д», «Клен 6», «Мистраль 6000». Сеют обычным строчным способом с расстоянием междурядий: 7,5 см, 12 см и 15 см. Если почва достаточно увлажнена, то посев можно начинать уже с середины августа. Оптимальные сроки для посева рапс – период с 15 по 30 августа, с нормой высева 2,5-3,0 кг/га. Можно проводить посев семян до 5 сентября, но с увеличением нормы посева до 4,0-4,5

Система удобрений. На 1 ц урожая семян рапса выносятся из почвы 3,0-3,5 кг фосфора, 4-6 кг калия и 5-6 кг азота.

Азотные удобрения. При наличии большого объема соломы на поле нужно внести по 1 кг азота/ц соломы, для её ускоренного разложения. В этом случае азот можно заменить на биопрепараты для разложения растительных остатков. Весной азот вносят дробно: сразу после появления растений озимого рапса из-под снега, и при необходимости в фазы стеблевания и бутонизации. В фазе растягивания стебля и восстановления отмерших зимой листьев азота необходимо вносить 90-120 кг N/га. В фазе появления крупных почек вносится вторая доза азота в количестве 60-80 кг N/га. (через 4-6 недель после первой подкормки).

Фосфорные и калийные удобрения. Фосфор необходим растениям для создания мощной корневой системы, увеличения семенной продуктивности и ускорения созревания семян [3.-С. 29; 2, 3]. Под рапс можно вносить все формы фосфорных удобрений. Калий рекомендуется вносить в две фазы. Осенью дозы внесения калия - 50-70%, а остальное – ранней весной.

Магний. В поздней фазе развития при необходимости следует опрыскивать посевы рапса сульфатом магния (16% MgO, 13% S) в период от «большого бутона» до полного цветения. Потребность в магнии у рапса составляет 30-50 кг MgO/га.

Кальций. Известь целесообразнее вносить на стерню зернового предшественника рапса. Потребность в кальции у озимого рапса составляет 150-240 кг CaO/га.

Сера. Разумнее вносить вместе с азотом. В зависимости от содержания серы в почве, вносят 30-40 кг S/га.

Система защиты озимого рапса. Борьба с сорняками. Борьбу с сорняками необходимо начинать в системе основной обработки почвы. При наличии многолетних злаковых сорняков следует применять гербициды сплошного действия. Перечень гербицидов, применяемых в посевах рапса: метазахлор, квинмерак, клопиралид, кломазон.

Борьба с болезнями. В конце цветения рапса применяются фунгициды, но при необходимости обработку можно повторить. Использование фунгицидов способствует получению прибавки урожая до 10 ц семян на гектар. Болезни, вызывающие существенные потери урожая семян: склеротиниоз, фузариоз, фомозитифулез.

Борьба с вредителями. В осенний период необходимо контролировать распространение таких вредителей, как капустная белянка, рапсовый пилильщик, совка.

Зимовка рапса. Рапс хорошо зимует в фазе розетки. Если он не дорос до фазы розетки или вырос больше, то велик риск вымерзания. В зиму рапс должен уйти в фазу 6-8 листьев и иметь хороший корень.

Применение регуляторов роста. Если рапс посеяли рано в августе, прошли августовские дожди, и осень выдалась теплой, то без регуляторов не обойтись. Потому что рапс в этом случае пойдет дальше в рост. Если посеяли поздно, и скоро заморозки, а рапс только вступил в фазу розетки, то нужно воздержаться от регуляторов. К каждой ситуации нужен индивидуальный подход [2, 3].

Оптимальный срок для внесения регуляторов роста весной – время от достижения посевами высоты 30 см до начала бутонизации на главном побеге.

Рекомендуемые препараты для росторегуляции озимого рапса: метконазол + мепикватхлорид; дифеноконазол + паклобутразол; протикоконазол + тебуконазол.

Уборка. Уборку рапса проводят прямым и раздельным способами. Более эффективным является прямой способ уборки рапса. Он проводится с обязательной предуборочной десикацией:

Десикацию проводят при побурении 50% стручков. Агрономы рекомендуют выбирать препараты с действующим веществом дикват. Для более бережного и равномерного высыхания культуры лучше использовать глюфосинат аммоний. Так как дикват и глюфосинат аммония являются контактными пестицидами, необходимо использовать расход рабочей жидкости 300 л/га [2,3,4].

К уборке следует приступать, когда влажность маслосемян становится 12-14%. Для снижения потерь, уборка выполняется с высоким срезом стебля.

Применение специального клея для рапса в дозе 1 л/га за 3-4 недели до уборки урожая – отличный способ уменьшения потерь зерна рапса. Обработанные стручки не растрескиваются, что позволяет увеличить урожайность рапса на 3-5 ц/га. Раздельный способ уборки рапса экономически менее эффективен, так как подразумевает много потерь из-за осыпания рапса.

Хранение рапса. Базовая влажность рапса — 8%. Одно из важных условий хранения — постоянный контроль температурного режима

В нашем опыте, средняя урожайность в 2020 году составляла 15 ц/га, а в варианте с применением ПРК «Белый Жемчуг» из расчета 3-5 л /т семян — 33 ц/га. А в 2021 году, когда наблюдалась сильная засуха и не смотря на ослабленные всходы, удалось получить урожай на уровне 12 ц/га на контроле, а в опыте 25 ц/га. Чем мощнее корневая система рапса на начальных этапах роста, тем лучше будет листовой аппарат обеспечен элементами питания и влагой для высокой продуктивности фотосинтеза и накопления Брикс, и более устойчивым будет растение к засухе, заморозкам и другим неблагоприятным условиям. На изреженных посевах при проведении некорневой обработки ПРК «Белый Жемчуг Универсальный», 2,0 л/га на 200 л воды растения сформировали дополнительные побеги ветвления и развили мощную вегетативную массу.

Выводы. Для хозяйств, желающих заниматься возделыванием озимого рапса, нужно помнить:

- плохая подготовка почвы и неровное семенное ложе приводят к неравномерным всходам. Переросшие и недоразвитые растения не перезимовывают!

- при глубокой заделке семян растения долго всходят, выходят ослабленными. У таких растений мало шансов перезимовать.

- превышение нормы посева приводит к загущению растений. Они плохо развиваются. Весной практически не ветвятся, формируют мало стручков. Стебли слабые, тонкие. Посевы часто полегают.

- нарушение сроков сева приводит к перерастанию или недоразвитости растений, что опасно для перезимовки.

- излишнее количество азотных удобрений осенью вредит посевам. Растения перерастают. Стебли хрупкие и ломкие. Не перезимовывают.

Список использованных источников

1. Маширов А.Р. Основы технологии возделывания рапса озимого в условиях юго-запада Центрально-Черноземной зоны: автореферат дис. кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.09. - Харьков, 1992. - 25 с.

2. Ториков В.Е., Шаков В.М. Особенности возделывания озимого рапса на семена // Вестник ФГОУ ВПО Брянская ГСХА. - 2008. - №5. - С. 2.

3. Гарбар Л.А., Горбатюк Э.М. Влияние минерального питания на формирование продуктивности рапса озимого // Вестник АГАУ. - 2016. - №1(135). - С. 28-31.

4. Рапс: технология повышения рентабельности производства // Федеральный аграрный журнал «Нива плюс». - 2021. - №8

FEATURES OF WINTER RAPESEED CULTIVATION IN THE CENTRAL CHERNOZEM REGION

Kirdyashova O.A.

Abstract. The peculiarities of winter rapeseed cultivation in the Central Chernozem region have been studied. Rapeseed is a high-margin culture. Farmers have learned how to successfully grow spring rapeseed, there are still problems with winter rapeseed. It is necessary to work closely with the scientific community and specialists in the field of plant protection. This is the only way to achieve good results and make a profit.

Key words: rapeseed, winter, cultivation, features, Central Chernozem region.

ОСОБЕННОСТИ ЗАКЛАДКИ ЯБЛОНЕВЫХ САДОВ
«СУПЕРИНТЕНСИВНОГО» ТИПА
В УСЛОВИЯХ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Клименко А.С., студент,
Шподарева Е., студент,
Левшаков Л.В., кандидат с.-х. наук,
доцент, leo-levshakov@yandex.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Разработаны технологические приёмы по обоснованию закладки яблоневого сада «суперинтенсивного» типа применительно к условиям Курской области. Подобраны сорта яблони зарубежной селекции, адаптированные к климатическим условиям средней полосы нашей страны. Проведены практические работы по закладке яблоневого сада в коллекционном саду Курской ГСХА. Предлагается для внедрения в современные садоводческие предприятия Курской области технологии закладки садов «суперинтенсивного» типа.

Ключевые слова: сад «суперинтенсивного» типа, сорта яблони, закладка сада, системы полива, подготовка почвы.

Введение. В настоящее время технологии возделывания интенсивных яблоневых садов постоянно совершенствуются. Приходят новые технологические приёмы возделывания, закладки, защиты от вредных организмов, новые сорта и удобрения. Это требует совершенно новых принципиальных подходов в отрасли интенсивного садоводства [1]. Как считают многие специалисты и учёные [2], очень важно запланировать и качественно провести работы в самом начале реализации проекта по закладке интенсивного сада. Это в первую очередь касается выбора участка под будущий сад, подготовка почвы, проведение подготовительных работ. Успех будущего садового проекта напрямую связан с выбором качественного посадочного материала и правильным подбором сортоподвойных комбинаций [3].

В интенсивном саду современный и востребованный на рынке сорт в значительной степени будет определять финансовую составляющую успеха любого садового предприятия. Развитие отрасли садоводства в нашей стране в последние годы имеет чёткую направленность на интенсивные сады различных типов [4]. Классиче-

ские сады с небольшой плотностью закладки в настоящее время закладывают небольшие аграрные предприятия. Крупные садоводческие предприятия придерживаются всё более интенсивных технологий возделывания, требующих больших материально-финансовых ресурсов на единицу площади [1].

При возделывании интенсивных яблоневых садов в условиях Курской области особое внимание уделяется выбору определённого типа сада и в последнее время он всё больше получает направленность как «суперинтенсивный». Он требует обязательной адаптации к местным почвенно-климатическим условиям, подвою и сорту [5].

При закладке современных садов необходимо иметь проект, изготовленный специалистами соответствующих организаций в области садоводства и бизнес план, в котором будут проработаны все аспекты, начиная от выбора и подготовки участка к закладке и заканчивая вопросами хранения и реализации готовой продукции. Качественное проведение работ по закладке современных садов – залог вашего успеха!

Цель: разработка технологических приёмов закладки яблоневых садов «суперинтенсивного» типа применительно к условиям Курской области.

Материал и методика исследования. Практические работы по закладке интенсивного яблоневого сада проводили в осенне-весенний период 2020 – 2021 г.г. в условиях коллекционного сада Курской ГСХА.

На месте закладываемого сада произрастал яблоневый сад 20210 года посадки. Летом 2020 года было принято решение на месте старого полуинтенсивного сада заложить современный яблоневый сад по технологии «суперинтенсивного» сада. В октябре 2020 года после сбора урожая была проведена раскорчёвка старого сада. Проведено агрохимическое обследование, отобраны и проанализированы почвенные образцы. Анализ отобранных почвенных и растительных образцов проводился в агрохимической лаборатории ФГБУ САС «Курская». В таблице 1 представлены агрохимические характеристики урбанизированной тёмно-серой лесной почвы.

После были внесены расчётные нормы органических и минеральных удобрений и проведена глубокая вспашка. Методика проведения исследований общепринятая для садовых культур на основе «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур, (1999)» [6].

Таблица 1 - Агрохимическая характеристика урбанизированной тёмно-серой лесной почвы, слой 0 – 40 см, 2020 г.

Агрохимические показатели, октябрь 2020						
Гумус, (орг. в-во)	pH	N _T , моль/100 г	S, мг-экв / 100 г	P ₂ O ₅ подв.	K ₂ O обмен.	N щелочно гидр
3,3	5,4	1,77	22,4	160,0	88,0	125,0

Результаты исследований. Осенью 2020 года проведены предварительные подготовительные работы к закладке сада. Установлена промышленная шпалера из стандартных железобетонных столбов, доставленных из Кабардино-Балкарии и натянуты 5 рядов оцинкованной проволоки. Обустроена насосная станция, оснащённая оборудованием для капельного полива и фертигации.

Яблоневый сад закладывался по технологии «суперинтенсивного» сада. Схема размещения деревьев 3,2 x 0,8 метра, плотность размещения деревьев составляет около 4 тысяч штук на 1 га.

Посадочный материал был заказан и доставлен из Сербии из питомника Seveplant. Саженцы яблони категория 7+ двухлетка кнп баум. Для закладки сада были выбраны как уже адаптированные, так и перспективные для нашей страны сорта иностранной селекции, представленные ниже в таблице 2. Было высажено 420 саженцев, по 30 штук каждого сорта. К наиболее перспективным сортам как для нашего региона, так и нашей страны можно отнести абсолютно новые, так называемые «клубные» сорта – Веллент и Мэджик Стар. Их испытание в условиях средней полосы нашей страны представляет особый интерес для будущей закладки в промышленных интенсивных садах.

Таблица 2 – Сорта для закладки коллекционного сада

1	Гала Барон;	7	Джонаголд Робиджн;
2	Бребурн;	8	Ред Джонапринц;
3	Голден Ренджерс;	9	Рэд Лигол;
4	Джеромине;	10	Ельстар Ельроза;
5	Фуджи;	11	Новаджо;
6	Сантана;	12	Веллент;
		13	Мэджик Стар.
		14	Гала Шнико Ред;

Посадочный материал был доставлен напрямую из Сербии специальным автомобильным рефрижератором, обеспечивающим оптимальные условия хранения при транспортировке. До этого саженцы хранились в специальном хранилище, предназначенном для хранения посадочного материала. Внешний вид саженцев перед закладкой представлен на рисунке 4.

Закладка сада имела свои специфические особенности. Он был заложен на месте обычного, традиционного яблоневого сада. Этому саду было всего 10 лет, он закладывался в 2010 году преимущественно на слабо и среднерослых подвоях мичуринской селекции - 54-118 и 62-396. В период плодоношения он начал вступать на 5 – 6 год после посадки. Осенью 2020 года этот сад был выкорчеван и началась подготовка почвы под будущий интенсивный сад. В осенний период почва была максимальна подготовлена к закладке яблоневого суперинтенсивного сада. Тщательно были убраны пожнивно-корневые остатки, проведена глубокая вспашка с последующей культивацией. Под вспашку были внесены полные расчётные дозы органических и минеральных удобрений.

В качестве подвоя использовался М-9, клон Т-334 голландской селекции, как наиболее адаптированный к условиям средней полосы нашей страны. Весной 2021 года были проведены предпосадочные работы. Они включали в себя ранневесеннее боронование и предпосадочную культивацию. Были обустроены капельные линии, оборудована противоградковая сетка. При обустройстве систем капельного полива необходимо все работы закончить до высадки саженцев. Если по каким либо причинам это не было сделано, то после закладки сада на это есть максимум 1 неделя. Капельный полив в наших условиях был смонтирован через 5 дней после закладки сада.

Закладка сада была проведена 8 мая 2021 года. Технология закладки сада была апробирована в ООО «Зоринский сад» на протяжении последних 3 лет. С практической точки зрения более оптимально и технологично закладку интенсивных садов в условиях средней полосы нашей страны проводить осенью. Это обеспечило бы более комфортные условия для работы и высокий процент приживаемости. Главной проблемой, которая не позволяет проводить такие работы осенью является отсутствие в этот период необходимого количества качественного посадочного материала. Если садоводческое предприятие планирует заложить большую площадь садов, то это требует максимальной концентрации сил и средств предприятия. Весной 2021 года в связи с ограниченными объемами

отдельные работы были выполнены вручную. Первой задачей перед высадкой саженцев была их качественная предпосадочная подготовка. От этого напрямую зависел показатель приживаемости. Была выполнена предварительная подготовка саженцев к закладке с использованием современных стимуляторов корнеобразования [10, 20].

На основании практических данных по срокам высадки саженцев яблони можно отметить следующее. По всем сортам ранние и суперранние сроки посадки оказались более эффективны по сравнению с теми, которые были высажены в более поздний период. У них в течение вегетационного периода более активно проходили ростовые процессы, закладка и дифференциация генеративных почек для формирования урожая будущего года. Из этого следует однозначный вывод - не откладывать сроки посадки и начинать эти работы как только позволят погодные и почвенные условия.

Как показывает практический опыт, обустройство шпалерной опоры сада должно быть сделано до закладки сада. В этом случае для молодых деревьев яблони будут созданы благоприятные условия. Сразу после высадки их зафиксируют к проволоке и не будет механических повреждений. Если по каким либо причинам шпалера не была установлена до закладки сада, после высадки эти работы нужно проводить очень осторожно, чтобы не повредить и не травмировать высаженные молодые деревья. Обязательно перед высадкой саженцев проведение работ по предпосадочной подготовке почвенного слоя приствольной полосы. Это проводится с помощью приствольной фрезы или вручную в условиях небольших объемов посадки. Высадка сада даже в условиях крупных специализированных садоводческих хозяйств проводится вручную.

Выводы.

1. При закладке садов суперинтенсивного типа необходим качественный посадочный материал, обеспечивающий получение первого промышленного урожая на 2-й год после посадки.

2. Начало посадочных работ в весенний период необходимо проводить как можно ранее, по мере прогревания почвы и достижения ею физической зрелости.

3. При закладке садов в весенний период необходимо все подготовительные работы провести в осенний период, включая обустройство шпалерной опоры и систем капельного полива.

Список использованных источников

1. Левшаков Л. В., Музалёв И. И. Проблемы и перспективы развития садоводства в Курской области // Вестник Курской ГСХА. – 2020. - №1. – С. 51 – 60.
2. Кузин А. И. Оптимизация системы удобрения яблони в интенсивных садах ЦЧР: автореф. дисс. на соиск. уч. ст. докт. с.-х. наук. - Мичуринск-наукоград, 2018. – 42 с.
3. Левшаков Л. В., Волобуева Н. В., Ядыкин С. Г. Применение пинцировки, капельного полива и подкормки микроудобрениями при выращивании саженцев яблони// сборник научных трудов Плодоводство и ягодоводство России// том 52/2018/ Современные системы ведения питомниководства. - С. 71-76.
4. Гурин А.Г., Резвякова С.В Особенности роста и плодоношения яблони на семенном подвое в связи с омолаживающей обрезкой // Плодоводство и ягодоводство России. - 2019. - Т. 57. - С. 42-46.
5. Левшаков Л.В. Нормирование содержания тяжёлых металлов в почве // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2011. - № 3. - С. 51-53.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. - Орел: ВНИИСПК. - 1999. - 606 с.

FEATURES OF LAYING APPLE ORCHARDS OF THE "SUPERINTENSIVE" TYPE IN THE CONDITIONS OF THE KURSK REGION

Klimenko A.S., Shpodareva E., Levshakov L.V.

Abstract. Technological techniques have been developed to justify the laying of apple orchards of the "super-intensive" type in relation to the conditions of the Kursk region. Selected varieties of apple trees of foreign selection, adapted to the climatic conditions of the middle zone of our country. Practical work was carried out on the laying of an apple orchard in the collection garden of the Kursk State Agricultural Academy. It is proposed to introduce into modern horticultural enterprises of the Kursk region technologies for laying gardens of the "super-intensive" type.

Keywords: garden of "super intensive" type, apple varieties, garden laying, irrigation systems, soil preparation.

ЯБЛОКО – СИМВОЛ МИЧУРИНСКА-НАУКОГРАДА

Иванова Е.С., студент, katya.ivnv16@gmail.com,

Черникова Н.В., доктор фил. наук, профессор,

chernikovanat@mail.ru,

ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, Россия

Аннотация. В статье охарактеризованы достижения И.В. Мичурина в области создания новых сортов культурной яблони, в числе которых Бельфлёр-китайка, Бессемянка мичуринская, Пепин шафранный, Славянка и другие, а также показана значимость яблока как символа Мичуринска-наукограда.

Ключевые слова: яблоко, яблоня, наукоград, Мичуринск, И.В. Мичурин.

Введение. Яблоко – символ города Мичуринска. И это неслучайно. В нашем городе жил и работал Иван Владимирович Мичурин (1855–1935) – крупнейший ученый-селекционер, доктор биологии, почетный член Академии наук СССР [1].



Рисунок 1 – Портрет И.В. Мичурина. Художник А.М. Герасимов

С юности И.В. Мичурин связал свою жизнь с городом Козловом, который впоследствии был назван его именем. Здесь он сделал

множество уникальных открытий. Заложенный им в 1899 г. опытный сад стал лабораторией, где ученый-селекционер осуществил свои самые смелые замыслы. В 1922 г. И.В. Мичурин получил приглашение участвовать во Всероссийской сельскохозяйственной выставке в Москве. На ее посетителей большое впечатление произвели плоды, выращенные в Козловском питомнике: бельфлёры, шафраны, пепины – крепкие вкусные яблоки, не боящиеся ни мороза, ни червя. Всего за 60 лет упорной работы селекционер создал более 300 гибридов плодовых, ягодных и декоративных культур [2].

Цель нашей работы – охарактеризовать достижения И.В. Мичурина в области создания новых сортов культурной яблони, а также показать значимость яблока как символа Мичуринска-наукограда.

Материал и методика исследования. В качестве материала исследования используются данные о Мичуринске-наукограде, извлеченные из краеведческой литературы, а также эмпирический материал, собранный в результате наблюдения авторов за городскими артефактами. При сборе и анализе материала были использованы метод наблюдения, метод сбора эмпирического материала, описательный метод.

Результаты исследования. И.В. Мичурин – автор многих сортов яблонь. Назовем наиболее известные из них.



Рисунок 2 – Бельфлёр-китайка

Бельфлёр-китайка. Плоды крупные, округлые, слегка приплюснутые. Кожица желтая, с красными полосами. Мякоть белая, нежная, сочная, мелкозернистая. Кисловато-сладкий вкус с пикантной пряностью. Плоды снимают в конце сентября, хранятся 2–3 месяца. Деревья мощнорослые, с сильными ветвями и обширной кроной округлой формы. Листья круп-

ные, плотные, с зазубренными краями.

Бессемянка мичуринская. Плоды среднего размера, округлой формы, со слабо выраженной ребристостью. Кожица зеленовато-желтая, с прерывистыми красными полосами. Мякоть желтоватая, сочная, кисловато-сладкая, ароматная, высоких вкусовых качеств.

Плоды снимают в конце сентября, хранятся до февраля. Деревья зимостойкие, урожайные.



Рисунок 3 – Китайка золотая ранняя

Китайка золотая ранняя. Плоды небольшие, округлой формы. Кожица золотисто-желтого цвета. Мякоть сочная, кисло-сладкая, приятного вкуса. Сорт летний, плоды созревают в конце июля – начале августа, хранятся до 10 дней. Деревья зимостойкие.

Пепин шафранный. Плоды среднего размера, овально-конические. Мякоть желтоватая, винно-сладкая, пряная, ароматная, хороших вкусовых качеств.

Кожица желтая, с ярко-красным румянцем. Плоды созревают в конце сентября – начале октября, хранятся до мая. Урожайность высокая.



Рисунок 4 – Славянка

Славянка. Плоды средней величины, округлой формы. Кожица желтовато-зеленая, блестящая, в лежке приобретает светло-палевую окраску с беловатыми подкожными точками. Мякоть белая, сочная, ароматная, сладкая, с легкой кислотой. Плоды снимают во второй половине сентября, хранятся до февраля. Сорт зимостойкий.

Антоновка шестисотграммовая. Плоды крупные, овально-округлой формы. Кожица светлая, иногда с легким буроватым загаром на солнечной стороне плода. Мякоть белая, сочная, кисловато-сладкая. Плоды созревают в конце сентября, сохраняются до декабря. Деревья сильнорослые, малоустойчивые к морозу.

Три яблока изображены на гербе нашего города. Они отражают огромные достижения И.В. Мичурина в развитии селекционной

науки и вместе с ветвью символизируют аграрное направление Мичуринска, который в 2003 г. получил статус Наукограда.

На территории города расположено немало объектов с изображением яблока. Так, на Привокзальной и Центральной площадях Мичуринска установлены фонтаны с экспозицией в виде яблока, выполненного из гранита.

Яблоко – символ и высшего учебного заведения – Мичуринского государственного аграрного университета. Первоначально это был институт селекции плодово-ягодных культур, открытый в 1931 г. по инициативе И.В. Мичурина. В 1934 г. его переименовали в Плодоовощной институт имени И.В. Мичурина. В 1994 г. институт стал сельскохозяйственной академией, а в 1999 г. академия получила статус университета. В настоящее время, как и прежде, наш университет – это не только образовательная организация, но и площадка для научных исследований. Мичуринский аграрный университет является одним из лидеров в России по созданию клоновых подвоев яблони.

Выводы. Мичуринск – общероссийский центр садоводства. Здесь находятся и ведут активную работу Всероссийский НИИ садоводства имени И.В. Мичурина – научный институт, занимающийся проблемами садоводства, и Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и селекции плодовых растений имени И.В. Мичурина – старейшее селекционно-генетическое учреждение России в области пловодства [3].

В Мичуринском районе и на всей территории Тамбовской области растет много яблоневых садов. В 2016 г. на Тамбовщине было создано предприятие «Сады Мичурина». Цель его создания – обеспечение населения Тамбовской области и других регионов страны плодово-ягодной продукцией собственного производства, и прежде всего – яблоками. Повсеместно на территории нашей области уже заложены и продолжают закладываться яблоневые сады.

«Мичуринские яблоки» – бренд Тамбовщины. Он объединяет все яблочные сорта, выращиваемые на территории региона. «Мичуринские яблоки» знамениты не только в России, но и за рубежом.

Ежегодно в начале сентября в нашем городе отмечается праздник День садовода, во время которого проходит яблочная ярмарка. На ней представляются несколько десятков сортов «Мичуринских яблок» и яблоневых саженец. В это время в Наукоград приезжает много гостей из разных регионов России и из зарубежных стран,

чтобы попробовать мичуринские яблоки, купить понравившиеся сорта яблок и саженцы яблонь.

В 2020 г. «Мичуринские яблоки» стали победителями первого Национального конкурса «Вкусы России» в номинации «Попробуй, полюбишь».

В мае 2021 г. в Мичуринском районе состоялся фестиваль «Мичуринские яблони в цвету». Во время фестиваля, который проходил в течение нескольких дней, на площадках города и района звучали стихи и песни, посвященные яблоням и яблокам. На ярмарке все желающие могли купить яблоневого саженца, яблоки, садовый инвентарь. Народные умельцы и местные художники демонстрировали изделия и картины «яблоневого» и «яблочного» тематики. В рамках фестиваля проводилась акция «Фамильный сад»: любой участник и гость праздника мог дать одной из яблонь в мичуринском Центре развития садоводства свою фамилию и получить именную сертификат. К своему фамильному дереву можно приезжать в любое время, ухаживать за ним, а потом собирать с него урожай яблок.

Список использованных источников

1. Кострикин В.К., Коробов В.В. Город старый, город новый. – Воронеж: Центр.-Чернозем. кн. изд-во, 1987. – 142 с.

2. Кострикин В.К. Крепость Козлов–Мичуринск-наукоград в истории России XVII – XXI веков. – Мичуринск: ТОГУП «Изд. дом «Мичуринск», 2007. – 136 с.

3. Всесоюзный научно-исследовательский институт садоводства имени И.В. Мичурина: справочник-путеводитель / сост. Е.В. Захарова, В.М. Петрова. – Мичуринск: ВНИИС, 1981. – 48 с.

APPLE IS A SYMBOL OF MICHURINSK-SCIENCE CITY

Ivanova E.S., Chernikova N.V.

Abstract. The article describes the achievements of I.V. Michurin in the field of creating new varieties of cultivated apple trees, including Bellefleur-Kitayka, Bessemyanka Michurinskaya, Pepin saffron, Slavyanka and others, and also shows the importance of the apple as a symbol of Michurinsk-Science City.

Key words: apple, apple tree, science city, Michurinsk, I.V. Michurin.

СОРТ КАК ФАКТОР ОПТИМИЗАЦИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЦЕНТРАЛЬНОМ ЧЕРНОЗЕМЬЕ

Конорев И.А., студент магистратуры, i.konorev@yandex.ru,

Комарицкая Е.И., кандидат с.-х. наук,

доцент, komr-sxa2@yandex.ru,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Приводятся данные по возделыванию семи районированных в Центральном Черноземье сортов озимой пшеницы различной селекции. Показано влияние сорта озимой пшеницы на рост и развитие растений, длину вегетации, показатели перезимовки, полегаемость, площадь флагового листа, урожайность.

Ключевые слова: сорт, озимая пшеница, урожайность, показатели качества.

Введение. Озимая пшеница является одной из наиболее ценных и высокоурожайных продовольственных культур. Озимая пшеница имеет высокие показатели белка (16%) и углеводов (80%), именно поэтому её широко используют в продовольственных целях: в хлебопечении, кондитерской промышленности, для производства крупы, макаронных изделий [3]. Пшеничные отруби — концентрированный корм для всех видов сельскохозяйственных животных и птицы. Солома и мякина также имеют кормовую ценность.

Высокие показатели урожайности и качества озимой пшеницы очень важны для производства культуры в целом по стране и Курской области [5].

Важный резерв увеличения производства зерна - сокращение потерь при уборке (нарушения технологии уборки приводят обычно к потерям 10 - 20%, а в неблагоприятных условиях – до 30- 50% выращенного урожая). Потери нередко превышают прибавки от орошения, внедрения нового сорта, внесения удобрений, освоения интенсивных технологий [1].

Сорт озимой пшеницы – по-прежнему является основным резервом увеличения продуктивности культуры, т.к. многие ученые считают, что от сорта зависит 50% урожая, а уже оставшиеся 50% - от технологии [2, 4], поэтому изучаемая нами тема является актуальной.

Цель. Целью исследований являлось изучение сортового состава озимой пшеницы в условиях Курской области и выявление лучших по продуктивности сортов для выращивания в Центральном Черноземье.

Материал и методика исследования. Исследования по изучению сортов озимой пшеницы проводили в ОП «Камыши» Курского района Курской области на типичных чернозёмах в 2019-20 и 2020-21 г.г. Одновременно с сортом-стандартом Льговская 4 были высеяны сорта курской (льговской), орловской, московской (немчиновской) и южной селекции Льговская 8, Леонида, Скипетр, Безостая 100, Немчиновская 17 и Губернатор Дона.

Семена элиты были приобретены на Обоянском сортоучастке, где проходило их сортоиспытание. Агротехника – типичная для условий Курской области. Сопутствующие учеты и наблюдения выполнялись по общепринятым методикам и ГОСТам.

Результаты исследования. В результате проведенных нами исследований было выявлено, что все сорта отличались по длине вегетации: самой короткой вегетацией отличался сорт-стандарт Льговская 4 (293 дня). На несколько дней увеличилась длина вегетации у сортов Леонида орловской селекции (+1 день к контролю), Безостая 100 (+3 дня), Льговская 8 (+4 дня). Самая длинная вегетация была отмечена на сорте Губернатор Дона и составила 302 дня, что превышало контроль на 9 дней.

Данные по полегаемости изучаемых сортов показали, что менее устойчивым к полеганию был сорт Немчиновская 17, хотя он и не являлся самым высокорослым (81 см). Одновременно этот же сорт хуже других перезимовал (90% против 94% на контроле).

Лучшей перезимовкой в оба года исследований отличались сорта орловской и московской селекции (Леонида и Скипетр).

Самую большую площадь флаговых листьев сформировал сорт Льговская 8 (+0,75 см² к контрольному сорту-стандарту Льговская 4). Меньшей величиной флаговых листьев и их площадью отличались сорта Немчиновская 17 (-6,42 см²), Губернатор Дона (-4,85 см²), Леонида (-3,99 см²), Скипетр (-3,26 см²), Безостая 100 (-1,03 см²).

Данные двух лет исследования показали, что из изучаемых вариантов по урожайности максимальные прибавки по сравнению с сортом-стандартом Льговская 4 были получены у сорта Скипетр (+6,8%) и Леонида (+4,4%); снижение урожайности наблюдалось у сортов Немчиновская 17 (-13,6%) и Безостая 100 (-4,6%).

При этом следует отметить, что более высокая урожайность озимой пшеницы по всем сортам отмечалась в 2020 году.

Выводы. Таким образом, по результатам проведенных нами исследований, лучшими для возделывания в условиях черноземных почв Курского района Курской области являются: сорт озимой пшеницы Леонида (орловской селекции), созданный в КХП Ивашова, и сорт московской селекции Скипетр, зарегистрированный автором - Г.М. Полетаевым, которые отличались стабильно высокой урожайностью и высокими показателями качества зерна и семян.

Менее эффективным для возделывания в условиях Центрального Черноземья является сорт Немчиновская 17, который по основным изучаемым показателям уступал сорту-стандарту Львовская 4.

Список использованных источников

1. Алехин В.Т., Петров П.П. Пути оптимизации защиты зерновых культур // Защита растений и карантин. - 2016. - № 8. - С. 3-8.
2. Комарицкая Е.И., Чулков Н.В., Чулкова Т.В. Опыт использования биопрепаратов на зерновых культурах // Актуальные проблемы молодежной науки в развитии АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Курск, 2020. - С.211-215.
3. Лукьяненко П.П. О роли удобрений и сортов в повышении урожая.- Москва: Изд-во: Колос, 1973. - С. 219-221.
4. Романенко А. П. Влияние нормы высева на эффективность сортов озимой пшеницы // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2006. - №4. - С. 16-18.
5. Сорт- условие стабилизации производства высококачественного зерна / М.Б. Терехов, В.С. Вилков, В.А. Терехова // Пути повышения и устойчивости АПК. - Новгород: НГСХА, 1998. - С.31-35.

VARIETY AS A FACTOR OF OPTIMIZATION OF WINTER WHEAT CULTIVATION IN THE CENTRAL CHERNOZEM REGION

Konorev I.A., Komaritskaya E.I.

Abstract. The data on the cultivation of seven varieties of winter wheat of various breeding zoned in the Central Chernozem region are presented. The influence of winter wheat varieties on plant growth and development, vegetation length, overwintering indicators, lodging, flag leaf area, yield is shown.

Key words: variety, winter wheat, yield, quality indicators

ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ГОРОХА

Кравцева В.Г., студент, nora_tera@bk.ru,
Ишков И.В., кандидат с.-х. наук, доцент, ishkov.iv@mail.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. В статье приводятся результаты исследования по влиянию нормы высева на урожайность и качество зерна гороха сорта Рокет в условиях ООО «Защитное» Щигровского района Курской области.

Для увеличения производства гороха наряду с увеличением площади под посевами новых сортов с повышенным содержанием протеина и незаменимых аминокислот необходимо также совершенствовать технологию его возделывания. Подбор оптимальных норм высева для различных сортов гороха в условиях Курской области остается актуальным.

Исследования проводились на сорте гороха Датской селекции Рокет – ранний безлисточковый, усатой формы, детерминантный. В полевых опытах изучались нормы высева 0,6 млн. шт./га, 0,8 млн. шт./га, 1,0 млн. шт./га, 1,2 млн. шт./га, 1,4 млн. шт./га в 4-кратной повторности. Наилучшие показатели по урожайности и качеству зерна были отмечены на варианте с нормой высева 1,4 млн. шт./га.

Ключевые слова: горох, сорт, норма высева, урожайность, протеин, Рокет.

Введение. Горох – основная зернобобовая культура нашей страны, является отличным источником продовольственного и кормового белка [1,2]. Посевные площади гороха в Курской области с каждым годом растут, что не удивительно, ведь он содержит все восемь незаменимых аминокислот, необходимых для правильного функционирования живого организма, а также большое количество ферментов и минеральных веществ. Большой спрос на зерно гороха можно обосновать его превосходными качествами, как зеленого корма, сидерата, азотонакопителя [3]. Решающим агроприемом в повышении урожайности и качества зерна гороха, как свидетельствуют многолетние опыты, является научно обоснованный расчет нормы высева с учетом сортовых различий [4]. Оптимальное количество семян на единицу площади создает лучшие условия для

роста растений на всем протяжении их вегетации, повышая выносливость к болезням и вредителям.

Цель. Определить оптимальную норму высева гороха, обеспечивающее высокое качество и урожайность гороха в условиях ООО «Защитное» Курской области.

Материал и методика исследования. Исследования проводились в условиях ООО «Защитное» Щигровского района Курской области в 2020 году на сорте гороха Рокет в соответствии с общепринятыми методиками.

Схема полевого опыта:

1. Норма высева 0,6 млн всхожих семян на гектар, (контроль)
2. Норма высева 0,8 млн всхожих семян на гектар
3. Норма высева 1,0 млн всхожих семян на гектар
4. Норма высева 1,2 млн всхожих семян на гектар
5. Норма высева 1,4 млн всхожих семян на гектар

Повторность – 4-кратная. Площадь деланки составила 80,0 м², учетная площадь - 60 м². Размещение вариантов в повторениях – систематическое.

Посев гороха проводили 8 апреля, сеялкой Rapid 400 С с трактором John Deere 7820. Способ посева – рядовой с междурядьем 12,5 см. Определение урожайности происходило методом сплошного учета поделочно с переводом к стандартной влажности (14,0 %) и 100 %-ной чистоте.

Результаты исследования. При учете структуры урожая было выявлено, что количество продуктивных боковых ветвей увеличилось прямо пропорционально норме высева семян, опережая контрольный вариант на 9,3%-29,5%. Максимальное количество продуктивных боковых ветвей на 1 м² было подсчитано на 5 варианте и составило 297 шт., что превышает контроль на 28%.

Уборка гороха была проведена 22 июля методом прямого комбайнирования.

Полученные результаты исследования (таблица 1) показывают: по мере увеличения нормы высева семян от 0,6 до 1,4 млн. шт./га отмечается постепенный рост урожайности. Наибольшую прибавку к контролю обеспечивает вариант с нормой высева 1,4 млн. шт./га.

На 4 и 5 вариантах урожайность зерна гороха была получена на уровне 35,5-36,6 ц/га, что выше контрольного варианта на 10,5-14,0 % соответственно.

Таблица 1 – Влияние нормы высева на продуктивность гороха, 2020г.

Вариант	Показатели качества зерна		Сбор сырого протеина, ц/га	Масса 1000 семян, г	Урожайность, ц/га	Прибавка урожая	
	натура г/л	содержание протеина, % к а.с.в				ц/га	%
1	840	18,39	5,07	192	32,1	-	-
2	842	17,08	4,93	194	33,6	1,5	4,6
3	846	16,98	4,99	194	34,2	2,1	6,5
4	846	16,69	5,10	198	35,5	3,4	10,5
5	843	16,82	5,30	199	36,6	4,5	14,0
НСР ₀₅					1,1		

Положительное влияние нормы высева наглядно отображается на показателях качества зерна. Натура зерна на изучаемых вариантах полевого опыта изменялась от 840 г/л на контрольном варианте до 846 г/л при нормах высева 1,0-1,2 млн. всхожих семян на 1 га. При увеличении нормы высева до 1,4 млн. всхожих семян на 1 га натура снизилась до 843 г/л.

Содержание протеина с увеличением нормы высева снижалось до 16,69-16,82 % против 18,39 % на контрольном варианте. Но за счет получения более высокой урожайности на вариантах 5 и 6 сбор сырого протеина получен выше на 0,3-0,27 ц/га.

С увеличением нормы высева отмечается повышение массы 1000 зерен до 198-199 г, что выше контрольного варианта на 6-7 г.

Выводы. Полученные результаты дают основание заключить, что увеличение нормы высева гороха сорта Рокет до 1,2-1,4 млн. шт./га улучшило развитие растений, что привело к достоверной прибавке урожая на 3,4-4,5 ц/га и повышению качества зерна.

Список использованных источников

1. Глухих М.А. Технология производства продукции растениеводства в Зауралье и Западной Сибири: монография. М.: Директ-Медиа, 2015. - 264 с.

2. Зотиков В.И., Бударина Г.А. Болезни гороха и основные приемы защиты культуры в условиях средней полосы России // Защита и карантин растений. - 2015. - № 3. - С. 11-15.

3. Карпова Л.В. Продуктивность и кормовая ценность зернобобовых культур, технологический комплекс возделывания гороха

на семена в лесостепи Поволжья: монография М.: РИО ПГСХА, 2013. - 244 с.

4. Инновационные приемы повышения эффективности минерального питания растений: метод. рек. - М.: Росинформаротех, 2017. - 132 с.

INFLUENCE OF SEEDING RATES ON YIELD AND QUALITY OF GRAIN OF PEAS IN THE CONDITIONS

Kravtsova V.G., Ishkov I.V.

Abstract. The article presents the results of a study on the influence of the seeding rate on the yield and grain quality of Rocket peas in the conditions of ООО Zashchitnoye, Shchigrovsky District, Kursk Region.

To increase the production of peas, along with an increase in the area under crops of new varieties with a high content of protein and essential amino acids, it is also necessary to improve the technology of its cultivation. The selection of the optimal seeding rates for various varieties of peas in the conditions of the Kursk region remains relevant.

The research was carried out on the Danish selection of peas Rocket - early leafless, mustachioed, determinant. In field experiments, the seeding rates were studied 0.6 million pieces / ha, 0.8 million pieces / ha, 1.0 million pieces / ha, 1.2 million pieces / ha, 1.4 million pcs / ha in 4-fold repetition. The best indicators in terms of yield and quality of grain were observed in the variant with a seeding rate of 1.4 million units / ha.

Key words: peas, variety, seeding rate, yield, protein, Rocket.

УДК 712:634

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЗОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ ЧАСТНОЙ УСАДЬБЫ

Куликова А.И., студент, aljonakulyikovaal@gmail.com,

Нагорная О.В., кандидат биол. наук,

доцент, nagornyaov@yandex.ru

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. В данной статье рассмотрены вопросы функционального зонирования территории и озеленения частной усадьбы в формировании благоприятных условий для жизнедеятельности человека. Разработан проект территории частной усадьбы в смешанном стиле, подобран ассортимент растений.

Ключевые слова: функциональное зонирование, проект, озеленение, частная территория, альпинарий, цветник.

Введение. Функциональное зонирование территории представляет собой разделение участка на отдельные зоны, которые несут определенную функциональную нагрузку и связаны между собой [3].

Количество функциональных зон выбирается в зависимости от использования территории и определяется созданием удобного для жизни продуманного пространства. Зоны отвечают различным нуждам, но являются взаимосвязанными, они могут перекрываться, переходить одна в другую, разделяться декоративными посадками, цветниками, дорожно-тропиночной сетью и газоном. Границы функциональных зон устанавливаются на основе выявленных в процессе анализа территории участков, однородных по природным признакам и характеру хозяйственного использования [2].

Дорожно-тропиночная сеть помогает связать выделенные на участке зоны композиционно в одно целое. Дорожки могут быть прямыми, извилистыми, разной ширины, и построены из разнообразных материалов. Основными функциональными зонами при зонировании территории является: входная, тихого отдыха и прогулок, декоративная, хозяйственная [1].

Цель исследований – функциональное зонирование территории, составление проекта и подбор ассортимента растений для озеленения.

В соответствии с целью поставлены следующие задачи:

- замер участка;
- анализа состояния объекта проектирования;
- разработка проекта территории частной усадьбы;
- подбор ассортимента растений для озеленения.

Материал и методика исследования. Для исследования применялись соответствующие методы: визуальный осмотр, замеры территории, анализ экологических условий, проектирование с использованием программы для создания 3D моделей SketchUp.

Результаты исследования. При зонировании важно учитывать все выходы/входы в дом, расположение окон, размеры тени, которая падает на участок от дома, также следует учитывать рельеф территории.

В ходе исследования был разработан проект функционального зонирования и благоустройства территории частной усадьбы, стиль выбран смешанный. Территорию разделили на зоны: входная, тихо-

го отдыха и прогулок, декоративная, хозяйственная. Каждую зону соединили дорожно – тропиной сетью, из полимерно-песчаной тротуарной плитки (рисунок 1).



Рисунок 1 - Проект функционального зонирования и благоустройства территории частной усадьбы: 1-дом, 2-вольер для собак, 3-альпинарий, 4-вольер для птиц, 5-беседка, 6-голубятня, 7-сарай, 8-погреб.

Зону отдыха и прогулок разместили в юго-западной части территории. В этой зоне разместили: альпинарий, голубятню, вольер для птиц, беседку. В этой зоне важно удобство в ней предусмотрели использование кулис от посторонних взглядов соседей в виде растений таких как: сосна горная *pinus montem*, лиственница японская *listvenitsa facilis*, можжевельник китайский *vigilantem Seres*, кипарис горохоплодный *kiparis gorokhovoy*, гортензия черешковая *coniferousfrutices*, вейгела *weigela*, калина складчатая *kalinainvolvit*, сирень обыкновенная *lilac*, снежноягодник *snowberry*, спирея вангутта *spiraeavanhoutte*, спирея японская *spirea anglorum*, сперея березолистная *spireaanglorum*, ива козья *caprasalices*, лапчатка кустовая *cinquefoilvirgultum*, гортензия древовидная *hydrangeaarbor*, пузыреплодник калинолистный *physocarpusanglorum*, форзиция промежуточная *forsythiaorum*, бересклет европейский *euonymuseuropaeus*, кизильник горизонтальный *cotoneasterhorizontalem*.

Хозяйственную зону разместили в юго-восточной части территории. Эта зона представлена хозблоком и декоративными группами растений: скумпия кожевенная *shruscorio*, дерен белый *cornusAlba*, карогана древовидная *caraganaarbor*, красивоплодник *cranioplastic*, буддлѐя дави́да *buddlѐjadavidii*, барбарис тунберга *berberisthunbergii*, барбарис корейский *barberry*, клен полевой *aceracernis*, анемона *anemone*, флокс шиловидный *phloxsubulate*, василисник аквилеголистный *vasilissisaccelerometry*.

Декоративную зону разместили в западной части территории. В этой зоне обустроили альпинарий и клумбу из красивоцветущих многолетних растений (рисунок 2).

Альпинарий является главной композицией этой зоны. Растения для альпинария подбирали с учетом климатических условий и биологических особенностей растений. На переднем плане разместили такие растения как: аквилегия альпийская *aquilѐgia alpina*, астра альпийская *aster alpinus*, крокус весенний *crocus vernus*, хризантема китайская *chrysanthemum morifolium*.



Рисунок 2 - 3D визуализация декоративной зоны

Клумба представляет собой цветник извилистой формы, непрерывного цветения. Основное озеленение представлено: астрой альпийской *aster alpinus*, крокусом весенним *crocus vernus*, хризантемой китайской *chrysanthemum morifolium*, пионом древовидным *paeonia suffruticosa*, астильбой арендса *astilbe arendsii*, рудбекией

волосистой *rudbeckia hirta*, хостой горной *hosta montana*, нарциссом поэтическим *narcissus poeticus*, очитом видным *sedum spectabile*.

Грамотно спланированная территория, разбитая на нужное количество зон обеспечивает комфортное проживание и повышает положительное эмоциональное состояние человека.

Выводы.

1. Произведено функциональное зонирование территории частной усадьбы на зоны: входная, тихого отдыха и прогулок, декоративная, хозяйственная

2. Разработан проект благоустройства территории частной усадьбы в смешанном стиле, подобран ассортимент растений для озеленения.

3. Подобрали ассортимент растений по срокам цветения, высоте и окраске цветков и листьев, экологическим и почвенным факторам.

Список использованных источников

1. Благоустройство и озеленение частной территории [Электронный ресурс]: <https://www.skmsk.ru/information/medicinskie-uchrezhdeniya/blagoustrojstvo/> (дата обращения 06.12.2021).

2. Нагорная О.В., Зайцев Ю.Е. Роль благоустройства и озеленения в современном развитии городов. Современные проблемы озеленения городской среды: материалы национальной (всероссийской) научно-практической студенческой конференции. Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск, 2020.-С.16-21.

3. Проблема благоустройства и озеленения территории частной усадьбы [Электронный ресурс]: https://spravochnick.ru/gosudarstvennoe_i_municipalnoe_upravlenie/blagoustrojstvo_i_ozelenenie_territorii_municipalnogo_obrazovaniya/ (дата обращения 06.12.2021)

FEATURES OF THE ORGANIZATION OF FUNCTIONAL ZONING OF THE TERRITORY OF A PRIVATE ESTATE.

Kulikova A.I., Nagornaya O.V.

Abstract. This article discusses the issues of functional zoning of the territory and landscaping of a private estate in the formation of favorable conditions for human life. A project of the territory of a private estate in a mixed style has been developed, an assortment of plants has been selected.

Keywords: functional zoning, project, landscaping, private territory, rock garden, flower garden.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ
Кушхаканова И.М., магистрант, kushkhakanova82@bk.ru,
Тхазеплова Ф.Х., кандидат с.-х. наук, доцент,
ФГБОУ ВО КБГАУ имени В.М. Кокова, Россия

Аннотация. Авторами описана целесообразность использования природных источников биологически активных веществ, в рецептурах хлебобулочных изделий функционального назначения.

Ключевые слова: биологически активные вещества, хлебобулочные изделия функционального назначения.

Введение. Хлеб один из наиболее употребляемых населением продуктов питания. Введение в его рецептуру компонентов, придающих лечебные и профилактические свойства, позволит эффективно решить проблему профилактики и лечения различных заболеваний, связанных с дефицитом тех или иных веществ.

Цель. Обосновать выбор натуральных обогатителей для хлебобулочных изделий функционального назначения.

Материал и методика исследования. В работе использованы стандартные методы исследований свойств сырья и готовых изделий.

Результаты исследования.

Функциональные хлебобулочные изделия с использованием продуктов переработки зерна

Резкое снижение содержания пищевых волокон в современном рационе питания человека привело к значительным негативным отклонениям и ухудшению состоянию здоровья широких слоев населения развитых стран мира.

В РФ большая часть пищевых волокон поступает в организм человека с зернопродуктами.

В результате выработки высокосортной муки при отделении эндосперма оболочек, алейронового слоя зародыша зерна из конечного продукта удаляются почти все витамины, большая часть белковых, минеральных и балластных веществ.

Наиболее перспективным, доступным и дешевым источником натуральных пищевых волокон являются пшеничные отруби. Содержание пищевых волокон в отрубях в 3-5 раз выше, чем в овощах и фруктах, и в 10 раз выше, чем в муке.

В настоящее время разработано много рецептур хлебобулочных изделий с отрубями профилактического и диетического назначения, таких как хлеб зерновой, хлеб восемь злаков, хлеб отрубной и др.

Широкое применение в хлебопекарной промышленности находит биоактивированное зерно. При помолe с удалением отрубей, например, теряются не только наиболее полезные питательные вещества, но и те потенциальные скрытые возможности зерна, которые проявляются при проращивании. Известно, что при прорастании зерна резко активизируются ферментные системы. Ферменты зародыша разлагают высокомолекулярные соединения в более простые формы, которые становятся легко перевариваемыми и всасываются в желудочно-кишечном тракте человека [1, - С. 48].

Использование экструдантов зерна. Экструданты - это взорванные зерна в результате специальной технологической обработки. Они могут быть использованы в качестве комплексного источника пищевых волокон, минеральных веществ и других полезных компонентов.

В настоящее время применительно к технологии хлебопекарного производства известно использование экструзонной муки крупяных культур (ячменной, гречневой, пшеничной, рисовой, кукурузной) в приготовлении хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки.

Функциональные хлебобулочные изделия с повышенной белковой ценностью

Для повышения количества белка в хлебобулочных продуктах используются бобовые культуры, а особенно соя. Бобовые содержат 35-45% белка, 17-26% жира, 3-8% сахара, до 10% крахмала и клетчатки, 2% витаминов (витамины группы В, бета-каротин, РР, Е, С), все незаменимые аминокислоты в соотношении, близком к белку мяса животных и куриного яйца.

Незначительное количество углеводов в продуктах из бобовых делает их незаменимым продуктом для людей, страдающих сахарным диабетом и ожирением.

Соевые продукты в хлебопечении применяются в виде соевой муки, молока, концентратов, изолятов и в составе пищевых добавок.

Использование молочных продуктов в хлебопечении очень велико, так как они содержат полноценные белки, витамины, минеральные вещества в оптимальном для человека соотношении.

С применением молочной сыворотки разработан большой ассортимент хлебобулочных изделий: булочка с молочной сывороткой (30%), булка «Неманская» (10%), хлеб с молочной сывороткой (10%), Булочка молочная детская со сгущенной сывороткой (3%) и др.

Наряду с растительными компонентами в качестве функциональных продуктов в хлебопечении используют продукты мясной и рыбной промышленности. Как известно, продукты животного происхождения более полноценны по своему составу, чем изделия из злаков, поэтому для их обогащения используются отходы мясной и рыбной промышленности.

В Институте питания Академии медицинских наук разработана технология получения белкового обогатителя из боенской крови и обезжиренного молока, который имеет следующий химический состав (%): белки - 63,3, лактоза - 32,4, минеральные вещества - 0,95. В тесто рекомендуют вносить 5% этого обогатителя.

Важным источником белка являются отходы рыбной промышленности из которых готовится рыбная мука. В нашей стране разработана технология получения рыбной муки из мелкой свежей или мороженой рыбы. Она имеет следующий химический состав (в%): белки - 78-88, жира - 0,5, также содержит кальций - до 4%, фосфор - до 2%. Рекомендуется вносить 2-3% этого обогатителя.

Функциональные хлебобулочные изделия обогащенные витаминами и минеральными веществами

Для увеличения содержания отдельных питательных веществ в хлебобулочных изделиях, в них вносят витамины и минералы в виде химических препаратов. Например в сортовую пшеничную муку в настоящее время обогащают витаминами В₁, В₂, РР, такая мука называется витаминизированной.

Другим способом обогащения витаминами и минеральными веществами хлеба является применение премиксов. Соотношение витаминов и минеральных веществ в премиксах соответствует потребностям человека, учитывая структуру питания населения и уровень обеспеченности микронутриентами. Витамины в премиксах используются в виде водорастворимых форм, стабильность которых в результате термической обработки остается довольно высокой [2, - С. 49].

Вносят премикс непосредственно перед замесом теста из расчета 500 г на 100 кг муки.

Функциональные хлебобулочные изделия с подсластителями

В последние годы в связи с распространением болезней связанных с обменом веществ (ожирение), гипертонии, атеросклероза, сахарного диабета большое внимание уделяется разработке сортов хлебобулочных изделий с пониженным содержанием углеводов. Для этого используются низкокалорийные подсластители такие как:

- аспартам;

- ацесульфам К;
- сахарин;
- стевиазил;
- сукралоза;
- цикламат;
- неогесперид и др.

Каждый подсластитель имеет максимальный порог сладости, который не изменяется при дальнейшем увеличении концентрации, имеет свои вкусовые особенности.

Выводы.

Обогащенный хлеб является эффективным средством повышения пищевой и биологической ценности хлебобулочных изделий, относится, таким образом, к группе хлебобулочных изделий функционального назначения и рекомендуется для массового потребления людям всех возрастов, а также для питания людей дошкольного и школьного возраста, так как:

1. Обладает полезным для здоровья химическим свойством, который образуется в результате внесения порошков.

2. Является уникальным источником важнейших биологически активных веществ, отличается повышенным содержанием витаминов, микроэлементов.

Содержащийся в большом количестве витамин Е необходим для нормального функционирования мышечных клеток, нервных и клеток печени. Витамины группы В необходимы для нормального функционирования сердечно-сосудистой системы, мышц и органа зрения.

Список использованных источников

1. Дубцов Г.Г., Цалоева М.Р., Кусова И.У., Богданов А.Р. Функциональные хлебобулочные изделия для людей с высокой физической активностью // Хлебопродукты. - 2015. - № 4. - С. 48-49.

2. Цалоева М.Р. Функциональные хлебобулочные изделия с витаминно-минеральным премиксом // Хлебопродукты. - 2018. - № 6. - С. 48-49.

FUNCTIONAL BAKERY PRODUCTS

Kushkhakanova I.M., Tkhazeplova F.Kh.

Abstract. The authors describe the feasibility of using natural sources of biologically active substances in the formulations of functional bakery products.

Key words: biologically active substances, functional bakery products.

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МЕЛА ПРИ ИЗВЕСТКОВАНИИ КИСЛЫХ ПОЧВ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Леденёв Д.А., аспирант, d.ledenev@agrosoros.ru,

Левшаков Л.В., кандидат с.-х. наук,

доцент, leo-levshakov@yandex.ru,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Сделано теоретическое обоснование о влиянии повышенной кислотности почвы на продуктивность возделывания сельскохозяйственных культур. Представлено значение площадей пахотных почв Курской области с низкой величиной рН. Обобщены данные о потенциальных запасах мела в Курской области, подходящих по своим физико-химическим свойствам для известкования.

Ключевые слова: кислотность почв, рН, известкование, химическая мелиорация, мел.

Введение. В настоящее время в процессе возделывания сельскохозяйственных культур всё большему антропогенному воздействию подвергаются почвы. Происходит снижение почвенных показателей почвенного плодородия, уменьшается содержание гумуса и доступных для растений элементов питания. Деградация почвенного плодородия приобретает всё более заметные признаки в связи с увеличением внесения минеральных удобрений, которые в значительной степени влияют на кислотно-щелочной режим почв в сторону подкисления [1]. Повышенная кислотность в значительной степени снижает продуктивность возделывания большинства сельскохозяйственных культур. В почвах с килой реакций среды в значительной степени снижается эффективность внесения минеральных удобрений и доступность практически всех элементов питания, в том числе и микроэлементов [2]. Известкование становится обязательным агротехническим приёмом интенсивных технологий растениеводства на таких почвах.

В Курской области преобладают два типа почв - серые лесные и чернозёмные различных подтипов. По своему генезису серые лесные почвы как правило имели кислую или слабокислую реакцию среды, тогда как чернозёмы характеризовались чаще всего нейтральной величиной рН. В процессе интенсивного сельскохозяйственного использования происходит деградация почвенного

плодородия и в первую очередь это отражается на подкислению почв [3]. Поэтому с каждым годом всё более актуальна задача проведение реакции среды к нейтральной величине. Необходимо проводить известкования кислых почв и вносить кальцийсодержащие материалы. Промышленные известковые удобрения в последние годы всё более повышаются в цене и наиболее эффективно применение местных природных материалов и отходов промышленности в Курской области [4].

Наиболее перспективным, технологически эффективным и экономически выгодным природным материалом для проведения известкования в настоящее время является мел. Это связано с его большими потенциальными запасами, возможностью недорогой добычи и переработки и высокой эффективностью при внесении на кислых почвах [5,6].

Цель. Сделать теоретическое обоснование для практического использования мела при известковании кислых почв Курской области.

Материал и методика исследования. При проведении теоретического обоснования использования запасов мела как ценного сырья для приготовления кальцийсодержащих мелиорантов за базовую основу были приняты материалы геологических обследований территории Курской области за последние 50 лет, научно-исследовательские отчёты почвенных и агрохимических обследований сельскохозяйственных угодий почвенными экспедициями и станций агрохимической службы «Рыльская» и «Курская». Сделано обобщение научно-исследовательской литературы по вопросам возможного, рационального применения мела как мелиоранта в зависимости от его физико-химических свойств. Для обработки исходной информации использовались общепринятые методы математической и статистической обработки данных. При проведении агрохимических анализов в лаборатории станций агрохимической службы использовались общепринятые методы лабораторных исследований (согласно ГОСТу 26483-85).

Результаты исследований. Почвенный покров Курской области представлен двумя основными типами почв – чернозёмами (60%) и серыми лесными почвами (25%). (Муха В. Д. и др., 2006) [7]. При этом серые лесные почвы преобладают в северо-западной части области, а чернозёмы в центральной и юго-восточной. По данным материалов агрохимического обследования почв Курской области на 2020 год, более половины площадей почв сельскохозяйственных угодий относятся к категории «кислых» почв с пока-

зателем рН менее 5,5. В зависимости от величины обменной кислотности рН и уровня гидролитической кислотности Нг они в разной степени нуждаются в проведении известкования и внесения различных норм известковых материалов. В таблице 1 обобщены материалы по Курской области и представлены районы, имеющие средний показатель рН ниже 5,5 и нуждающихся в проведении известкования.

Таблица 1 – Районы Курской области со средним показателем рН ниже 5,5 единиц, данные 2020 года

№ п/п	Район	Площадь пашни, га	Средняя величина рН	Нуждаются в известковании	
				га	%
1	Золотухинский	77,6	5,1	72,7	93,68
2	Касторенский	89,4	5,4	70,6	78,92
3	Курский	81,5	5,3	63,9	78,36
4	Обоянский	61,7	5,2	51,3	83,14
5	Поныровский	46,6	5	44,8	96,14
6	Пристенский	70,5	5,3	60,1	85,25
7	Советский	84,8	5,4	65,5	77,24
8	Черемисиновский	59,4	5,3	52,2	87,88
9	Щигровский	93,4	5,4	69,4	74,34
10	Б.Солдатский	54,3	5,4	36,8	67,77
11	Дмитриевский	74,1	5,2	59	79,62
12	Железногорский	44,1	5,2	37,5	85,03
13	Коньшевский	64,4	5,1	55,4	86,02
14	Курчатовский	29,9	5,3	21,6	72,24
15	Октябрьский	35,5	5,3	23	64,79
16	Рыльский	86,2	5,2	71,2	82,60
17	Фатежский	84	4,9	78,6	93,57
18	Хомутовский	73	5,1	59	80,82

Представленные данные показывают, что почвы 18 районов из 28 в настоящее время нуждаются в проведении известкования. При этом в таких районах как Обоянский, Советский, Щигровский, Б.Солдатский, Курчатовский преобладают чернозёмные почвы, деградированные под влиянием антропогенного использования. Поэтому требуется всё большее количество известковых материалов и наиболее перспективное и доступное в Курской области – мел.

По состоянию на январь 2003 года в области разведано 21 месторождение мела и 5 перспективных проявлений. Из них в настоящее время 17 месторождений занесены в список баланса запасов и только 3 разрабатываются и используются по различным направлениям. Для нужд сельского хозяйства в области разведано и числятся на балансе запасов всего три месторождения. Однако имеются разведанные и потенциально пригодные для использования при известковании кислых почв месторождения в разных районах Курской области. В таблице 2 представлены потенциальные запасы и химический состав мела в разрезе разведанных месторождений.

Таблица 2 – Основные месторождения мела в Курской области

Месторождение	Район	Запасы, тыс.м3 А, В, С	Химический состав					
			CaO	MgO	CaCO ₃ + MgCO ₃	F	Pb	As
Лески	Черемисиновский	В 229,0 С -926	54,7– 55,6	≤0,34	97,5 – 99,0	-	-	-
Погожее	Тимский	А-245,0 В-442,0 С-1068	-	-	90 - 100	≤0,03	≤0,0001	≤0,0001
Семёновское	Щигровский	А-173,0 В-426,0 С-981,0	54,9– 55,8	≤0,17	98 - 99	-	-	-
Беличанское	Беловский	А-1943 В-7980 С-7264	54,0– 55,1	0,3– 0,4	97,0-99,0	-	-	≤0,0005
Боромыковское	Рыльский	А-561,0 В-73,0 С-77,0	-	-	93,0-99,2	0,05– 0,16	-	≤0,001
Дмитриевское	Дмитриевский	А-1327 В-1072 С-1537	51,8– 55,3	0,13– 0,36	-90,0– 98,5	-	-	-
Крейдянское	Суджанский	А-799,0 В-488,0 С-3498	54,8	0,36	95,77	0,02		0,00005
Солнцевское 1	Солнцевский	А-862,0 В-743,0 С-745,0	51,6– 54,2	0,22– 1,48	91,0-96,8	-	-	-

Наиболее крупные запасы мела имеются в Беловском, Дмитриевском, Суджанском и Солнцевском районах. В целом представленные данные показывают, что в Курской области имеются очень большие потенциальные запасы мела для проведения известкования кислых почв. Большая часть месторождений характеризуется высоким содержанием действующего вещества $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$. В среднем их содержание составляет от 92 и 99%. Также месторождения мела характеризуются невысоким содержанием примесей тяжёлых металлов, что особенно актуально для получения экологически безопасной продукции растениеводства. До настоящего времени добыча и переработка мела для внесения в почву практически не велась. В настоящее время строятся современные заводы для переработки мела и получения конечного продукта с заданными технологическими показателями.

Выводы. Более половины площади пахотных почв Курской области имеют кислую реакцию почвенной среды и нуждаются в проведении известкования. В связи с этим требуются всё большие объёмы известковых материалов, необходимых для внесения в почву. Необходимо и целесообразно применение местных природных материалов, из которых наиболее выгоден мел. В Курской области имеются большие потенциальные запасы высококачественного мела, который можно использовать для известкования кислых почв. Требуются разработка технологий переработки и внесения мела для получения наибольшего эффекта от его применения при известковании.

Список использованных источников

1. Научно-практические рекомендации по известкованию почв в Курской области. – Курск. ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр», Комитет АПК Курской области. – 2019. – 30 с.
2. Хижняков А. Н., Цыганков Д. Н. Динамика изменения состояния плодородия пахотных почв Курской области за 50 лет// Достижение науки и техники. – 2014. - №10. – С. 11 – 13.
3. Левшаков Л.В. Нормирование содержания тяжёлых металлов в почве // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 3. С. 51-53.
4. Вергель Н.Л., Лючкин В.А., Литовченко Н. И. Месторождения неметаллических полезных ископаемых Курской области – Курск, Изд-во НПП «Хорс», 2004 . – 262 с.

5. Айдиев А.Ю., Золотарева И.А., Левшаков Л.В. Динамика содержания тяжёлых металлов в почве различных агроэкосистем// Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2009. - № 4. - С. 25-27.

6. Левшаков Л.В. Экологогеохимическое состояние агропедоценозов в условиях Лесостепи региона КМА автореферат дис. ... кандидата сельскохозяйственных наук / Курская гос. с.-х. акад. им. И. И. Иванова. Курск, 1998. - 28 с.

7. Муха В. Д., Сулима А. Ф., Чаплыгин В. И. Почвы Курской области. – Курск. – Изд-во Курск. гос. с.-х. ак. – 2006. – 119 с.

THE RELEVANCE OF THE USE OF CHALK IN LIMING ACIDIC SOILS OF THE KURSK REGION

Ledenev D.A., Levshakov L.V.

Abstract. A theoretical justification has been made about the effect of increased soil acidity on the productivity of agricultural crops. The value of the areas of arable soils of the Kursk region with a low pH value is presented. The data on the potential reserves of chalk in the Kursk region, suitable for liming by their physico-chemical properties, are summarized.

Keywords: soil acidity, pH, liming, chemical reclamation, chalk

УДК 664

ОСОБЕННОСТИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ГЛИНТВЕЙНА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Лысейко Е.Р., студент, elysejko@mail.ru,
Туберозова М.В., кандидат пед. наук, tuberozova@yandex.ru,
ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, Россия

Аннотация. В статье рассмотрена технология приготовления глинтвейна в домашних условиях, описаны его органолептические характеристики, проведено сравнение покупного и домашнего пряного напитка. Отмечена роль качественного красного вина в жизни современного человека, подчеркнуты полезные свойства тонизирующего средства в неблагоприятный период времени – в сезон гриппа и простуд.

Ключевые слова: глинтвейн, красное вино, технология приготовления, органолептические свойства.

Введение. Глинтвейн является универсальным напитком во всех уголках мира, поэтому идеальной формулы приготовления этого напитка не существует. Важно понимать, что глинтвейн – это всего-навсего нагретое красное вино. У истоков развития вина стоят греки, а от них эстафету развития виноделия приняли римляне[3]. Считается, что первооткрывателями глинтвейна были именно Древние Римляне. После падения Римской империи рецепт пряного напитка постепенно менялся. Тот глинтвейн, каким мы его знаем сейчас, появился в Скандинавии и Северной Европе в XVI веке, как напиток, согревающий в холодное время. За основу были взяты красные вина, которые нагревали до температуры 70 градусов. После этого добавляли в него единственную доступную в то время траву – «галангал», заменявшую все прочие специи, а позднее уже начали использовать корицу, кардамон и мед. В то время позволить себе такой напиток могли только богатые и обеспеченные люди.

Первый рецепт глинтвейна был задокументирован в 1840 году. Он отличается весьма доступным составом:

- 750 мл сухого красного вина
- 6 зонтиков гвоздики
- 75 грамм сахара
- 3 палочки корицы
- 1 свежий лимон
- 3-5 грамм молотого мускатного ореха

Вино с сахаром и специями нагревалось до температуры 70 градусов, настаивалось 15 минут, процеживалось и разливалось по бокалам.

Двадцать первый век – время новых возможностей, неограниченного выбора, свободы слова и реализации потенциала. Эти слова обрисовывают жизнь современного человека не только в материальной и духовной областях, но и в области общественного питания. Не стоит отрицать тот факт, что сфера общественного питания является основополагающей частью нашей жизни. В моду начали входить не только стандартные блюда и напитки, но и экзотические, придуманные ради зрелищ и маркетинга. Одним из таких напитков и является глинтвейн. Как уже было сказано, это красное вино, только со специями, нагретое до определенной температуры. Изредка его используют в профилактических целях (красное вино положительно воздействует на организм человека во время переохладения).

Цель. Ознакомление с особенностями приготовления глнтвейна в домашних условиях, осуществление сравнительной характеристики покупного и домашнего пряного напитка, определение значения качественного красного вина в жизни современного человека.

Материалы и методика исследования. Некоторые напитки сложны в приготовлении, а некоторые, например, глнтвейн, доступны любому желающему. Главной проблемой является цена и качество. В этот момент назревает вопрос: что выгоднее – изготавливать напиток в домашних условиях или покупать его? Задаваясь этим вопросом, нужно опираться на органолептические характеристики и материальный аспект, связывать их с технологией приготовления. Основными критериями будут следующие:

Вкус. Является главным фактором в выборе. Также в этом пункте стоит отметить процент содержания алкоголя, ведь в покупном изделии он всегда будет фиксированным.

Цена. Является основополагающим фактором в выборе между покупным и самодельным напитком.

Вид. Не является главным нюансом при выборе. Правда, имеется круг людей, которым важен не столько вкус и аромат, сколько эстетика и внешний вид.

Самым главным мифом глнтвейна является его чудодейственное влияние на простуду и грипп, якобы оно обладает целебными свойствами, способен повысить иммунитет, справиться с насморком и кашлем. Трудно оспорить тот факт, что горячий напиток, содержащий специи и определённый процент алкоголя, оказывает благотворное влияние на организм, может стать альтернативным в сезон простуд. Если его хорошо подсластить мёдом и лимоном, то он вполне может служить тонизирующим средством, оказывающим положительное влияние на организм. А, кроме того, что глнтвейн обладает согревающим эффектом, он расширяет кровеносные сосуды и содержит большое количество железа и магния. Но, нужно понимать, что глнтвейн обогревает и в некоторой степени борется с симптомами, но бессилен в отношении вирусов; употреблять его нужно в меру.

В связи с последними событиями, связанными с пандемией, будет также интересно отметить, что употребление красного вина может облегчить, по мнению некоторых исследователей, протекание COVID-19. Согласно статье в газете «Известия» «к такому мнению пришли ученые, проанализировав влияние содержащегося в красном вине антиоксиданта ресвератрола на особый фермент

АСЕ2, присутствующий в тканях легких и пищеварительной системы. На данный момент гипотеза подтверждается только исследованиями на животных, однако российские эксперты считают, что вещество действительно может способствовать увеличению концентрации данного фермента и, следовательно, защитить от воздействия коронавируса»[4,5].

Способов приготовления глнтвейна, как и разнообразие используемых в них специй, огромное количество. Существуют фруктовые, безалкогольные, кофейные виды. И этот список является только началом всех представленных рецептов. Несмотря на их обилие, при приготовлении напитка нужно опираться на технологическую карту классического глнтвейна, ее рецептуру и требования. Эта технико-технологическая карта разработана в соответствии ГОСТ Р 53105-2008. В рецепт входят: вино сухое, сахар, апельсины, специи (корица молотая), специи (гвоздика), лимоны.

Процесс приготовления. Апельсин, сахар, корицу, гвоздику и красное вино сыпаем в емкость для приготовления. Нагреваем до температуры 70-75 градусов (до появления первого пара). Разливаем по бокалам, украшая долькой лимона. При желании можно добавить мед для сладости.

Основные органолептические показатели, от которых следует отталкиваться при сравнении: жидкая консистенция, свойственный вину цвет, приятный вкус, свойственный красному вину и специям.

Результаты исследования. В исследовании приняли участие взрослые люди, которые отметили приятный запах и вкус. Время приготовления также приятно удивило, на приготовление глнтвейна в домашних условиях было потрачено 15 минут. В целом напиток оценили положительно, глнтвейн порадовал вкусом, подача осуществлялась в бокалах.

Покупных версий глнтвейна существует большое количество, основные из них это готовые напитки, которые нужно разогреть, и порошковые смеси. Было принято решение, для сравнения взять порошковую разновидность, так как при опросе продавцы магазина отметили популярность именно этого вида (идея брать глнтвейн в бутылках была отброшена, застоявшиеся специи не будут давать должного аромата и вкуса). Порошковую смесь заливаем кипятком и кипятим 10 минут. Добавить вина или сока, немного сахара и кусочков фруктов, дать настояться. По виду готовый напиток напоминает классический глнтвейн. Был отмечен приятный сладкий вкус. Аромат по сравнению с домашним напитком был не настолько насыщенным.

Глинтвейн принято подавать в бокалах со стеклянной ручкой. У таких бокалов утолщённое стекло, что позволяет сохранять тепло дольше. Также возможна подача в фарфоровых кружках, смысл аналогичный – сохранение тепла. Температура глинтвейна должна быть не менее 70 градусов. Специи, которые использовались при приготовлении напитка, нужно убирать. Если их оставить, они будут отдавать горечью. Для украшения следует брать те элементы, которые использовались при приготовлении, например, лимон, дольки апельсина. Пить глинтвейн нужно медленно и маленькими глотками, так он полностью раскроет глубину своего вкуса и аромата.

Вывод. Опираясь на богатую историю и многолетний опыт виноделия следует отметить, что качественное вино является не только приятным, но и полезным напитком. Каждый относится к нему по-своему, но возразить против его могущества и авторитета трудно. Проводя сравнение между домашним и покупным глинтвейном, было интересно наблюдать, как напиток раскрывает свои вкусовые качества. К сожалению, кардинальных различий между напитками не было выявлено. Время приготовления примерно одинаковое, вкус может различить только специалист, либо гурман. Внешне напитки вовсе очень похожи. Цена и затраты на приготовление домашнего глинтвейна оказались выше, чем у покупного, но есть несколько аргументов, которые играют в пользу домашнего приготовления. Во-первых, это качество сырья (неизвестно, какие обработки проходила порошковая смесь, в некоторых видах и вовсе используются заменители, которые не могут описать естественные свойства глинтвейна). Во-вторых, аромат! Аромат настоящего, свежесваренного глинтвейна никогда не сравнится ни с каким аналогом, приободряющий, пробивающий обонятельные рецепторы запах будет находкой для теплого зимнего вечера. Глинтвейн является поистине уникальным в своем роден напитком. А как его выбирать, готовить и употреблять, каждый должен решить для себя сам.

Список использованных источников

1. Технология приготовления коктейлей и напитков: учеб. пособие для нач. проф. образования / Л. С. Кучер, Л. М. Шкуратова. – М.: Издательский центр “Академия”, 2005. – 352 с.
2. Туберозова М.В. Студенческий проект: развитие исследовательской деятельности обучающихся в процессе изучения биологической химии. / Цифровые технологии – основа современного раз-

вития АПК: Материалы международной научной конференции. - 2020. - С. 186-191.

3. Туберозова М.В. Мониторинговые исследования в управлении инновационными образовательными проектами / Управления образовательными системами. Научная школа Т.И. Шамоной: методолого-теоретический и технологический ресурс развития образовательных систем: Сборник материалов X Международных Шамоновых педагогических чтений научной школы. - 2018. - С. 312-315.

4. Туберозова М.В. Актуальные формы профориентационной работы: механизмы сотрудничества в системе «школа – профессиональная образовательная организация». / Современные векторы развития образования: актуальные проблемы и перспективные решения: Сборник научных трудов XI Международной научно-практической конференции. - 2019. - С. 284-288.

5. Евсевский Ф. Библия бармена. Всё о напитках. Барная культура. Коктейльная революция. 3-е издание- [электронный ресурс]<https://www.litres.ru/fedor-evsevskiy/bibliya-barmena-vse-o-napitkah-barnaya-kultura-kokteylnaya-revoluciya-12029472/otzivi/>

6. Каленцова О. Тост за Covid-19: какая диета поможет инфицированным?/г-та «Известия». - [электронный ресурс]https://iz.ru/1043804/olga-kolentcova/tost-za-covid-19-kakaia-dieta-omozhet-infitsirovannym?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop

7. МалагуарнераЛючия. Влияние ресвератрола на иммунный ответ. [электронный ресурс] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6566902>

FEATURES OF MULLED WINE PREPARATION IN MODERN CONDITIONS

Lysenko E.R., Tuberozova M.V.

Abstract. The article discusses the technology of making mulled wine at home, describes its organoleptic characteristics, and compares a purchased and homemade spicy drink. The role of high-quality red wine in the life of a modern person is noted, the useful properties of a tonic are emphasized during an unfavorable period of time – during the flu and cold season.

Keywords: mulled wine, red wine, cooking technology, organoleptic properties.

ГРЕЧНЕВАЯ КРУПА – ПРОДУКТ НА ВСЕ ВРЕМЕНА

Менченкова Е.В., студент, katerina2016.kat@yandex.ru,
Туберозова М.В., кандидат пед. наук, tuberozova@yandex.ru,
ФГБОУ ВО «Смоленская государственная
сельскохозяйственная академия»

Аннотация. В статье показана роль гречневой крупы в жизни человека, подчеркнуты ее полезные свойства, предложены способы приготовления нестандартных блюд из гречневой крупы для привлечения интереса потребителей и разнообразия рациона питания.

Ключевые слова: гречка, смоленская крупа, необычные блюда, технология приготовления.

Введение. Гречневая крупа является распространенным и любимым продуктом многих людей, которые ценят эту зерновую культуру не только за особый неповторимый вкус, но и за ее полезные свойства. Гречку включают в свой рацион сторонники правильного питания и приверженцы спортивной диеты, она является одним из основных продуктов в составе меню для детских или медицинских учреждений, ее, безусловно, используют, когда готовят дома или в столовых, кафе и ресторанах.

Но какие блюда готовят из гречневой крупы? В основном это либо рассыпчатый гарнир для мясных блюд, либо вязкая молочная каша. Поэтому с одной стороны – гречка полезна и нужна для организма, а с другой – однообразный и обыденный способ приготовления и подачи снижает интерес человека к данному продукту. В связи с этим можем предположить, что, если разнообразить блюда из гречневой крупы и разработать технологию приготовления нестандартных блюд, то она станет еще более привлекательна в ряду круп.

Цель. Наша идея ориентирована на создание интересных необычных блюд из гречневой крупы и возможность использовать их в более широкой практике.

Материал и методика исследования. Гречневая крупа в России появилась еще в XV веке и стала традиционным русским кушаньем в виде каши. Суворов называл ее “Богатырской кашей” [1]. Гречиха неприхотливое в выращивании растение, поэтому произрастала почти на всей территории России. На смоленских землях также выращивали гречиху, и, если поднять архивы по смоленской

кулинарии, можно обнаружить, что гречка называлась смоленской крупой, так как применялся определенный способ ее обработки, который описан в рукописях XIX века: “Второе произведение здесь известная есть крупа, Смоленскою называемая; но которая приготавливается не здесь, а въ окрестныхъ деревняхъ. Сѣя крупа отличается своею белизною, притомъ она весьма мелка, и зерна ее плоскѣя. Известно, что делаютъ ее изъ обыкновенной гречихи, которую для сего сперва чисто обмываютъ, а потомъ мелютъ въ ручныхъ жерновахъ съ особыми насечками” [4].

Пищевая ценность гречихи представлена в таблице 1 «Содержание углеводов, жиров, белков и аминокислот в гречневой крупе» [2].

Гречневая крупа богата углеводами, которые долго усваиваются в организме, поэтому после ее употребления наступает ощущение сытости, которое будет продолжаться долгое время. Также из таблицы можно отметить малое содержание жиров в гречихе, что свидетельствует о низкой калорийности данного продукта. В гречневой крупе высокое содержание белка, это позволяет включать ее в рацион тех, кто собирается набрать мышечную массу. Таким образом, гречневая крупа имеет хорошую пищевую ценность, которая, несомненно, полезна организму человека.

Таблица 1 – Содержание углеводов, жиров белков и аминокислот в гречневой крупе

Пищевые вещества	Норма потребления, г/сут	Содержание в 100 г. продукта, %	Удовлетворение суточной потребности, %
Углеводы, г., всего	400-500	66,7	14,8
Жиры, г., всего	80-100	3,3	3,7
Белки	80-100	12,8	14,8
Аминокислоты	67,5-82	12,06	16,1
Заменимые аминокислоты	47,5-51	8,16	16,6

Рассмотрев основные характеристики гречневой крупы, необходимо решить следующие вопросы: как из гречки сделать необычные вкусные блюда и при этом не утратить все ее полезные свойства? поможет ли это разнообразить меню предприятий общественного питания и рацион людей? Для решения этих вопросов,

предпочли реализовать две идеи: попкорн из гречки и гречневые чипсы.

Зная технологию приготовления попкорна из кукурузных зерен, взяли ее за основу для приготовления попкорна из гречневой крупы.

Ингредиенты:

1. Гречневая крупа - 50 гр.
2. Подсолнечное масло - 100мл.

Процесс приготовления: взять сухую сковороду и обжарить гречневую крупу без добавления масла. Процесс обжаривания длится 3-5 минут, до тех пор, пока большая часть крупинок не покроется белым цветом. Затем взять сухой сотейник и налить туда подсолнечное масло. В железное ситечко насыпать обжаренные зерна гречневой крупы и опустить в разогретое масло на 30 секунд. В масле они немного увеличиваются в размере и появляется румяная корочка.

Органолептические показатели: ощущается вкус обжаренной гречневой крупы, попкорн сам по себе получается жесткий, а для добавления вкуса, очевидно, следует карамелизовать.

Вывод: данный эксперимент не удовлетворил своим результатом, поэтому попробуем сварить гречневую крупу, а далее сделать по той же схеме.

Ингредиенты:

1. Гречневая крупа - 50 гр.
2. Вода питьевая - 150 мл.
3. Масло подсолнечное - 100 мл.
4. Соль - 2 гр.
5. Сахар - 5 гр.

Процесс приготовления: гречневую крупу тщательно промыть под струей холодной воды, затем залить необходимым количеством воды, добавить соль и сахар и поставить варить примерно на 20 минут до полного поглощения воды. Готовую гречку переложить в противень на силиконовый коврик и поставить в духовку на 2-4 часа при 100С. Время приготовления в духовке зависит от мощности ее. Готовую сухую гречку переложить в посуду для остывания. Пока зерна гречки остывают, приготовить сотейник с маслом. Затем взять железное ситечко, туда насыпать готовую гречку и опустить в разогретое масло на 30 секунд. Попкорн из гречки готов.

Органолептические свойства: попкорн получается более воздушным, мягким и имеет немного сладковатый вкус, следовательно-

но, при большем добавлении сахара данный вкус будет более ярко выражен.

Вывод: попкорн из вареной гречки получается вкуснее, мягче, его более приятно есть, так как он имеет вкус из-за того, что в процессе варки были добавлены соль и сахар, также по желанию можно добавить перец вместо сахара для остроты. Имеет минусы, так как долго в приготовлении.

Применение для предприятий общественного питания: попкорн из гречки можно применять как украшение для основных блюд, например посыпка для пюре-супа, дополнение к стейку. Также его можно использовать для кондитерских изделий как украшение. Можно подавать, как отдельное блюда к чаю или кофе, если его сделать сладким.

Следующий этап: приготовление чипсов из гречневой крупы.

Ингредиенты:

1. Гречневая крупа - 150 гр.
2. Вода питьевая - 450 мл.
3. Соль - 4 гр.
4. Масло подсолнечное 100 мл.

Процесс приготовления: гречневую крупу тщательно промыть под струей холодной воды, затем залить необходимое количество воды в сотейник, добавить соль и варить примерно 20 минут полного поглощения воды. Готовую гречку взбить в блендере до однородной массы. Затем эту массу протереть через сито для удаления мелких частиц зерна. Готовую массу переложить в противень на силиконовый коврик и равномерно распределить всю массу по нему. Поместить в разогретую духовку при 100 С на 3-5 часов. Время зависит от толщины пласта и мощности духового шкафа. После готовый пласт поломать или аккуратно разрезать на части. В сотейнике разогреваем масло и обжариваем 20 секунд до румяной коричневой корочки. По желанию сверху можно посыпать солью, перцем или сахаром в зависимости от подачи блюда. Чипсы готовы к употреблению.

Органолептические свойства: в чипсах чувствуется вкус гречки, если добавить соль, сахар или перец будет как дополнение ко вкусу. При надкусывании хрустят, как настоящие чипсы.

Вывод: из гречки возможно приготовить чипсы, которые будут хрустеть и иметь вкус. Из минусов можно выделить долгий процесс приготовления.

Применение для предприятий общественного питания: гречневые чипсы можно применять как украшение для основных блюд, как дополнение к супам вместо хлеба. Так же можно использовать как отдельный продукт.

В заключение необходимо отметить, что разнообразить блюда из гречневой крупы можно, если немного пофантазировать и подойти к процессу творчески, готовить интересно и со вкусом.

Список использованных источников

1. Блейз О.С. Энциклопедия детского питания на основе натуральных продуктов // О. Блейз. - М. : ОЛМА-пресс, 2000. – С. 217.

2. Зенкова А.Н.; Панкратьева И.А.; Политуха О.В. Гречневая крупа - продукт повышенной пищевой ценности // Хлебопродукты, 2014. - С. 42-44.

3. Киселева Т.Л.; Киселева М.А. Гречиха с позиции традиционной медицины и современных научных представлений: пищевые энергетические и лечебно-профилактические свойства. Аллергологические риски // Федеральный исследовательский центр питания и биотехнологий, 2016. - №3(46). - С.20-23.

4. Севергин В.М Записки путешествія по западным провинціям Россійского государства СПб.: При Императорской Академии Наук 1803. - С. 147-148.

5. Туберозова М.В. Студенческий проект: развитие исследовательской деятельности обучающихся в процессе изучения биологической химии / Цифровые технологии – основа современного развития АПК: сборник материалов международной научной конференции. - 2020. - С. 186-191.

6. Туберозова М.В. Мониторинговые исследования в управлении инновационными образовательными проектами / Научная школа Т.И. Шамовой: методолого-теоретический и технологический ресурс развития образовательных систем. Сборник статей X Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 312-315.

BUCKWHEAT IS A PRODUCT FOR ALL TIMES

Menchenkova E.V., Tuberozova M.V.

Abstract. The article shows the role of buckwheat in human life, emphasizes its beneficial properties, suggests ways to prepare non-

standard dishes from buckwheat to attract the interest of consumers and a variety of diet.

Keywords: buckwheat, Smolensk groats, unusual dishes, cooking technology.

УДК 631.161.51:661.162.2

ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ И СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯЧМЕНЯ

Моргунов М.Н., студент, Infatrymovi@mail.ru,

Тимофеева Н.М., кандидат с.-х. наук, доцент,
nata260376@yandex.ru,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Изучено влияние гербицидов и способов основной обработки почвы на продуктивность ячменя условиях АО «Учхоз «Знаменское» г. Курск. Самыми выгодными с экономической точки зрения были результаты, полученные на варианте мелкой мульчирующей обработки почвы, где применяли гербицид Калибр 50 г/га.

Ключевые слова: основная обработка почвы, мелкая мульчирующая обработка, гербициды, сорняки.

Введение. Ячмень является ценной продовольственной культурой, которая используется в хлебопечении, в текстильной и кожевенной промышленности. Для пивоваренной промышленности зерно ячменя – это основное сырьё. Около 70 % выращенного зерна ячменя используется на корм [1].

Ячмень – четвертая по объёму производства зерновая культура, мировой урожай в 2020 году вырос до 156,8 млн. тонн. В России в 2020 году был собран урожай ячменя - 22,2 млн. тонн [2].

Засоренность посевов это один из основных факторов, сдерживающих рост урожайности сельскохозяйственных культур.

Научно обоснованная система основной обработки почвы, влияет на микробиологические процессы, она выступает как регулирующий фактор трансформации органического вещества и повышения плодородия почвы [3].

Сберегающее земледелие, в основе которого лежит замена традиционной обработки на минимальные и нулевые технологии, в России приобретает все большие масштабы. Постоянно возрас-

тающий интерес к нему объясняется необходимостью повышения рентабельности аграрной отрасли, а использование данных технологий позволяет значительно экономить энергоресурсы.

Зачастую переход к минимализации обработки почвы без научного обоснования и учета многочисленных факторов ведет к получению отрицательных результатов, чему способствует шаблонный перенос зарубежных технологий в различные регионы России. Итогом становится отказ от минимальной обработки с последующим возвратом к классической отвальной [4].

Обеспечение благоприятной фитосанитарной обстановки в посевах с помощью одних агротехнических мероприятий не всегда удается добиться, поэтому химический метод в комплексе с другими методами защиты растений занимает основное место в создании благоприятной фитосанитарной обстановки агроценозов и повышении их урожайности [5].

Целью работы было изучить эффективность различных способов обработки почвы и применения гербицидов при возделывании ячменя с учетом почвенно-климатических условий Курской области.

Методика исследований. Исследования проводились в условиях АО «Учхоз «Знаменское» г. Курск в 2020 году в соответствии с общепринятыми методиками. Объектом исследований выбран сорт Гонар.

Почва темно-серая лесная, содержание гумуса – 3,3-3,5 %, подвижного фосфора – 13,1-14,2 мг/100 г, обменного калия – 18,9-19,7 мг/100 г, рН_{kl} 5,8–6,0.

Схема полевого опыта:

1. Вспашка, 20-22 см, без применения гербицидов (контроль)
2. Вспашка, 20-22 см, Калибр (50 г/га)
3. Вспашка, 20-22 см, Балерина, СЭ (0,5 л/га)
4. Мелкая мульчирующая, 10-12 см, Калибр (50 г/л)
5. Мелкая мульчирующая, 10-12 см, Балерина, СЭ (0,5 л/га)

В нашем опыте применялись гербициды Калибр, ВДГ и гербицид Балерина, СЭ.

Калибр, ВДГ – высокоэффективный премиум-гербицид для тотального контроля двухдольных сорняков в посевах зерновых культур. Системный гербицид избирательного действия. Действующие вещества: тифенсульфурон-метил 500 г/кг, трибенурон-метил 250 г/кг. Два инновационных д.в. из класса сульфонилмочевин от ком-

пации Дюпон входят в состав препарата. Его преимущества это идеальное решение при высокой засоренности посевов, препарат безопасен для любых последующих культур севооборота, широкий диапазон сроков применения, высокая селективность к обрабатываемой культуре. Можно использовать как для авиа-, так и для наземного применения. Препарат обладает высокой биологической эффективностью в экстремальных погодных условиях благодаря внешнему адьюванту.

Балерина, СЭ. Гербицид системный, действующее вещество: 2,4-Д (сложный 2-этилгексильный эфир) + флорасулам. Содержание действующего вещества: 410 + 7,4 г/л, препарат используют против однолетних двудольных, в том числе устойчивых к 2,4-Д и МЦПА, и отдельных корнеотпрысковых сорняков. Преимущества препарата: высокая эффективность против широкого спектра двудольных сорняков, высокая скорость действия; широкое «окно» применения (до фазы второго междоузлия зерновых культур и в фазе 3 – 5 листьев кукурузы); отсутствие последствий и возможность применения во всех типах севооборотов. В течение 1 ч, проникает через листья и распространяется по всем частям сорных растений, включая корни, блокируя рост клеток в молодых тканях. Гибель сорняков – через 2-3 недели после обработки [6].

Результаты проведения исследований. Ведущая роль в регулировании численности сорняков и предупреждении их распространения в агроценозах принадлежит обработке почвы. Добиться максимального эффекта уничтожения сорных растений можно применяя в сочетании с системой обработки почвы – гербициды.

Полученные нами данные показали, что наименьший уровень засоренности наблюдался на вспашке, общее количество сорняков в фазу кущения на одном квадратном метре составило в посевах ячменя – 27,7, причем преобладали малолетние двудольные. Варианты с мелкой мульчирующей обработкой отличались гораздо более высокой засоренностью и превышали засоренность на вспашке на 6,4 шт./м².

Биологическая эффективность гербицидов по сырой массе сорняков показала, что наилучшие показатели были получены по вариантам с обработкой гербицидом Калибр – 95,9 % по вспашке, по мелкой мульчирующей – 95,2% соответственно. На вариантах, где применялся Балерина, СЭ, эффективность была на порядок ниже.

Для достижения конкурентоспособности зерновой отрасли нашей страны необходимо совершенствовать технологию выращивания зерновых культур, повышать их урожайность.

Результаты проведенных исследований показали, что самая низкая урожайность ячменя была на контроле и составила 35,5 ц/га (таблица 1).

Использование для борьбы с сорняками листовой обработки гербицидами положительно сказалось на урожайности ячменя, на исследуемых вариантах (41,7-48,2 ц/га).

Таблица 1 – Урожайность ячменя в зависимости от способа обработки почвы и применения гербицидов, 2020 г.

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Отклонение от контроля	
		ц/га	%
1. Вспашка (контроль)	35,5	-	-
2. Вспашка, Калибр (50 г/га)	42,9	7,4	20,8
3. Вспашка, Балерина, СЭ (0,5 л/га)	41,7	6,2	17,5
4. Мелкая мульчирующая, Калибр (50 г/га)	48,2	12,7	35,8
5. Мелкая мульчирующая, Балерина, СЭ (0,5 л/га)	44,3	8,8	24,8
НСР ₀₅	1,3		

Самая высокая урожайность зерна наблюдалась на вариантах с применением гербицида Калибр 50 г/га, на варианте 4 (мелкая мульчирующая обработка почвы) – 48,2 ц/га, а по вспашке – 42,9 ц/га.

Масса зерна в колосе была выше на 4 варианте с применением препарата Калибр – 1,37 г. На этом варианте масса 1000 семян составила 44,2 г, что выше, чем на вспашке с применением аналогичного препарата на 2,3 г и выше чем на контроле на 5,5 г.

Самыми выгодными с экономической точки зрения были результаты, полученные на варианте мелкой мульчирующей обработки почвы, где применяли гербицид Калибр. Условно чистый доход, полученный на этих вариантах, составил 39519 руб., что на 13419 руб. больше, чем на контроле. Уровень рентабельности при этом составил 216 %, что выше, чем на аналогичном варианте с гербицидом Балерина на 13 %.

Выводы. Результаты исследований позволили сделать вывод, что применение современных листовых гербицидов эффективно при выращивании ячменя не зависимо от способа основной обработки почвы. А самыми выгодными с экономической точки зрения были результаты, полученные на варианте мелкой мульчирующей обработки почвы, где применяли гербицид Калибр 50 г/ га.

Список использованных источников

1. Коломейченко В.В. Растениеводство. М.: Агробизнесцентр.- 2007. - 600с.
2. Экспресс-обзор рынка зерновых культур [Электронный ресурс]. - URL:<https://3dpro.info/site/reviews/russian-grain-market-2020/> (дата обращения: 20.05.2021).
3. Перспективная ресурсосберегающая технология производства ярового ячменя: методические рекомендации.- М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. - 60 с.
4. Поминов И.И. Продуктивность зернопарового севооборота при различных системах основной обработки серой лесной почвы в подтаежной зоне Тюменской области: автореф. на соиск. уч. ст. канд. с.-х. н. - Тюмень. - 2007. - 17 с.
5. Белкин А.А. Влияние современных гербицидов, обработки почвы и предшественников на засоренность и продуктивность зерновых культур на темно-серых лесных почвах Центрального Черноземья: дисс. ... канд. с.-х. наук.- Курск, 2011. - 145 с.
6. Справочник пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации 2021. // URL: <https://www.agroxxi.ru/goshandbook> (дата обращения: 20.05.2021).

THE INFLUENCE OF HERBICIDES AND METHODS OF BASIC TILLAGE ON BARLEY PRODUCTIVITY

Morgunov M.N., Timofeeva N.M.

Abstract. The influence of herbicides and methods of basic tillage on the productivity of barley in the conditions of JSC "Uchkhov "Znamenskoye" Kursk was studied. The most profitable from an economic point of view were the results obtained on the variant of fine mulching tillage, where the herbicide Caliber was used.

Keywords: basic tillage, fine mulching, herbicides, weeds.

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ
ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ
ОСНОВНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР
САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Осоргина О.Н., кандидат биол. наук, доцент,
Osorginaon@mail.ru,
ФГБОУ ВО СамГАУ, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены экономико-математические методы прогнозирования посевных площадей на примере основных сельскохозяйственных культур в Самарской области – подсолнечника, зерновых и зернобобовых культур. Для всестороннего обоснования изменения показателей, повышения качества прогноза применены методы корреляционного, регрессионного анализа, расчет коэффициентов детерминации.

Ключевые слова: коэффициент корреляции, уравнение регрессии, коэффициенты детерминации, метод экспертных оценок, урожайность, посевная площадь.

Введение. Экономико-математические методы представляют собой приемы расчета экономических показателей с применением методов прикладной математики и математической статистики. Они позволяют всесторонне обосновывать изменения экономических показателей, повышать качество прогнозов, осуществлять многовариантные оптимизационные расчеты. К таким методам относят корреляционный, регрессионный анализ, расчет коэффициентов детерминации. Такие методы прогноза часто используют в аграрной сфере. В то же время, вопросы построения экономико-математических моделей прогнозирования основных показателей сельскохозяйственного производства, учитывающих региональные особенности аграрного производства и возникающие при этом экономические риски, а также адаптация методов реализации и анализа разработанных моделей на ЭВМ требуют дополнительного решения.

Цель. Разработка экономико-математической модели для прогнозирования посевных площадей сельскохозяйственных культур, учитывающих особенности производства региона и экспертную оценку специалистов.

Материал и методика исследования. Показатели продуктивности подсолнечника, зерновых и зернобобовых культур, и их посевные площади, за 2015-2021 гг. Экономико-математическое приложение Microsoft Excel для статистической обработки данных, анализа и прогнозирования.

Результаты исследования. В последние годы в стране наблюдается тенденция по увеличению производства подсолнечника. Значительный рост производства обусловлен ее высокой рентабельностью. За последние 10 лет посевные площади под подсолнечником увеличились на 20 %. В 2020 году посевная площадь под культурой в стране составила 8,5 млн га или 59,2 % в структуре масличного клина. Наибольшие площади засеяны в регионах Приволжского (3,8 млн га), Южного (2 млн га) и Центрального (1,5 млн га) федеральных округов.

Валовый сбор подсолнечника в 2020 году с учетом экспортного потенциала был на уровне 13 млн тонн при условии благоприятных погодных условий в период уборки. Полученный урожай позволит обеспечить сырьем предприятия переработки и сохранить стабильную ситуацию на рынке. Прогнозируется увеличение темпов по наращиванию производства подсолнечника в стране, и к 2024 году валовой сбор достигнет 17,4 млн тонн.

По оценкам экспертов – Правительства Самарской области, к 2024 г. производство подсолнечника увеличится на 17,6 % или на 141 тыс. тонн, и достигнет 941 тыс. тонн (таблица 1).

Существует зависимость между посевными площадями подсолнечника и валовым сбором. Корреляционная зависимость данных показателей сильная и составила 0,92 ($R=0,92$).

Также был вычислен коэффициент множественной корреляции для трех переменных (X – посевная площадь, Y – валовой сбор, Z – урожайность) и коэффициент множественной детерминации.

Таблица 1 - Производство подсолнечника в Самарской области

Ед. изм.	Отчет		Оценка		Прогноз		2024 г. к 2021 г.
	2015 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	
Тыс. тонн	510,0	895,1	800,0	909,0	923,0	941,0	141,0
В % к предыдущему году	-	109,8	142,9	113,6	101,5	102,0	117,6

Цель корреляционного анализа в случае множественной корреляции - установить, есть ли зависимость между переменными и насколько тесно связаны между собой зависящая переменная, с одной стороны, и независимые переменные, с другой стороны, и зависят ли друг от друга независимые переменные $X_1, X_2, \dots, X_m$. Корреляционная зависимость данных показателей сильная: $R_{xyz}=0,989$, $R_{yxz}=0,981$, $R_{zxy}=0,991$. Коэффициент множественной корреляции показывает на весьма сильную связь всего набора факторов с результатом.

Таблица 2 - Показатели продуктивности подсолнечника в Самарской области за период с 2015 по 2021 гг.

Показатели	Год							Ср. значение
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Валовой сбор, тыс. тонн	510,0	655,5	674,8	965,7	1120,2	895,1	800,0	803,0
Урожайность, т/га	0,93	1,16	1,18	1,38	1,46	1,31	1,13	1,22
Посевная площадь, тыс. га	550,4	566,1	570,0	700,0	767,0	683,3	710,0	649,5

Коэффициент множественной детерминации показывает долю вариации зависимой переменной под воздействием изучаемых факторов. Чем больше значение коэффициента множественной детерминации, тем лучше построенная модель регрессии характеризует взаимосвязь между переменными. Коэффициент множественной детерминации составил $d_{xyz}=97,8$, $d_{yxz}=96,3$, $d_{zxy}=98,2$. Нескорректированный коэффициент множественной детерминации оценивает долю вариации результата за счет представленных в уравнении факторов в общей вариации результата. Здесь эта доля составляет более 90 % и указывает на высокую степень обусловленности вариации результата вариацией факторов, иными словами – на весьма тесную связь факторов с результатом.

Определена модель множественного линейного уравнения плоскости регрессии: $Y=0,392X + 47,851Z - 25,014$ (таблица 5).

Подставим во множественное линейное уравнение плоскости регрессии значение прогнозируемого валового сбора подсолнечника и средней урожайности за последние 7 лет (таблица 2), получим прогнозные значения посевных площадей подсолнечника на 2022-2024 гг.:

- для 2022 г. – 915 тыс. га.;

- для 2023 г. – 920,6 тыс. га.;
- для 2024 г. – 927,7 тыс. га.

В последние годы в регионе отмечается устойчивый рост посевных площадей сельхозкультур. За последние 5 лет прирост составил более 100 тыс. га, в основном за счет ввода в сельскохозяйственный оборот неиспользуемых пахотных земель.

В текущем 2021 году в 18 муниципальных районах Самарской области произошло увеличение посевных площадей. В 14 муниципальных районах области велась работа по вводу в оборот неиспользуемой пашни. Лидером является Волжский район. Здесь введено в сельхозоборот более 1 тыс. га [2].

На территории Самарской области действует механизм государственной поддержки, предполагающий возмещение 50 % затрат, понесенных на культуртехнические мероприятия на выбывших сельскохозяйственных угодьях, вовлекаемых в сельскохозяйственный оборот, в том числе расчистку земель от древесной и травянистой растительности, а также рыхление, дискование и первичную обработку почвы, а также внесение мелиорантов, понижающих кислотность почв.

Большая часть земель, введенных в текущем году в оборот, отведена под пары. Уже осенью на них произвели посев озимых культур под урожай 2022 года.

Правительством Самарской области принято решение, что до 2024 года валовое производство зерна должно быть увеличено до 2,7 млн тонн (таблица 3) [1].

При этом прирост валовой продукции в последние годы (исключением стал аномальный 2021 год), обеспечивают, в основном, озимыми, обладающими более высокой урожайностью и на сегодня являющимися одной из наиболее рентабельных сельхозкультур.

Существует зависимость между посевными площадями зерновых и зернобобовых культур и валовым сбором. Корреляционная зависимость данных показателей сильная и составила 0,76 ($R=0,76$).

Таблица 3 - Производство зерна в Самарской области

Ед. изм	Отчет		Оценка		Прогноз		2024 г. к 2021 г.
	2015 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	
Тыс. тонн	2200	2920	1996	2300	2468	2700	704
В % к предыдущему году	-	132,7	68,3	115,2	107,3	109,4	135,3

Также был вычислен коэффициент множественной корреляции для трех переменных (X – посевная площадь, Y – валовой сбор, Z – урожайность) и коэффициент множественной детерминации. Для расчета взяты данные таблицы 4.

Корреляционная зависимость данных показателей сильная: $R_{xyz}=0,989$, $R_{yxz}=0,956$, $R_{zxy}=0,983$. Коэффициент множественной детерминации составил $dxz=97,8$, $dyxz=91,4$, $dzxy=96,6$.

Таблица 4 – Показатели продуктивности зерна в Самарской области за период с 2015 по 2021 гг.

Показатели	Год							Ср. значение
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Валовой сбор, тыс. тонн	2200	2100	2700	1800	1830	2920	1996	2220,9
Урожайность, т/га	2,01	2,1	3,15	1,9	1,77	2,61	1,74	2,18
Посевная площадь, тыс. га	1101,7	1143,5	1151	1127,2	1103,5	1148,2	1147	1131,7

Определена модель множественного линейного уравнения плоскости регрессии: $Y=0,514X - 51,926Z + 72,503$ (таблица 5).

Таблица 5 - Математико-статистические показатели прогноза

Показатели	Значение	
	для подсолнечника	для зерновых и зерно-бобовых культур
Коэффициент корреляции	$R_{xy}=0,92$	$R_{xy}=0,76$
Коэффициент множественной корреляции	$R_{xyz}=0,989$, $R_{yxz}=0,981$, $R_{zxy}=0,991$	$R_{xyz}=0,989$, $R_{yxz}=0,956$, $R_{zxy}=0,983$
Коэффициент множественной детерминации	$dxz=97,8$, $dyxz=96,3$, $dzxy=98,2$	$dxz=97,8$, $dyxz=91,4$, $dzxy=96,6$
Модель множественного линейного уравнения плоскости регрессии	$Y=0,392X + 47,851Z - 25,014$	$Y=0,514X - 51,926Z + 72,503$

Примечание: X – посевная площадь, Y – валовой сбор, Z – урожайность

Подставим во множественное линейное уравнение плоскости регрессии значение прогнозируемого валового сбора зерна и средней урожайности за последние 7 лет (таблица 4), получим прогнозные значения посевных площадей зерновых и зернобобовых культур на 2022-2024 гг.:

- для 2022 г. – 1141,5 тыс. га.;
- для 2023 г. – 1228,0 тыс. га.;
- для 2024 г. – 1347,1 тыс. га.

Выводы. Для достижения значений валового сбора, прогнозируемого экспертами правительства Самарской области, необходимо будет в 2022 году засеять подсолнечником 915 тыс. га., в 2023 году – 920,6 тыс. га и в 2024 году – 927,7 тыс. га.

Для достижения значений валового сбора, прогнозируемого экспертами правительства Самарской области, необходимо будет в 2022 году засеять зерновыми и зернобобовыми культурами 1141,5 тыс. га, в 2023 году – 1228 тыс. га и в 2024 году – 1347,1 тыс. га.

Список использованных источников

1. В Самарской области пересмотрят структуру посевных площадей [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://trkterra.ru/news/society/news-region> – Загл. с экрана (дата обращения 18.11.2021).
2. В Самарской области продолжаются работы по вводу в оборот неиспользуемой пашни [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://news.myseldon.com/ru/news> – Загл. с экрана (дата обращения 19.11.2021).

ECONOMIC AND MATHEMATICAL METHODS OF FORECASTING THE ACREAGE OF THE MAIN AGRICULTURAL CROPS OF THE SAMARA REGION Osorgina O.N.

Abstract. The article considers economic and mathematical methods of forecasting acreage on the example of the main agricultural crops in the Samara region - sunflower, grain and leguminous crops. Methods of correlation, regression analysis, calculation of coefficients of determination were used to comprehensively substantiate changes in indicators, improve the quality of the forecast.

Key words: correlation coefficient, regression equation, determination coefficients, expert evaluation method, yield, acreage.

ИССЛЕДОВАНИЕ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ С НАТУРАЛЬНЫМИ ДОБАВКАМИ ИЗ ОВОЩНЫХ СОКОВ

Паньшина А.П., студентка, panulay2002@yandex.ru,

Котельникова М.Н., старший преподаватель,

marinaf_84@mail.ru,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Изучено воздействие естественных добавок в виде овощных соков: сока свеклы, моркови и томатов, на органолептические и физико-химические характеристики макаронных изделий (лапши домашней), включая цвет, вкус и качество продукции с данными включениями в рецептуру, а также их польза и соответствие стандарту.

Ключевые слова: лапша, морковный сок, свекольный сок, сок томатов.

Введение. Макароны занимают весомое место в рационе человека. Главные плюсы данных продуктов предстают легкой перевариваемостью и неплохой усвояемостью, большой энергетической ценностью и хорошим вкусом. Они обладают рядом превосходств даже перед более распространенными продуктами питания. Так, при долгом хранении изделия не черствеют, как хлеб, наименее гигроскопичны в отличие от сухарей, удачно транспортируются, а хранение (до года и более) проходит без снижения качества продукта. Так как макароны производят из пшеничной муки с предельным содержанием белковых препаратов, они получаются выше по пищевой ценности, например, пшеничного хлеба. В них находится 9 - 13 % белков, 75 - 79 % усвояемых углеводов, 0,9 % жиров, 0,6 % минеральных препаратов и витамины В1, В2, РР и др. На макароны изделия приходится 360 ккал на 100 г. Человеком они усваиваются лучше крупы. Усвояемость белков 85 %, углеводов - 98 % и жиров 95 %. Продукт можно быстро приготовить, ведь варка занимает 5-15 мин. [1.-С.10]

В данной работе рассмотрено изучение макаронных изделий с натуральными добавками. В качестве добавок применяли сок моркови, свекольный сок и сок томатов. *Морковный сок* проявляет обезболивающее, глистогонное влияние. В составе моркови (в 100 г): 7,3 г - углеводов, 0,6 г - белков, 0,5 г - жиров, кроме того витамины группы В (В2, В1, В6), С, Е, D, К, клетчатка, калий, магний, железо, кальций,

фолиевая кислота, тиамин, медь, фосфор и мн.др. Морковь можно назвать лидером среди овощей с содержанием бета-каротина, который переходит в витамин А. *Свекольный сок* влияет на образование эритроцитов, улучшение памяти, расширение кровеносных сосудов. А еще он необходим при малокровии, гипертонической болезни, неврозах, при бессоннице, фарингите и ангине. В составе свеклы (в 100 г): вода - 85 г, белки - 1,6 г, углеводы - 11,6 г, жиры - 0,2 г. Свекла располагает витаминами группы В (В2, В6, В1, В5), РР, А, С, Е, а еще - огромной дозой калия, кальция, фосфора, цинка, магния, железа. Большому количеству в свекле органических кислот - яблочной, фолиевой, лимонной, винной, щавелевой и молочной, предназначена важная роль в переваривании пищи. Также достаточно пектинов, клетчатки, которая усиливает работу кишечника и желудка. Томатный сок, как и сами томаты, содержит антиоксидант ликопин, потребление которого, полезно при сердечно-сосудистых заболеваниях, болезнях желудка, малокровии, повышенном уровне холестерина, ослаблении памяти, при общем упадке сил. Томаты также помогают работе почек, обменным процессам и выводу из организма ненужных токсинов и шлаков. В томатном соке есть фактор (Р3), который ограничивает «слипание» тромбоцитов в крови и образование тромбов. Состав томатов (в 100 г) следующий: вода - 95 г, белки - 0,9 г, жиры - 0,2 г, углеводы - 2,7 г. В большом количестве присутствуют сахара, клетчатка, пектины, бета-каротин, витамины В1, В2, В5, В6, В9, С, К, Н и РР, а еще минеральные вещества: калий, кальций, магний, цинк, железо, хлор и сера, йод, фосфор, фолиевая и аскорбиновая кислота.

Данные исследования преследуют цель оценить использование натуральных добавок при изготовлении лапши домашней. Чтобы макаронные изделия не получались разваренными, добавляются яйцепродукты. Такой вид макаронных изделий чаще всего применяется на маленьких предприятиях. [2.-С.110-111]

Цель. Исследовать влияние натуральных добавок из соков моркови, свеклы и томатов на качество лапши домашней. В состав рецептуры лапши домашней входят: мука пшеничная высшего сорта, соль поваренная, яйцо свежее.

Материал и методика исследования. Результаты исследования. Первый вариант предстал в виде контрольной лапши без добавок. При втором варианте в тесто на этапе замеса добавили морковный сок в соотношении 1 % от массы муки. Для третьего варианта также внесли свекольный сок, а для четвертого - сок томатов. Наши испытания проводились в научно-исследовательской

лаборатории на кафедре технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО Курская ГСХА. По окончании исследований сухие макаронные изделия, с различными натуральными добавками, отличались по органолептическим показателям. Так, наиболее выраженный вкус добавки ощущался в третьем варианте, а лапша обрела бордовый цвет. Во втором варианте домашняя лапша получила мраморный окрас и легко-выраженный вкус моркови. В четвертом варианте продукт обрел бледно-оранжевый цвет и слабовыраженный вкус томатов. Включение этих натуральных добавок не оказало отрицательного влияния на характеристики изделий после варки. В варианте №1, №2, №3 и №4 формы изделий не склеивались между собой.

Таблица 1 - Органолептические показатели

Показатели	Вариант №1 (контроль без добавок)	Вариант №2 (добавление сока моркови)	Вариант №3 (добавление сока свеклы)	Вариант №4 (добавление сока томатов)
Вкус	Вкус характерный изделию, без привкусов	Присутствует слабо выраженный вкус моркови	Присутствует выраженный вкус свеклы	Присутствует слабовыраженный вкус томатов
Внешний вид	Слегка шероховатая поверхность макаронных изделий, не имеется наличие непромесов, надрывов и бугристости			
Запах	Присутствует запах пшеничной муки	Присутствует запах пшеничной муки и слегка выражен запах моркови	Присутствует запах пшеничной муки и слегка выражен запах свеклы	Присутствует запах пшеничной муки и слегка выражен запах томатов

Итоги опыта показали, что физико-химические характеристики лапши домашней всех вариантов соответствовали требованиям ГОСТ Р 31743-2017. Все добавки по сравнению с контролем оказали разный результат на физико-химические показатели. Нормы влажности для лапши домашней не более 13 %, а кислотность не выше 5 градусов. При этом влажность изделий с соком моркови составила 10 %. Влажность изделий с соком свеклы составила 9,8 %. А влажность с томатным соком - 10 %. По требованиям стандарта кислотность изделий должна не превышать 4 - 6 градусов. При этом кислотность изделий с добавками чуть больше контроля на 0,1 - 0,2 %. В варианте №2 кислотность увеличилась, так как добавили сок мор-

кови. Когда ввели свекольный сок кислотность уменьшилась в сравнении со вторым вариантом. С добавлением сока томатов кислотность немного повысилась в сравнении с вариантом №3. Во время производства макаронных изделий из пшеничной муки, согласно требованию стандарта, показатели качества сохранности макаронных изделий не больше 95 %, а количество сухого вещества в пределах 6 - 9 %. В наших исследованиях все изделия с добавками на 100 % сохранили форму после варки, а в контрольном варианте 98 %. [3.- С. 4.-С,5]

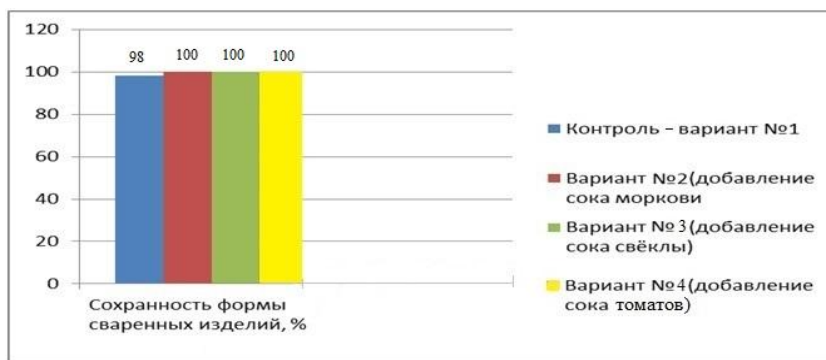


Рисунок 1 – Физические показатели лапши домашней

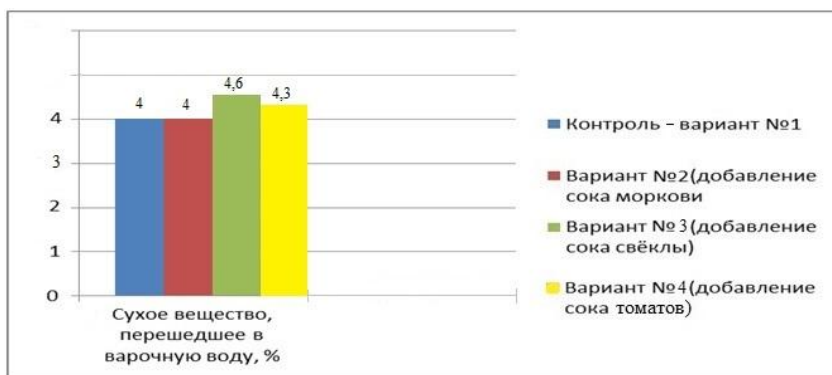


Рисунок 2 – Химические показатели лапши домашней

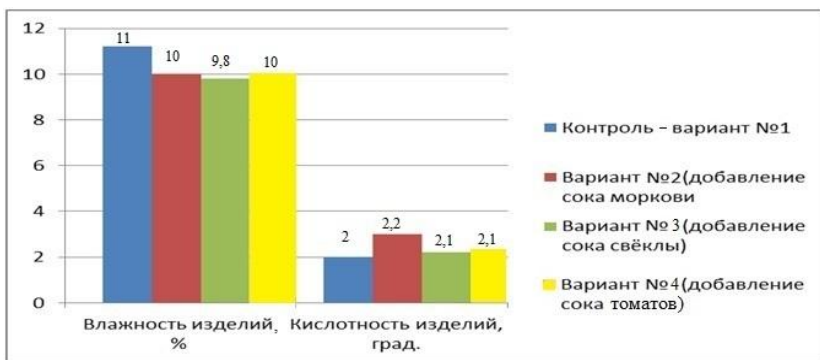


Рисунок 3 – Определение влажности (%) и кислотности (0С) изделий

Выводы. Естественные добавки повлияли на вкус и цвет лапши домашней. Он оказался более приятным, необычным, ярко проявляющимся. С применением натурального сока моркови, свеклы и томатов физико-химические характеристики не отходили от стандарта. При этом изменяется пищевая и энергетическая ценность лапши.

Список использованных источников

1. Медведев Г.М. Технология макаронного производства. - 2-е изд., стереотип. - М.: Колос, 1998. - 272с.
2. Пашенко Л.П., Санина Т.В., Столярова Л.И. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий (технология хлебобулочных изделий). - М.: Колос, 2007. – 215 с.
3. ГОСТ 31743-2017 Изделия макаронные. Общие технические условия. Англ. название: Macaroniproducs. Generalspecifications. Область применения: Настоящий стандарт распространяется на макаронные изделия из пшеничной муки и воды с добавлением или без добавления дополнительного сырья и/или пищевых добавок. Нормативные ссылки: ГОСТ 31743-2012.
4. Рензьев О.П. Технологическое оборудование предприятий макаронной промышленности: Учебное пособие.- Часть 1.- Изд.: КТИПП, 2004. – 96 с.
5. Рензьев О.П. Технологическое оборудование предприятий макаронной промышленности: Учебное пособие. - Часть 2. - Изд.: КТИПП, 2004. - 136 с.

RESEARCH OF PASTA WITH NATURAL ADDITIVES FROM VEGETABLE JUICES

Panshina A.P., Kotelnikova M.N.

Abstract. The effect of natural additives in the form of vegetable juices: beet juice, carrot juice and tomatoes, on the organoleptic and physico-chemical characteristics of pasta (homemade noodles), including color, taste and quality of products with these inclusions in the recipe, as well as their benefits and compliance with the standard, was studied.

Keywords: noodles, carrot juice, beet juice, tomato juice.

УДК 633.14:631.5

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА И НОРМ ВЫСЕВА НА УВЕЛИЧЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ РЖИ В УСЛОВИЯХ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ

Переписчий М.И., кандидат с-х. наук,

доцент, bibikova.m@yandex.ru,

Мартынова К.В., аспирант,

ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, Россия

Аннотация. В условиях Смоленской области для формирования урожайности зерна озимой ржи на уровне 5 т/га и необходимо придерживаться следующих рекомендаций: проводить посев с 1 по 10 сентября с нормой высева не менее 5 млн. всхожих семян/га высококачественными семенами, соответствующие требованиям посевного стандарта.

Ключевые слова: рожь, сроки посева, нормы высева, урожайность.

Введение. В сельскохозяйственном производстве России зерно традиционно является одним из важнейших источников доходов сельскохозяйственных предприятий. В пищевой и перерабатывающей промышленности зерно составляет основу его производства, что во многом определяет межотраслевые и производственно-экономические взаимосвязи в агропромышленном комплексе [2,3].

Под посевы зерновых культур ежегодно отводится свыше половины пашни и на долю зерна приходится более одной трети стоимости валовой продукции растениеводства, что составляет почти треть всех кормов в животноводстве [1,3]

Увеличение производства зерна озимой ржи прямо связано с внедрением новых сортов и разработкой сортовой агротехники, важными элементами которой являются нормы и сроки посева. Их изучение имеет важное значение по причине того, что на практике часто используются усреднённые значения указанных агроприёмов.

Цель. Изучение формирования урожайности озимой ржи сорта Таловская 41 в зависимости от сроков посева и норм высева

Материалы и методика исследования. В 2017-2020 гг. проводилось изучение особенностей формирования урожая сорта озимой ржи Таловская 41 в зависимости от сроков посева (оптимальные - 5 - 7 сентября, поздние - 20 - 25 сентября) и норм высева семян.

Полевые опыты закладывались на опытном поле ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА в шестипольном севообороте на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве, имеющей следующие агрохимические показатели $pH_{им}$ -5,8; гумус - 1,8%; P_2O_5 и K_2O - 150 мг/кг абсолютно сухой почвы. Исследования проведены по общепринятым методикам.

Результаты исследований. Полученные данные свидетельствуют о том, что приёмы агротехники оказали значительное влияние на поведение растений в агрофитоценозе. В среднем, полевая всхожесть озимой ржи при первом сроке посева оказалась на 3% выше, чем при втором 71 и 68% соответственно. При посеве в первый срок наблюдалась тенденция уменьшения данного показателя с 74 до 68% с увеличением норм высева семян (таблица 1)

Таблица 1 - Выживаемость растений озимой ржи (2017-2020гг.)

Сроки посева	Нормы высева, млн./га	Полевая всхожесть, %	Перезимовка, %	Сохраняемость, %	Общая выживаемость, %
1	5	74	71	90	48
	6	72	70	69	35
	7	68	68	62	29
2	5	68	64	93	40
	6	68	63	92	39
	7	69	64	70	31

Перезимовка растений озимой ржи находилась на уровне 63-71%. При 1 сроке посева она снижалась при увеличении количества высеваемых семян и оказалась выше, по сравнению с посевом во 2 срок на 6%.

Сохраняемость растений за весенне-летний период при первом сроке посева составила 77%, при втором - 82%, что связано с лучшей обеспеченностью питанием и влагой в весенне-летний период меньшего числа перезимовавших при втором сроке посева растений. Повышение норм высева семян по обоим срокам снижало значение данного показателя.

Общая выживаемость растений не зависла от сроков посева и уменьшалась с увеличением норм высева семян 1 -19%.

Наибольшая площадь листовой поверхности у озимой ржи была в фазу выхода в трубку: от 23,2 до 27,6 тыс.м²/ га. Размеры фотосинтезирующей поверхности мало зависели от сроков посева. В обоих случаях наибольшее ее значение отмечалось при высева 6 млн. семян на 1 га.

Приёмы агротехники оказали значительное влияние на выход продукции с единицы площади (табл.2). В среднем, при посеве в оптимальные сроки урожайность зерна оказалась на 0,21 т выше, чем при посеве во 2 срок. При 1 сроке посева оптимальным был высев 5 млн., что позволило получить 5,19 т, при 2 сроке - 6 млн./га семян, при котором сборы зерна составили 4,21 т/га.

Таблица 2 – Урожайность зерна и его качество (2017-2020гг.)

Нормы высева, млн./га	Урожайность, т/га	Масса 1000 семян, г	Натура, г/л	Стекловидность, %	Белок, %	Выравненность, %
1 срок посева						
5	5,19	33,4	670	38	13,0	80
6	5,24	32,4	680	36	12,8	87
7	5,13	29,6	665	40	13,1	80
2 срок посева						
5	3,74	32,1	680	43	13,4	76
6	4,21	28,9	660	40	13,0	85
7	4,00	29,1	660	41	13,1	82

НС_{р05}: сроки посева-0,24, нормы высева-0,27

Урожайность озимой ржи складывается из элементов её структуры. Густота продуктивного стеблестоя, колебавшаяся от 220 до 288 шт./м², не зависла от сроков посева, но повышалась с увеличением норм высева семян.

Продуктивность колоса (1,42 - 1,90 г) была более высокой (на 6 %) при 1 сроке посева и снижалась с увеличением количества высеваемых семян.

Наряду с урожайностью, важной характеристикой эффективности любого агроприема является качество получаемой продукции.

Посев озимой ржи в оптимальные сроки повышал, в среднем, массу 1000 семян на 0,5 г; натуру на 5 г; выравненность зерна на 1 %, но снижал стекловидность на 3 % и содержание белка в зерне на 0,2 %.

Затраты энергии при возделывании озимой ржи составили 19-22 ГДж/га. В структуре совокупных затрат основные расходные статьи следующие (в %): горюче-смазочные материалы - 30, удобрения - 29-33, основные средства - 15-16, семена -12-22. С ростом норм высева семян наблюдалось незначительное повышение общих энергозатрат, что связано в первую очередь с возрастанием затрат на семена. Наибольший коэффициент энергетической эффективности получен при оптимальном сроке посева. Посев во 2 срок вызывал его снижение в среднем на 10%. При 1 сроке посева данный показатель приобретал максимальное значение при высеве 5 млн. (3,7), при 2 сроке - 6 млн. га семян (3,5).

В этих же вариантах получена наименьшая энергетическая себестоимость зерна: 6,3 и 6,7 ГДж/т соответственно. В целом, при позднем посеве данный показатель возрастал на 4%.

Возделывание озимой ржи сорта Таловская 41 позволило получить 2033-3208 руб./га чистой прибыли. При посеве культуры в первый срок рентабельность ее производства оказалась в среднем на 6% выше, чем при посеве во второй срок 1

Вывод. Таким образом, проведенные исследования показали, что при посеве озимой ржи сорта Таловская 41 в оптимальные сроки необходимо высевать 5 млн. га всхожих семян. При посеве в более поздние сроки норму высева следует увеличить до 6 млн.шт/га.

Список использованных источников

1. Романова, И.Н. 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

2. Романова И.Н. Терентьев С.Е. Роль удобрений при выращивании крахмалосодержащих культур на технологические цели/ Сб.: Высшему агрономическому образованию в Удмуртской республике

- 65 лет: Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 65-летию агрономического факультета ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА.- Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия изд-во, 2019. – С.149-152

3. Влияние условий выращивания на урожайность и качество зерна озимой тритикале и озимой ржи/ В.Е. Торикив, О.В. Мельникова, В.В. Проничев, О.Е. Рябчинская// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии.-2015.-№7.-С.129-131

THE INFLUENCE OF THE SOWING PERIOD AND SEEDING
RATES ON INCREASING THE YIELD OF WINTER RYE
IN THE CONDITIONS OF THE NON-CHERNOZEM ZONE
Perepichay M.I., Martynova K.V.

Abstract. In the conditions of the Smolensk region, in order to form the yield of winter rye grain at the level of 5 t/ ha, it is necessary to adhere to the following recommendations: to sow from September 1 to September 10 with a seeding rate of at least 5 million. germinating seeds/ha with high-quality seeds that meet the requirements of the sowing standard.

Key words: rye, sowing dates, seeding rates, yield.

УДК 633.11:631.5(470.323)

ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ
В УСЛОВИЯХ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Плаксина А.А., студентка, allexx2002451113@gmail.com,
Овчинникова Р.И., преподаватель, кандидат с.-х. наук,
доцент, ovchinnikova-raya@bk.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Изучено влияние листовой подкормки с использованием сульфата аммония и микроудобрения акварин на продуктивность и качественные показатели зерна озимой пшеницы. В результате проведенного исследования было установлено, что применение в разные фазы роста озимой пшеницы сульфата аммония и микроудобрения акварин способствовало повышению урожайности и качества зерна пшеницы.

Ключевые слова: озимая пшеница, фазы кушения и колошения, листовые подкормки, сульфат аммония, мочевины, КАС

Введение. Озимая пшеница является основной продовольственной культурой, в последние годы озимую пшеницу выращивают по интенсивной технологии с применением современных средств защиты растений и подборки оптимального питания растений, что позволяет получать не только высокие урожаи зерна пшеницы, но и с технологическими показателями качества, соответствующими продовольственному зерну [1].

В настоящее время производство зерновых культур – одна из основных отраслей в сельскохозяйственном производстве Курской области. Однако средняя урожайность по стране еще невысокая, она составляет около 3,4 т/га, в Курской области в 2020 году 5,8 т/га.

Урожайность озимой пшеницы и качество зерна в значительной мере зависят от обеспечения растений элементами минерального питания в течение всей вегетации [2].

Работа актуальна и значима, поскольку при возделывании озимой пшеницы, необходимо оптимальное минеральное питание позволяющее получать высокие урожаи с заданными технологическими показателями качества зерна. В своих исследованиях мы изучали влияние минерального питания на структуру урожая и технологические качества зерна озимой пшеницы.

Цель. Цель исследования – оптимизация питания растений как фактор повышения технологических качеств озимой пшеницы.

Объектом исследования являются технологии выращивания озимой пшеницы. Предмет исследования – минеральное питание пшеницы.

В задачи исследований входило изучить влияние N подкормки на изменения:

- густоты стояния растений;
- урожайности и качества зерна озимой пшеницы.

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

Опыт проводили в 2019-2020 годах в КФХ «Лунев О.А.» Коньшевского района Курской области. Предшественником озимой пшеницы была соя. Почва – серая лесная.

Опыт закладывался в четырехкратной повторности. Размер опытных (производственных) делянок составлял 15,3 м². В опыте использовали районированный в Курской области сорт озимой пшеницы Юка.

Варианты опыта были следующие:

1 Контроль (фаза кушения N_{70} в форме КАС+ колошения 15 кг/га мочевины)

2 Фаза кушения N_{70} в форме КАС+15 кг/га сульфата аммония + колошения 15 кг/га мочевины +1,5 кг/га Акварин

Результаты исследования. При изучении влияния минеральных подкормок на продуктивность озимой пшеницы оказалось, что густота стояния растений озимой пшеницы была практически одинаковой и составила в контрольном варианте 350 шт/м² и 354 шт/м² во втором варианте. В начале вегетации подкормка азотом стимулировала образование боковых побегов и их число в стадии кушения в контрольном варианте достигало 800 шт/м², что превышало второй вариант на 98 шт/м².

Во втором варианте данный показатель превышал контрольный вариант на 231 продуктивный колос, а коэффициент кушения был на 1,1 больше по сравнению с контролем.

После обработки посевов озимой пшеницы N_{70} д.в. в форме КАС наблюдались незначительные ожоги листьев, а при добавлении к КАС 15 кг/га д.в. сульфата аммония ожоги не отмечались.

Подкормка озимой пшеницы минеральными удобрениями способствовала повышению урожайности зерна. Однако внесение минеральных удобрений в разные фазы развития озимой пшеницы по-разному сказались на урожайности пшеницы.

Наибольшая прибавка урожая озимой пшеницы 6,5 ц/га была в варианте, где проводили подкормку минеральными удобрениями в фазу кушения N_{70} д.в. в форме КАС+15 кг/га д.в. сульфата аммония + колошения 15 кг/га д.в. мочевины +1,5 кг/га Акварин по отношению к контрольному варианту с традиционной технологией подкормки посевов озимой пшеницы. На повышение урожайности зерна озимой пшеницы сказалось дополнительное формирование продуктивных стеблей за счет подкормки минеральными удобрениями.

Применение подкормок минеральными удобрениями посевов озимой пшеницы в фазу кушения N_{70} в форме КАС+15 кг/га сульфата аммония + в фазу колошения 15 кг/га мочевины +1,5 кг/га Акварин способствовало повышению стекловидности зерна на 17 % по сравнению с традиционной технологией взятой за контроль.

После первичной подработки урожая озимой пшеницы высокая натура зерна была во втором варианте, где применяли подкормку минеральными удобрениями посевов озимой пшеницы в фазу кушения N_{70} в форме КАС+15 кг/га сульфата аммония + в фазу

колошения 15 кг/га мочевины +1,5 кг/га Акварин и составила 815 г/л, что на 50 г/л больше чем в контрольном варианте.

Высокое содержание и качество клейковины в зерне было при проведении подкормок минеральными удобрениями посевов озимой пшеницы в фазу кушения N_{70} в форме КАС+15 кг/га сульфата аммония + в фазу колошения 15 кг/га мочевины +1,5 кг/га Акварин.

По содержанию клейковины второй вариант превышал первый на 6,2 %, а по качеству клейковина соответствовала 1 группе.

Данные исследования показывают, что проведение подкормок и в том числе микроэлементами положительно влияло не только на урожайность озимой пшеницы, но и на технологические показатели качества зерна.

Оценку экономической эффективности озимой пшеницы по двум технологиям проводили по затратам на производство зерна пшеницы и данным урожайности, полученной в 2020 году.

Уровень рентабельности во втором варианте на 35,4 % был выше по сравнению с контрольным вариантом.

Вывод. Данными исследованиями установлено, что проведение подкормки озимой пшеницы в фазу кушения N_{70} в форме КАС+15 кг/га сульфата аммония + в фазу колошения 15 кг/га мочевины +1,5 кг/га Акварин способствовало увеличению урожайности, повышению показателей качества зерна и экономической эффективности.

Список использованных источников

1. Лазарев В.И., Айдиев А.Я., Маслова З.С. Эффективность применения микроэлементных удобрений на посевах озимой пшеницы в Курской области // Земледелие. - 2015. - № 3. - С. 9-11.

2. Милащенко Н.З., Завалин А.А., Самойлов Л.Н. Освоение систем интенсивных технологий производства зерна пшеницы с научным сопровождением // Земледелие. - 2020. - № 7. - С. 8-10.

FEATURES OF WINTER WHEAT PRODUCTION IN THE CONDITIONS OF THE KURSK REGION

Plaksina A.A., Ovchinnikova R.I.

Abstract. The influence of foliar fertilization with the use of ammonium sulfate and micro-fertilizer aquarin on the productivity and quality indicators of winter wheat grain was studied. As a result of the study, it was found that the use of ammonium sulfate and aquarin micro-fertilizer in different phases of winter wheat growth contributed to an increase in the yield and quality of wheat grain.

Keywords: winter wheat, tillering and coloration phases, leaf fertilizing, ammonium sulfate, urea, CAS

УДК 631.416.856:634.1.047

ПРОБЛЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ МЕДЬЮ
ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА САДОВЫХ АГРОПЕДОЦЕНОЗОВ
В ЦЕНТРАЛЬНОМ ЧЕРНОЗЕМЬЕ

Полякова С.И., обучающийся, viipsnezhana@gmail.com,

Стифеев А.И., доктор с.-х. н., профессор,

Левшаков Л.В., кандидат сельскохозяйственных наук,

доцент, leo-levshakov@yandex.ru,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Сделан теоретический обзорный анализ по актуальной проблеме загрязнения почвенного покрова садовых агроценозов валовыми и подвижными формами меди. В условиях Центрального Черноземья при многолетнем сельскохозяйственном использовании пахотных земель этот вопрос очень важен и актуален. Поступление и накопление избыточных количеств различных форм меди в верхнем слое почвы отрицательно сказывается на качестве получаемой растениеводческой продукции, а иногда может приводить к угнетению роста и развития сельскохозяйственных культур. Для садовых агропедоценозов вопрос загрязнения медью особенно актуален в связи с многолетним применением медьсодержащих фунгицидов. Рассмотрены основные источники поступления меди в почву садовых агроценозов и возможные пути уменьшения содержания и детоксикации загрязненных медью почв.

Ключевые слова: загрязнение медью, детоксикация, валовые формы меди, ПДК, подвижная медь, фунгициды, почвенный покров, садовые агропедоценозы.

Введение. Экологические проблемы на сегодняшний день являются одними из наиболее важных, решить которые человечество обязано в самое ближайшее время. При этом загрязнение окружающей среды различными видами токсических веществ и элементов – один из наиболее актуальных и острых вопросов для современного мира. Мир развивается, технологии набирают всё новые обороты, но обратной стороной этих процессов является значительное техногенное воздействие на окружающую природную сре-

ду. Производство чего-либо неизбежно сказывается на окружающей среде. В настоящее время одним из наиболее мощных и опасных источников воздействия на окружающую среду, и почвенный покров в частности является сельское хозяйство[1]. При сельскохозяйственном использовании в значительных количествах вносятся минеральные и органические удобрения, содержащие различные примеси токсических элементов, пестициды. При сжигании ископаемого топлива в атмосферу поступает большое количество газобразных загрязнителей. Одними из наиболее опасных загрязнителей окружающей среды являются тяжёлые металлы. Очень часто одни и те же элементы рассматриваются и могут быть отнесены как к тяжёлым металлам, так и к микроэлементам[2]. Это зависит в первую очередь от их концентрации в почвенном покрове. Одним из таких элементов является медь, которая считается одним из наиболее важных микроэлементов и в то же время в определённых условиях может выступать как опасный тяжёлый металл и загрязнитель окружающей природной среды[3]. Наиболее актуален вопрос избыточного поступления и накопления меди в пахотных почвах садовых агропедоценозов[4, 5, 6]. В частности, в Центральном Черноземье ещё в большом количестве остались многолетние сады, где существует реальная проблема загрязнения медью. Актуальность данной проблемы обусловлена тем, что загрязнение медью свыше ПДК может оказывать отрицательное влияние на качество плодов и ягод, получаемых на таких территориях. При раскорчёвке таких садов медь ещё очень долгое время будет оставаться в почвенном профиле и со значительной долей вероятности будет в повышенных количествах накапливаться в конечной продукции тех сельскохозяйственных культур, которые будут возделываться на таких рекультивируемых участках[7].

Целью данной работы является проведение теоретического анализа изучения проблемы загрязнения медью почвенного покрова садовых агроценозов и основных способов детоксикации для получения экологически чистой продукции садоводства в Центральном Черноземье.

Материал и методика исследования. При проведении теоретического обоснования по актуальности загрязнения почвенного покрова садовых агропедоценозов разными формами и видами меди и медьсодержащих соединений за базовую основу были приняты материалы и научно-исследовательские отчёты почвенных и агрохимических обследований сельскохозяйственных угодий почвенными экспедициями и станциями агрохимической службы «Рыль-

ская» и «Курская». Сделано обобщение научно-исследовательской литературы по вопросам применения медьсодержащих агрохимикатов и пестицидов в технологиях возделывания садовых культур. Для обработки исходной информации использовались общепринятые методы математической и статистической обработки данных. При проведении агрохимических анализов определения валовых и подвижных форм меди в лаборатории станций агрохимической службы использовались общепринятые методы лабораторных исследований (согласно ГОСТу 26483-85).

Результаты исследований. Медь - один из важнейших микроэлементов, который участвует во многих биологических и физиологических процессах, протекающих в растительных организмах. практически во всех. Физиологическая роль меди связана преимущественно с включением ее в состав активных центров окислительно-восстановительных ферментов. Недостаток или дефицит содержания меди в почвах отрицательно сказывается на синтезе таких соединений, как белки, жиры, витамины и это может в конечном итоге привести к бесплодию растительных организмов. Медь активно участвует в процессах фотосинтеза и влияет на усвоение молекулярного азота атмосферы бобовыми растениями. Однако следует отметить, что избыточное содержание меди в почве отрицательно сказывается на функционировании растительных и животных организмов. В почвах медь находится в следующих основных формах, в разной степени доступной для питания растений:

- водорастворимая медь, основной источник для питания растений;
- обменная медь, поглощенная органическими и минеральными коллоидами, основной резерв доступной для растений меди[;
- труднорастворимые медные соли, практически недоступны для растений;
- медьсодержащие минералы, недоступны для питания растений;

Лишь очень небольшое количество меди находится в почве в виде водорастворимых солей и служит источником для питания растений (менее 2%).

Медь интенсивно мигрирует по почвенному профилю в условиях влажного климата с низким показателем pH. При дефиците влаги в почве миграция меди незначительна.

По литературным данным, валовое содержание меди в серых лесных почвах ЦЧР составляет в среднем 11,6 мг/кг при колебаниях

от 8 до 18 мг/кг. В типичных черноземах содержание меди значительно больше и в среднем составляет 22 мг/кг при колебаниях от 17 до 30 мг/кг.

В распределении меди по профилю черноземов наблюдается заметная аккумуляция ее в верхних горизонтах, обусловленная способностью меди образовывать с органическим веществом внутрикомплексные соединения, однако это зависит от содержания гумуса, гранулометрического состава и обменных катионов.

Медь для почвенного покрова в садовых агроценозах играет важную роль, поскольку представляет собой биологически значимый и незаменимый микроэлемент. Она является биоактиватором, который благотворно влияет на культуры. Однако в чрезмерном количестве представляет уже серьезную опасность.

Благодаря содержанию меди в растениях, они становятся более устойчивы к неблагоприятным внешним факторам, таким как высокая или низкая температура, засуха, грибковые или бактериальные заболевания. Если же концентрация меди превышает её оптимальное количество, это поражает корневую систему растений и, как следствие, отравляет их. Результатом загрязнения меди является ухудшение качества продукции и снижение урожайности. Исследователь Лукин в своих работах отмечает, что «по негативному действию на растения медь занимает одно из первых мест среди наиболее токсичных тяжелых металлов».

Согласно исследованиям ученых, в почвенном покрове садовых агроценозов в Центральном Черноземье содержится примерно 14,6 мг/кг меди. При этом доля подвижных форм меди составляет менее 2% от валового количества. Это значит, что почва обеспечена подвижными формами меди на достаточно низком уровне и следовательно, большая часть меди, поступающая в почвенный покров, просто оседает в нем, не обогащая землю полезными микроэлементами, а со временем загрязняя ее.

Многочисленными исследованиями установлено, что медь в больших или меньших концентрациях стабильно присутствует в почвах, растениях, животных организмах и является истинным биоэлементом. В последние годы всё большие количества меди поступают почвенный покров антропогенным путём. Основными источниками поступления меди в почвенный покров агропедоценозов являются выбросы металлургических предприятий и сельскохозяйственное использование земель. При сельскохозяйственном производстве в наибольших количествах поступлении меди в почвенный покров отмечается при внесении в почву осадка сточ-

ных вод, минеральных и органических удобрений и медьсодержащих фунгицидов. Из всех минеральных удобрений наибольшее количество меди содержится в простом суперфосфате и фосфоритной муке. Наименьшее – в азотных удобрениях, например, в аммиачной селитре ее всего 0,36 мг/кг. Наибольшее количество меди содержится в таких органических удобрениях, как осадок сточных вод, компосты и птичий помёт. В Центральном Черноземье в почву при проведении известкования вносится отход свеклосахарного производства – дефека́т, который содержит большое количество меди. Также более половины сухого вещества меди находится в компосте соломопометном. Теоретические исследования и практические расчёты показывают, что в среднем за год в почвенные агроценозы Центрального Черноземья попадает от 40 до 250 г/га меди. Из них большая часть поступает в почву именно с органическими удобрениями.

Несмотря на общее количество содержания меди в почвенном покрове, в каждом конкретном растении это содержание может быть своё. Это зависит от особенностей культуры, ее органов, и того, в каких условиях происходило выращивание. Как правило, содержание меди в растениях может колебаться от 1,5 до 31 мг/кг сухого вещества. Больше всего меди содержат листья и семена, меньше всего – корни и стебли. Именно поэтому наиболее высокий процент содержания меди отмечается в семенах подсолнечника – 14,5 мг/кг, а наиболее низкий – в корнеплодах сахарной свеклы – 2,13 мг/кг.

Садовые агропедоценозы в значительной степени отличаются от обычных полевых агроценозов как по видовому составу произрастающих растений, так и по технологии возделывания, включая внесение различного вида удобрений и средств защиты от вредных организмов. Соответственно, для садовых агроценозов особо актуальна проблема загрязнения мелью и это связано в первую очередь с применением медьсодержащих фунгицидов. В течение последних 120 – 140 лет для защиты от грибковых болезней в садах активно применяются такие препараты, как медный купорос и бордоская жидкость. Норма внесения медного купороса составляет от 5 и до 8 кг/га. При среднем содержании меди в медном купоросе 25% только за однократное внесение в почву сада может поступить до 2 кг меди, что в 10 раз превышает средние показатели поступления меди в почвы Центрального Черноземья. При длительном, многолетнем возделывании садов в верхнем слое почвы чаще всего содержание меди значительно превышает ПДК. Это может привести к

токсическому воздействию на садовые растений и повышенному содержанию в плодах и ягодах. Для практического решения проблемы загрязнения почв садовых агропедоценозов различными формами меди необходимо в значительной степени ограничить применение медьсодержащих фунгицидов. При защите от патогенной грибковой микрофлоры необходимо применять современные фунгициды из других химических классов. Также необходимо применять биологические средства защиты, способствующие получению экологически безопасной продукции садоводства.

Выводы. При многолетнем возделывании садов в почвенный покров поступает большое количество меди и её содержание чаще всего превышает ПДК для почв сельскохозяйственного назначения. Наибольшее количество меди поступает с медьсодержащими фунгицидами – медным купоросом и бордосской жидкостью. Для уменьшения содержания меди в почвах садовых агропедоценозов необходимо ограничить применение этих фунгицидов и использовать препараты не содержащие медь в таких высоких концентрациях.

Список использованных источников

1. Айдиев А.Ю., Золотарева И.А., Левшаков Л.В. Динамика содержания тяжёлых металлов в почве различных агроэкосистем// Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2009. - № 4. - С. 25-27.
2. Великанова Л.А. Дьякова Н.А. Кукуева Л.Л. Мындра А.А. Особенности загрязнения почв Центрального Черноземья тяжелыми металлами. - Сельскохозяйственный журнал, 2020. - №7.
3. Левшаков Л.В. Нормирование содержания тяжёлых металлов в почве // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2011. - № 3. - С. 51-53.
4. Лукин С.В. Медь в агроценозах лесостепи ЦЧО. - Агрохимический вестник, 2018. - №1.
5. Лукин С.В., Селюкова С.В. Агроэкологическая оценка влияния органических удобрений на микроэлементный состав почв. Достижения науки и техники АПК, 2016. - №13.
6. Лукин С.В., Хижняк Р.М. Экологическая оценка запасов цинка, меди и молибдена в агроценозах лесостепи Центрально-Черноземной области // Агрохимия, 2015. - № 8.
7. Левшаков Л.В. Экологогеохимическое состояние агропедоценозов в условиях Лесостепи региона КМА автореферат дис. ... кандидата сельскохозяйственных наук / Курская гос. с.-х. акад. им. И. И. Иванова. Курск, 1998. - 28 с.

THE PROBLEM OF COPPER CONTAMINATION OF THE SOIL COVER OF GARDEN AGROPEDOCENOSSES IN THE CENTRAL CHERNOZEM REGION

Polyakova S.I., Stifeev A.I., Levshakov L.V.

Abstract. A theoretical overview analysis is made on the actual problem of soil contamination of garden agrocenoses by gross and mobile forms of copper. In the conditions of the Central Chernozem region with long-term agricultural use of arable land, this issue is very important and relevant. The intake and accumulation of excessive amounts of various forms of copper in the upper layer of the soil negatively affects the quality of the crop products obtained, and sometimes can lead to inhibition of the growth and development of crops. For garden agropedocenoses, the issue of copper pollution is especially relevant due to the long-term use of copper-containing fungicides. The main sources of copper intake into the soil of garden agrocenoses and possible ways to reduce the content and detoxification of copper-contaminated soils are considered.

Keywords: copper pollution, detoxification, gross forms of copper, MPC, mobile copper, fungicides, soil cover, garden agro-biocenoses.

УДК 633.754.78:664.34

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПОДСОЛНЕЧНОГО МАСЛА В УСЛОВИЯХ МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Сивцева М.А., студент, alsivtsev@yandex.ru,

Пикалова П.В., студент, pollyvp15@mail.ru,

Новикова О.А., кандидат с.-х. наук, доцент,

oksana.no2011@yandex.ru,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. В статье отражено изучение технологии производства подсолнечного масла в условиях малого предприятия. Рассмотрено влияние процесса удаления из масла нежировых примесей на качество и выход готового продукта. Исследованы образцы подсолнечного масла, полученного способом прессования и прошедшего разные способы очистки.

Ключевые слова: семена подсолнечника, растительное масло, механическая очистка масел, качество сырья и готового продукта.

Введение. Растительные масла являются обязательными компонентами пищи, поставщиками незаменимых жирных кислот, жирорастворимых витаминов, фосфолипидов, природных антиоксидантов и других физиологически активных веществ, определяющих их биологическую ценность и потребительские свойства.

Главным критерием оценки потребительских свойств растительных масел является жирнокислотный состав, определяющий не только их питательную ценность, но и пригодность для длительного хранения и переработки [1].

Качество и химический состав подсолнечного масла сильно зависит от способа его производства и степени очистки. Подсолнечное масло вырабатывают прессовым и экстракционным способами. В зависимости от степени очистки масло может быть рафинированным (дезодорированным и недезодорированным) и нерафинированным. При этом, только прессовым способом производят масло, рафинированное недезодорированное для производства пищевых продуктов и нерафинированное высшего и первого сортов [2].

Следует отметить, что крупные предприятия производят масло в большинстве случаев экстракционным способом с полной рафинацией. Основными недостатками такого масла является малое количество биологически активных веществ и антиоксидантов, которые удаляются в процессе очистки из масла [3]. Поэтому малые предприятия производимые подсолнечное масло – используют прессовый способ с минимальной очисткой, то есть без потери природных полезных свойств исходного сырья.

Цель исследовательской работы заключалась в изучении влияние различной технологии очистки масла при его производстве в условиях ООО «Спасская Нива» Медвенского района Курской области.

Объекты и схема исследования. В качестве объекта исследований были семена подсолнечника идущие на производство масла и полученный из них готовый продукт (масло подсолнечное).

Различия по вариантам исследований заключались в способе первичной очистки растительного масла, при этом и в первом и во втором варианте проводилась механическая очистка подсолнечного масла, что в конечном итоге позволяет на выходе получить нерафинированное подсолнечное масло.

Исследования проводились в 2020 -2021 году на предприятии ООО «Спасская Нива» Медвенского района Курской области.

Подсолнечное масло на предприятии ООО «Спаская Нива» Медвенского района Курской области получают по следующей технологической схеме: приемка сырья, очистка и сушка по необходимости, хранение, прессование, очистка масла и его упаковка.

Подработку семян проводят в соответствии с исходными качествами семян. Снижение сорной и масличной примеси производят при помощи многофункционального - зерноочистительного комплекса МЗК – 70. Если семена подсолнечника приходят с повышенной влажностью, то на предприятии имеется модульная зерносушилка МС-450 при помощи, которой доводят их до необходимой влажности (около 7%).

Производственная мощность цеха по переработке семян масличных составляет порядка 1,5-2 тонны в сутки перерабатываемого сырья. На предприятии установлен маслопресс двухшнековый экстрадер – ЭК -75/1200.

В первом варианте масло после отжима поступает в резервуары, после отстоя чистое масло разливается в тару (пластиковые бутылки ёмкостью 1л и 3литра). Осадок используется при производстве комбикорма.

Технология производства масла во втором варианте отличалась тем, что вместо отстаивания очистка масла проходила при помощи фильтрования. Использовалась линия фильтрации ЛФ – 5, которая обеспечивает очистку масла от механических примесей и тяжелых жиров, а также парафинов. Очищенное растительное масло сливается в емкость для готовой продукции.

Жмых, подают в шнек, транспортирующий на склад, где хранят бестарным способом. Данный побочный продукт реализуют в основном на комбикорм.

Результаты исследования. Семена подсолнечника в исследуемых вариантах были из одной партии, их качество представлено в таблице 1. Исследовались семена подсолнечника гибрида Пионер Р64LE25.

По состоянию семена подсолнечника были здоровые, без самосогревания и без повреждений от сушки. Исследуемые семена имели свойственный здоровым семенам запах. Заражение вредителями не обнаружено, отсутствовали и семена клещевины.

Влажность семян исследуемого образца соответствовала требованиям ГОСТ 22391-2015 и находились в пределах от 6 до 8%, что является оптимальным значением для семян, идущих на переработку. По содержанию примесей семена имели значения, соответствующие требованиям 1 класса.

Таблица 1 – Показатели качества семян подсолнечника

Показатели качества	Исследуемый образец семян	Требования ГОСТ 22391-2015		
		1 класс	2 класс	3 класс
Влажность, %	6,8	6,0 – 8,0		
Сорная примесь, %	0,45	1,0	2,0	3,0
Масличная примесь, %	2,9	3,0	5,0	7,0
Кислотное число масла, КОН	0,94	не более 1,3	не более 2,2	не более 5,0
Масличность семян, %	48,5	не менее 50,0	не менее 45,0	не менее 40,0

Кислотное число масла в семенах было достаточно низкое, оно было на 0,36 мг КОН ниже максимально допустимого значения для семян первого класса.

Масличность семян составляла 48,5%, что ниже требований предъявляемым к семенам первого класса, но вполне соответствовала требованиям второго класса. Таким образом, по основным показателям качества, входящим в требования ГОСТа исследуемая партия семян относилась ко второму классу качества.

Исследуемые семена подсолнечника прошли испытания в лаборатории Курского филиала ФГБУ «Центр оценки качества зерна» на токсичные элементы, микотоксины, радионуклеотиды, вредную примесь. Результаты исследований свидетельствуют, что содержание токсичных веществ в семенах подсолнечника были ниже предельно допустимых норм. При этом не было выявлено содержание мышьяка и микотоксина Афлатоксин В1. Содержание радионуклеотидов было в пределах нормы.

Проведенные исследования показали, что выход масла зависел от его способа очистки. Применение фильтрации масла способствовало увеличению его выхода на 5,4%.

Побочным продуктом производства масла являлся жмых и диффузионный осадок. Выход диффузионного осадка в варианте с применением фильтрации был на 3,5% меньше, чем в варианте, где масло отстаивалось после прессования. Следует отметить, что и диффуз был более густой во втором варианте. Выход жмыха по вариантам исследований практически не менялся.

Изначально качество любого продукта определяют по его органолептическим показателям. Более высокую дегустационную оценку получило масло с применением отстаивания. На такую оценку повлиял цвет масла (он был более темный, насыщенный и

плотный). Отмечались и различия по запаху масла, в пользу первого варианта.

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

Таблица 2 – Показатели качества подсолнечного масла

Показатели качества	Варианты	
	Вариант 1 (отстаивание)	Вариант 2 (фильтрование)
Цветное число, мг йода	13	15
Кислотное число, мг КОН/г,	0,95	0,9
Массовая доля нежировых примесей, %	0,045	0,03
Массовая доля фосфоросодержащих веществ, %	0,19	0,12
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 2 мг йода.

Кислотное число масла было в обоих вариантах ниже предельно допустимого значения на 0,55 и 0,6 мг КОН/г соответственно, что и предполагалось, так как в сырье кислотное число масла было не высокое.

Массовая доля нежировых примесей отличалась по вариантам, разница составила 0,015%, в пользу второго варианта.

Массовая доля фосфоросодержащих веществ для нерафинированного масла высшего сорта должна быть не более 0,2%. С повышением содержания фосфолипидов, согласно литературным данным, увеличивается отстой в масле, что ухудшает его товарный вид. Кроме того, такое масло будет сильно пениться во время жарки. Массовая доля фосфоросодержащих веществ в масле исследуемых вариантов соответствовала требованиям ГОСТа для высшего сорта и имела различие всего в 0,07%.

По перекисному числу расхождения между вариантами не отмечены и соответствовали предъявляемым требованиям.

Выводы. Подводя итог проведенных исследований, можно отметить, что применение различных механических способов очи-

стки масел на предприятии привело к получению конечного продукта - нерафинированного подсолнечного масла высшего сорта. Однако, применение фильтрации позволило увеличить выход масла и снизить процент диффузионного осадка.

Список использованных источников

1. Чугреев М.К., Горлов И.Ф., Жарких А.А. Растительные масла: качество, разновидность, применение: монография - Иркутск: ООО «Мегапринт», 2017. – 245 с.

2. Болотова, С. С. Влияние способа очистки на пищевую ценность масел растительных // IV Манякинские чтения: Проблемы и обеспечение национальной безопасности: прошлое, настоящее, будущее (70-летию окончания второй мировой войны посвящается): Материалы международной научно-практической конференции ученых, практиков, аспирантов, магистрантов, студентов, Омск, 02–03 апреля 2015 года. – Омск: "Компаньон", 2015. – С. 226-231.

3. Соловьева Н. А., Ляшенко С.С. Переработка подсолнечника и технология производства подсолнечного масла // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки Российской Федерации, Чувашской АССР, Почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Александра Ивановича Кузнецова (1930-2015 гг). В 2-х частях, Чебоксары, 16 ноября 2020 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, - 2020. – С. 428-432.

FEATURES OF PRODUCTION TECHNOLOGY SUNFLOWER OIL IN CONDITIONS OF SMALL ENTERPRISES

Sivtseva M.A., Pikalova P.V., Novikova O.A.

Abstract. The article reflects the study of sunflower oil production technology in a small enterprise. The influence of the process of removing non-fat impurities from the oil on the quality and yield of the finished product is considered. Samples of sunflower oil obtained by pressing and having undergone various purification methods have been studied.

Key words: sunflower seeds, vegetable oil, mechanical purification of oils, quality of raw materials and finished product.

ПЕРСПЕКТИВЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ
В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ
И ПРЕИМУЩЕСТВА ПЕРЕД РАСПРОСТРАНЁННЫМИ
КОРМОВЫМИ КУЛЬТУРАМИ

Соловьёв О.Ю., аспирант, Solovyev_1990@mail.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. На основании изучения литературных источников, экспериментальных данных приведено обоснование перспектив возделывания культуры ярового тритикале в климатических условиях Северного Казахстана, а также конкурентные преимущества по продуктивности, качеству продукции, возможностям переработки, перед традиционными для региона зерновыми культурами.

Ключевые слова: яровое тритикале, кормопроизводство, качество продукции, экспериментальные данные.

Введение. В свое время Лидер нации Республики Казахстан Н.А. Назарбаев в Послании «Казахстан-2050. Новый политический курс состоявшегося государства» народу Казахстана обозначил: «Для того чтобы стать лидером мирового продовольственного рынка и нарастить сельскохозяйственное производство, нам необходимо:

- обеспечить значительный подъем урожайности, прежде всего за счет внедрения новых технологий;
- мы имеем большой потенциал для создания кормовой базы животноводства мирового уровня;

Следующая ключевая задача - изменить культуру земледелия и возродить с учетом новых научных, технологических, управленческих достижений наши традиции животноводства».

Казахстанский народ издревле считался кочевым народом, огромные пастбищные угодья позволяли людям выращивать скот в экологически чистых условиях. Казахстан имеет большой потенциал в экспорте животноводческой продукции, особенно в поставках мяса. Наличие в стране огромных естественных пастбищных угодий дает прекрасную возможность производить конкурентоспособную и, что немаловажно, экологически чистую животноводческую продукцию.

В настоящее время для Казахстана складывается благоприятная рыночная конъюнктура, позволяющая существенно нарастить

экспорт животноводческой продукции. Это связано с наличием таких естественных конкурентных преимуществ как благоприятные природно-климатические условия, пастбищ (180 млн. га), близость емких рынков сбыта соседних стран.

Для того, чтобы решить проблемные вопросы развития животноводства и ежегодно наращивать темпы производства животноводческой продукции, прежде всего, необходима сбалансированная, высокопитательная кормовая база, отвечающая мировым стандартам, и в то же время имеющая низкую себестоимость производства. Решением этих проблем может стать как увеличение посевных площадей основных кормовых культур: ячменя, овса, гороха, вики и др., так и внедрение новых, высокоурожайных и высокобелковых культур.

Одной из таких культур, отвечающих этим требованиям, является яровое тритикале. Использование тритикале в кормовых целях имеет два направления: зелёная масса и зерно. Зелёная масса может использоваться для скармливания, заготовки сена, сенажа, зерносенажа, травяной муки. Зерно используется для кормления как в чистом виде (различные способы), так и при производстве комбикормов, различных добавок. К преимуществам тритикале можно отнести урожайность - при соблюдении технологии возделывания тритикале обеспечивает высокую урожайность: 6-8 т зерна с 1га, питательная ценность - повышенное содержание белка (на 1-1,5% выше, чем у пшеницы, и на 3-4%, чем у ржи) незаменимыми аминокислотами (лизин, триптофан), содержание клейковины на 3-4% больше, чем у пшеницы, но качество – ниже, устойчивость к неблагоприятным почвенно-климатическим условиям (нетребовательна к теплу, засухоустойчива), устойчивость к наиболее опасным болезням – оно практически не поражается мучнистой росой, твёрдой и пыльной головнёй, бурой ржавчиной.

Цель – обоснование значимости культуры ярового тритикале, как перспективной кормовой культуры, для погодно-климатических условий Северного Казахстана, анализ преимуществ перед традиционными зерновыми культурами в регионе.

В настоящий момент культура ярового тритикале незначительно распространена на территории России, а также СНГ, однако в связи с высокой продуктивностью, высокими адаптационными свойствами к неблагоприятным факторам среды (засуха, развитие болезней и вредителей), широким спектром направлений использования, все больше привлекает интерес для сельскохозяйственного производства.

Занимаясь изучением данного вопроса российский селекционер, доктор наук Рыбалкин П.Н. в 1992 году утверждал: «Огромным преимуществом зернового тритикале, перед большинством колосовых культур, является устойчивый иммунитет к наиболее распространённым грибным болезням, что позволяет возделывать ее при существенно меньших расходах средств защиты растений, а также способность давать урожаи на эродированных, песчаных, кислых легких почвах, там, где пшеница значительно теряет в урожайности. Ареал этой культуры ежегодно увеличивается в различных эколого-географических зонах мира, так как она обладает высокими адаптационными способностями к постоянно растущему фактору засушливости и другим аномальным явлениям климата Земли» [1]. Также согласно результатам диссертационной работы кандидата с/х наук Бондаренко А.В., в 2003 году: «Основное направление использования зерна ярового тритикале – зернофураж, т.к. эта культура имеет преимущество перед другими яровыми зерновыми по кормовым достоинствам. Так, содержание белка в зерне ярового тритикале на 0,9 – 3,0%, выход кормовых единиц – на 5,0 ц/га, обеспеченность кормовой единицы протеином – на 17 г выше, чем у ячменя» [2].

По мнению белорусских ученых С.И. Гриб, Т.М. Булавина, Ю.Ф. Хаткевич: «Ценность тритикале связана с более высоким, по сравнению с пшеницей, ячменем, кукурузой, содержанием незаменимых аминокислот в зерне, которые повышают питательную ценность белка. Применение тритикале в комбикормах позволяет заменять пшеницу и кукурузу и балансировать их по переваримому протеину, аминокислотному составу и обменной энергии. Оптимальное сахаропротеиновое отношение в зеленой массе дает возможность готовить ценный зерносенаж. Это способствует повышению продуктивности животных и птицы, экономии кормов, снижению себестоимости продукции. Потенциал продуктивности тритикале выше прочих зерновых культур. В отличие от других зерновых культур тритикале более стрессовынослива, как в отношении погодных факторов, так и почв» [3].

Преимущество тритикале перед зерновыми культурами также подтверждается исследованиями зарубежных ученых, так итальянские исследователи Розелла Моццо, Джованни Прунедду, в 2015 году, утверждают «Превосходство тритикале обусловлено сочетанием показателей увеличения количества зерен на единицу площади (что отражает большую продуктивность колоса) и на единицу массы зерна. Тритикале хорошо адаптирован к условиям Средиземно-

морья при условии, что плотность посева составляет не менее 300 семян на м². В то же время, тритикале превосходит по урожайности твердую пшеницу, когда период цветения находился в пределах оптимума, и период вегетации был благоприятным» [4]. По данным ученых Калифорнийского университета в Дэвисе: «Тритикале объединяет благоприятные черты пшеницы и ржи; энергию роста, толерантность к холоду и высокий уровень белка из ржи, а также хорошие хлебопекарные характеристики пшеничной клейковины. Тритикале обычно хорошо развивается в условиях абиотического стресса по сравнению с пшеницей, хотя он восприимчив к спорынье» [5].

На основании проведенного изучения литературных источников, можно с уверенностью утверждать о большой ценности тритикале, по сравнению с распространенными кормовыми культурами для производства высококачественных кормов, сбалансированных комбикормов, производстве экологически чистой продукции, т.к. значительно снижается применение пестицидов. Однако, несмотря на преимущества данной культуры, она остается слабо распространенной в России, Азиатских странах, странах ближнего зарубежья.

Анализ литературы по изученной теме показывает, что преобладающим большинством ученых, в настоящее время изучаются вопросы по сравнительному анализу мировых коллекций сортов ярового тритикале, селекции новых сортов тритикале, оценке стабильности в зависимости от генотипа в различных почвенно-климатических условиях, генетическому потенциалу ярового и озимого тритикале, сортоиспытанию и т.д. Преобладание данных направлений исследований объяснимо, в данный момент существует проблема отсутствия сортового разнообразия ярового тритикале как на территории России, так и других стран СНГ. Для примера на 2021 год, в реестре селекционных достижений на территории России зарегистрировано 20 сортов ярового тритикале, в Казахстане 1 сорт [6]. В связи с ростом интереса к яровому тритикале повсеместно, становится необходимым изучение агротехники тритикале, сроков посева и норм высева в различных агроэкологических зонах, применение минеральных и жидких удобрений, оптимальных предшественников, защиты от болезней и вредителей, оптимальных уборочных параметров и т.д., на что раньше внимание уделялось минимально.

Существующий пул информации по агротехнике возделывания ярового тритикале сводится к однообразным экспериментальным данным, полученным на основании его изучения в нечерно-

земной зоне России, в Белоруссии и Украине, чем и приходится пользоваться потенциально заинтересованному фермеру. По факту данные рекомендации оказываются не применимыми в кардинально отличающихся почвенно-климатических условиях, приводящими к недобору урожайности, повреждению посевов болезнями и вредителями, неэффективному использованию осадков периода вегетации, и в конечном итоге, потере интереса к расширению посевов данной культуры.

Распространение культуры тритикале в различных зонах ставит перед учеными задачи по изучению параметров его возделывания применительно к местным условиям, с обеспечением максимальных показателей урожайности и качества продукции. Так, при внедрении ярового тритикале в зоне Северного Казахстана, фермеры столкнулись с тем, что тритикале ведет себя схоже с яровым ячменем, с преобладанием поздних посевов и норм высева в пределах 4,0 – 5,0 млн. всхожих семян на га, однако рекомендации предписывают ранние сроки посева и нормы высева более 5,0 – 6,0 млн. всх. семян на га.

Данная проблема становится вызовом для научного сообщества и свидетельствует о необходимости не только создавать перспективные сорта, но и отрабатывать оптимальную агротехнику для сорта в конкретных условиях региона, только в этом случае, возможно, добиться реализации генетического потенциала, заложенного селекционером.

В то же время погодно-климатические условия Северного Казахстана, как основного зерносеящего региона, являются оптимальными для благоприятного произрастания растений тритикале. В настоящий момент яровое тритикале здесь является новой, нетрадиционной культурой, имеющей большой потенциал. Биологические и морфологические особенности культуры близки к традиционным зерновым культурам, из этого упрощается технология возделывания, применение посевной и уборочной техники, семяочистительного оборудования. Оптимальный уровень pH, уровень минерального питания, сумма активных температур и количество осадков способствуют распространению данной культуры в регионе. Так по результатам совместной работы ученых России и Казахстана Тысленко А.М., Зуева Д.В. и Швидченко В.К. «Яровое тритикале – новая нетрадиционная зернофуражная культура перспективная для внедрения в полевые севообороты Российской Федерации и Казахстана, обладающая высокой устойчивостью к полеганию, устойчивостью к засухе (оценка 9,0 балла), более высокой экологиче-

ской пластичностью, стабильностью и сохраняет высокую продуктивность в засушливые годы» [7]. Для решения проблемы сбалансирования зернофуража по белку и повышения эффективности производства продукции животноводства возделывание тритикале имеет большие перспективы в Казахстане. Потенциал этой культуры велик, и необходима селекционная и внедренческая работа, которая позволит убедительно показать его возможности в производстве – считают известные селекционеры Уразалиев Р.А., Айнебекова Б.А. [8]. В результате изучения обширных генетических ресурсов мировой коллекции ярового тритикале в своеобразных климатических условиях Северного Казахстана, группе ученых университета КАТУ им. С.Сейфуллина в 2017 году удалось выделить наиболее перспективный исходный материал для использования его в практической селекции региона, и установить что отдельные сортообразцы ярового тритикале по выходу зерна с единицы площади, озерненности колоса, массе 1000 зерен, массе зерна с одного колоса в значительной степени превышают районированные в регионе сорта яровой мягкой пшеницы. При изучении мировой коллекции ярового тритикале в климатических условиях региона были выделены сортообразцы, обладающие устойчивостью к бурой и стеблевой ржавчине, полеганию. Данные факты свидетельствуют о большой пластичности культуры к неблагоприятным условиям произрастания и ее применимости в местным погодно-климатических условиях.

Исследования жизнеспособности ярового тритикале на полях Северо-Казахстанской сельскохозяйственной опытной станции также подтверждают перспективы возделывания культуры в регионе. За 5-ти летний период было исследовано более 6 сортов тритикале различных групп спелости, и установлено преобладание по большинству хозяйственно-ценных признаков пшеницы и ячменя в местных климатических условиях. Период созревания сортов колебался в пределах 87 – 110 дней, урожайность 32 – 48 ц/га, с превышением пшеницы и ячменя в качестве стандартов на 10 – 15 ц/га, масса 1000 зерен – 42 – 54 г. В то же время экономика возделывания тритикале может быть более привлекательной, в связи с высокой устойчивостью к распространенным болезням и большим спектром ее применения как для улучшения кормовой базы, так использования в пищевой и диетической промышленности.

Анализ литературных источников по изучению ярового тритикале в Северном Казахстане, его перспективах не велик. На данный момент, учеными ведутся исследования по влиянию технологий

земледелия на урожайность ярового тритикале, нормы внесения и виды минеральных удобрений на различных типах почв, создаются исходные формы для развития селекционной работы в местных условиях, изучаются свойства зерна тритикале, муки, а также продуктов переработки. В последние годы результатами данной работы выступили первые сорта тритикале, вошедшие в список селекционных достижений и рекомендованные для возделывания на севере Казахстана.

Вывод. Таким образом, на основании проведенного обзора можно утверждать о значительном росте интереса к яровому тритикале в регионе севера Казахстана как со стороны ученого сообщества, занимающегося всесторонним изучением его в местных условиях, так и со стороны предпринимателей. Почвенно-климатические условия благоприятны для возделывания тритикале в регионе, первоочередной задачей становится расширение ассортимента адаптированных сортов, а также оптимальной агротехники.

Список использованных источников

1. Рыбалкин П.Н., Тимофеев В.Б. Тритикале – экологически чистая и почвозащитная культура/П.Н. // Достижения науки и техники АПК. – 1992. - № 6. – С. 13-14.
2. Бондаренко А.В. Продуктивность и основные элементы технологии возделывания ярового тритикале в условиях супесчаных почв Белорусского полесья: Дисс. ... канд. с.-х. наук. Жодино, 2003.
3. Гриб С.И., Булавина Т.М., Хаткевич Ю.Ф. Тритикале – ценная зернофуражная культура // Вестник семеноводстваСНГ. – 2009. - №1.- С.17-19.
4. Rosella Motzo, Giovanni Pruneddu, Adriana Viridis, Francesco Giunta Triticale vs durum wheat: A performance comparison in a Mediterranean environment, Field Crops Research: - Volume 180, 2015, Pages 63-71.
5. B.J. Furman Triticale, Reference Module in Food Science. - Elsevier, 2016.
6. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории РФ: - ФГБУ «Госсорткомиссия», 2021. – 24 с.
7. Тысленко А.М., Зуев Д.В., Скатова С.Е., Швидченко В.К. Россия - новый кормовой сорт ярового тритикале для полевых севооборотов России // Проблемы Науки. 2016. - №31 (73).

8. Уразалиев Р.А., Айнебекова Б.А. Селекционно-биологическая оценка озимой тритикале в Казахстане // Тритикале и его роль в условиях нарастания аридности климата: //матер. междунар. науч.-практич. конф. и секции тритикале отделения растениеводства РАСХН «Генетика, селекция, семеноводство, агротехника технологии, использование зерна и кормов». Ростов-на-Дону, 2012. С. 103 –109.

PROSPECTS FOR CULTIVATION OF SPRING TRITICALE
IN AGRICULTURAL PRODUCTION AND ADVANTAGES
OVER COMMON FORAGE CROPS

Solovyov O.Yu.

Abstract. Based on the study of literary sources, experimental data, the substantiation of the prospects for the cultivation of spring triticale culture in the climatic conditions of Northern Kazakhstan, as well as competitive advantages in terms of productivity, product quality, processing capabilities, over traditional grain crops for the region, is given.

Key words: spring triticale, fodder production, product quality, experimental data.

УДК 633.15:631.559

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ,
ВЫРАЩИВАЕМЫХ НА ЗЕРНО

Соловьева Ю.А., преподаватель, nagornih.jul@mail.ru,
Мишустин Р.А., студент, romamisustin@gmail.com,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Проведена сравнительная оценка гибридов кукурузы по следующим показателям: высота растений, длина и озерненность початков. Определена урожайность гибридов культуры методом взвешивания зерна после обмолота кукурузы комбайном.

Ключевые слова: гибрид кукурузы, масса 1000 зерен, урожайность, фаза вегетации, выметывание.

Введение. В настоящее время важнейшей задачей в земледелии является повышение урожайности сельскохозяйственных культур и плодородия почв, увеличение производства кормов и другой продукции. В решении поставленных задач важная роль принадлежит кукурузе [1].

Важно не только увеличивать урожайность зерна, но и улучшить его качество. В связи с этим создание высокопродуктивных гибридов кукурузы и разработка приемов, направленных на улучшение качества и увеличение урожайности зерна при внедрении прогрессивных форм организации производства, снижении затрат труда и средств при ее возделывании является первостепенной задачей [2].

Цель. Провести сравнительную оценку разных гибридов кукурузы по урожайности и показателям качества зерна в условиях Курской области.

Материал и методика исследования. Изучение сравнительной оценки гибридов кукурузы проводились на черноземе типичном. В полевые опыты были включены следующие гибриды кукурузы:

1. НК Фалькон;
2. НК Гигато;
3. Нерисса.

Урожайность культуры определяли методом взвешивания зерна после обмолота кукурузы комбайном.

Результаты исследования. Высота растений является важным морфологическим признаком, по величине которой можно проследить динамику роста растений по основным фенологическим фазам, которая в определенной степени влияет на урожайность зерна гибридов кукурузы (таблица 1).

Таблица 1 – Высота различных гибридов кукурузы, см

Гибриды кукурузы	Фазы вегетации			
	3-4 листьев	7-8 листьев	выметывание	молочно-восковая спелость
НК Фалькон	22,1	53,4	178,3	183,5
НК Гигато	24,3	69,4	209,5	214,6
Нерисса	26,3	74,4	220,2	225,5

Из представленной таблицы 1 видно, что раннеспелый гибрид кукурузы НК Фалькон уступал по высоте среднеспелым гибридам. При этом, в фазу выметывания среднеспелые гибриды значительно превосходили по высоте гибрид кукурузы НК Фалькон и самыми высоким был гибрид Нерисса (225,5 см) и НК Гигато (214,6 см). Нерисса в фазу молочно-восковой спелости превышал гибрид кукурузы НК Фалькон на 42 см, а НК Гигато – на 10,9 см.

Таким образом, в фазу молочно-восковой спелости высота растений гибрида Нерисса превышала все изучаемые гибриды.

Данные структуры урожая кукурузы представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Длина и озерненность початков гибридов кукурузы

Гибриды кукурузы	Длина, см		Количество, шт.		Озерненность початков, шт.
	початка	не выполненная часть початка	рядов зерен в початке	зерен в ряду	
НК Фалькон	20,1	1,9	16	33	561
НК Гигато	20,4	1,3	14	34	538
Нерисса	24,3	1,2	18	42	749

При оценке отобранных образцов початков кукурузы оказалось, что гибрид кукурузы Нерисса в среднем имел самую большую длину початка – 24,3 см, что на 4,2 см больше по сравнению с гибридом кукурузы НК Фалькон и на 3,9 см больше по сравнению с гибридом НК Гигато.

Урожайность гибридов кукурузы находится в прямой зависимости не только от их происхождения, но и от условий выращивания, которые по своему значению равнозначны. Для объективной оценки зерновой продуктивности гибридов кукурузы определены урожайность зерна и масса 1000 зерен. Результаты исследований представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Сравнительная урожайность гибридов кукурузы по результатам сортоиспытания

Название гибрида	Число ФАО	Урожайность, т/га			Среднее значение	Масса 1000 зерен
		1	2	3		
НК Фалькон	190	11,90	11,87	11,96	11,91	335,4
НК Гигато	200	12,73	12,85	12,81	12,80	353,1
Нерисса	210	13,02	13,07	13,00	13,03	366,4

Установлено, что при стандартной влажности зерна 22 % урожайность гибридов кукурузы составила от 11,91 до 13,03 т/га. Сравнительная оценка семенной продуктивности показала формирование более высокой урожайности (13,03 т/га) у гибрида кукурузы Нерисса с числом ФАО 210.

Масса 1000 зерен колебалась у гибридов от 335,4 до 366,4 г у гибридов кукурузы НК Фалькон и Нерисса соответственно.

Выводы. Результаты сортоизучения позволили оптимизировать выбор гибридов кукурузы при выращивании на зерно, наиболее адаптированных для агроэкологических условий Курской области.

Список использованных источников

1. Посыпанов Г.С. Растениеводство: учеб. пособие. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 376 с.

2. Усанова З.И., Шальнов И.В., Васильев А.С. Влияние расчетных доз удобрений и густоты стояния на продуктивность кукурузы, вынос и хозяйственный баланс основных элементов питания: Земледелие. – 2016. - №3. – С.23 – 26.

COMPARATIVE EVALUATION OF CORN HYBRIDS GROWN FOR GRAIN

Solovyova Yu. A., Mishustin R.A.

Abstract. A comparative assessment of maize hybrids was carried out according to the following indicators: plant height, length and laceration of cobs. The yield of crop hybrids was determined by weighing grain after threshing corn with a combine harvester.

Key words: hybrid corn, weight of 1000 grains, yield, vegetation phase, sweeping.

УДК 633.854.78:631.82:631.559

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА

Соловьева Ю.А., преподаватель, nagornih.jul@mail.ru,

Дубогрызов Е.С., студент, notoriusbud001@gmail.com,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Установлено влияние минеральных удобрений на урожайность и технологические свойства семян подсолнечника, определена оптимальная норма внесения минеральных удобрений под возделываемую культуру.

Ключевые слова: минеральные удобрения, гибрид, урожайность подсолнечника, подкормка.

Введение. Подсолнечник является высокорентабельной культурой. В России, в том числе и в Курской области, она является наиболее востребованной масличной культурой. Подсолнечное масло является незаменимым сырьем в производстве продуктов питания. Высокая питательная ценность по сравнению с соевым, рапсовым и другими маслами обеспечивает высокий спрос на маслосемена подсолнечника [1, 2].

Цель. Установление оптимальных доз минеральных удобрений, которые улучшают рост, развитие и продуктивность растений подсолнечника.

Материал и методика исследования. Изучение влияния минеральных удобрений проводились на опытном участке в КФХ «Мануйлов В.Н.»

В процессе исследований были проведены разные варианты опытов:

- 1) Без удобрений (контроль);
- 2) $N_{20}P_{30}$ – при посеве (фон);
- 3) Фон + $N_{20}P_{30}$ (в подкормку);
- 4) Фон + $N_{40}P_{60}$ (в подкормку).

Объект исследования – гибрид подсолнечника ПЛ24.

Результаты исследования. В вопросе оптимизации режима питания подсолнечника важное значение имеет доза вносимых минеральных удобрений и обеспеченность ими почв, а также сроки их внесения. Анализ результатов исследований выявил, что не только припосевное внесение азота и фосфора необходимо для увеличения продуктивности посевов подсолнечника. Важным также является проведение подкормки посевов. Влияние минеральных удобрений на технологические свойства подсолнечника представлены в таблице 1.

Анализ таблицы 1 показывает, что различные дозы минеральных удобрений оказывали различное влияние на величину элементов структуры урожая гибрида подсолнечника. Диаметр корзинки и масса 1000 семян относятся к составным элементам урожайности, которые связаны между собой и величина каждого из них отражается на продуктивности гибрида.

Кроме этого необходимо отметить, что диаметр корзинки гибрида подсолнечника изменялся в зависимости от дозы минеральных удобрений и сроков их внесения.

Таблица 1 - Влияние минеральных удобрений на технологические свойства гибрида ПЛ24

Гибрид	Минеральные удобрения	Диаметр корзинки, см	Масса семян в корзинке, г	Масса 1000 семян, г	Масличность, %
ПЛ24	Без удобрений	16,7	61,6	52,2	51,5
	N20P30 при посеве (фон)	17,4	63,4	54,1	52,7
	Фон +N20P30 в подкормку	18,1	66,0	54,9	52,9
	Фон + N40P60 в подкормку	18,5	67,5	55,1	52,7

Более сильное влияние на диаметр корзинки оказало внесение минеральных удобрений при посеве и в подкормку. В контрольном варианте диаметр корзинки у гибрида был минимальным. Таким образом, можно сказать, что недостаток элементов питания повлиял на ее крупность. Внесение азота и фосфора в дозах 20- 30 кг д.в./га при посеве обеспечило его увеличение. Увеличение дозы минеральных удобрений при совместном внесении также увеличивало диаметр корзинки.

Урожайность подсолнечника представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Влияние минеральных удобрений на урожайность гибрида ПЛ24, т/га

Гибрид	Минеральные удобрения	Урожайность, т/га	Прибавка, т/га
ПЛ24	Без удобрений	2,90	-
	N20P30 при посеве (фон)	3,15	0,25
	Фон +N20P30 в подкормку	3,33	0,43
	Фон + N40P60 в подкормку	3,40	0,50

По данным таблицы 2 можно сказать, что увеличение урожайности гибридов подсолнечника было от варианта без удобрений к варианту с максимальной дозой минеральных удобрений при совместном внесении при посеве и в подкормку.

Прибавка урожайности при внесении удобрений в дозе N20P30 при посеве (фон) составила 0,25 т/га по сравнению с вариантом без

удобрений. При следующем увеличении режима питания растений прибавка урожайности гибрида составила уже 0,43 т/га (Фон +N20P30 в подкормку). Дальнейшее увеличение дозы минеральных удобрений обеспечивало также прибавку урожая маслосемян – 0,50 т/га. На фоне предыдущей прибавки (вариант Фон +N20P30 в подкормку) это составило 0,07 т/га.

Выводы. В ходе проведенных исследований было установлено, что при внесении минеральных удобрений 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. Чекаев Н.П., Власова Т.А. Система удобрений сельскохозяйственных культур: учеб. пособие. - Пенза: РИО ПГАУ, 2017. - 232 с.

THE EFFECT OF MINERAL FERTILIZERS ON THE YIELD AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF SUNFLOWER SEEDS

Solovyova Yu. A., Dubogryzov E.S.

Abstract. The influence of mineral fertilizers on the yield and technological properties of sunflower seeds has been established, the optimal rate of application of mineral fertilizers for the cultivated crop has been determined.

Key words: mineral fertilizers, hybrid, sunflower yield, top dressing.

УДК 634.711:631.532.1

ВЛИЯНИЕ ЭКСПОЗИЦИИ СТЕРИЛИЗУЮЩЕГО АГЕНТА И ГОРМОНАЛЬНОГО СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА МАЛИНЫ В КУЛЬТУРЕ IN VITRO

Суслова К.С., аспирант, kristina.suslova.95@mail.ru,

Колпаков Н.А., д. с.-х. н., доцент, nkolpakov1963@mail.ru,

ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, Россия

Аннотация. В результате проведенных исследований выявлены особенности стерилизации эксплантов и изучено влияние гормонального состава питательной среды на интенсивность роста исследуемых сортов малины в культуре in vitro.

Ключевые слова: малина, *in vitro*, сорт, гормональный состав.

Введение. Решить проблему ускоренного размножения ценного селекционного материала стало возможным благодаря применению метода клонального микроразмножения. По сравнению с традиционными способами размножения малины - корневыми отпрысками, корневыми и зелеными черенками, данный способ имеет ряд преимуществ [1].

За последние десятилетия в нашей стране и за рубежом были проведены многочисленные исследования по совершенствованию метода клонального микроразмножения с целью производства высококачественного посадочного материала малины [2, 3]. Выполненные работы позволили определить оптимальные сроки изолирования эксплантов, оптимизировать состав питательных сред, отработать приемы адаптации полученных растений к нестерильным условиям выращивания [4].

Целью наших исследований: определить влияние экспозиции стерилизующего агента на эффективность стерилизации эксплантов малины в культуре *in vitro* и подобрать оптимальный гормональный состав питательной среды.

Материалом для исследований служили высокопродуктивные сорта малины Абрикосовая и Арочная.

Методика исследований. При проведении экспериментальной работы использовали методы, общепринятые в исследованиях по культуре изолированных клеток, тканей и органов растений [5]. Культивирование эксплантов осуществляли на питательной среде Мурасиге и Скуга (МС), содержащей 0,7% агара (контроль), и дополненной регуляторами роста группы цитокининов и гиббереллинов в различных соотношениях.

Для введения в культуру *in vitro* использовали пазушные почки малины. Подготовка эксплантов к введению в культуру включала поверхностную стерилизацию одноглазковых сегментов побегов малины в мыльном растворе, затем – последовательную обработку 70% этанолом (40 с) и 50% препаратом Domestos в вариантах экспозиции [6].

Результаты исследований. Первым этапом работ по клональному микроразмножению растений являются введение адвентивных почек в культуру *in vitro*, индукция их интенсивного роста и развития путем создания оптимальных условий для культивирования. Успешность этого этапа, особенно для многолетних растений, во многом определяет срок изоляции экспланта. В опыте использо-

вали введение в изолированную культуру в один срок – октябрь. В результате эксперимента получены следующие данные (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние экспозиции стерилизующего агента Domestos на эффективность стерилизации эксплантов, %

Экспозиция обработки, мин	Уровень освобождения от контаминаций, %	
	сорт Абрикосовая	сорт Арочная
5	51,7	71,2
10	56,4	77,3
15	62,1	83,9

Наиболее высокий уровень освобождения от контаминаций для всех исследуемых сортов, был отмечен при использовании препарата Domestos в экспозиции 15 мин. Эффективность освобождения эксплантов от инфекции при введении в культуру составила 62,1 - 83,9% (сорта Абрикосовая и Арочная, соответственно).

Однако при подборе стерилизующих веществ необходимо учитывать не только уровень освобождения материала от контаминаций, но и последующую жизнеспособность эксплантов, поскольку увеличение времени воздействия, как и концентрации стерилизующих веществ, может привести к снижению жизнеспособности микрорастений.

Установлено, что при увеличении экспозиции уровень приживаемости у сорта Абрикосовая снижается от 72,4% до 59,5%, у сорта Арочная варьирует от 89,7% до 71,3% (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние экспозиции стерилизующего агента на уровень приживаемости и регенерацию эксплантов

Экспозиция обработки, мин	Сорт Абрикосовая	Сорт Арочная
Уровень приживаемости *, %		
5	0,0	0,0
10	72,4	89,7
15	59,5	71,3
Уровень регенерации*, %		
5	0,0	0,0
10	71,1	82,8
15	50,3	58,2

Примечание: * – свободных от контаминаций эксплантов.

В первом варианте опыта при экспозиции 5 мин. все исследуемые образцы погибли в следствии зарастания питательной среды грибковой инфекцией. Несмотря на высокий уровень освобождения от контаминаций, при экспозиции 15 минут, отмечено повреждение тканей, что привело к снижению количества регенерировавших побегов, у сорта Абрикосовая составил 50,3%, у сорта Арочная 58,3%. Оптимальной оказалась экспозиция 10 минут, уровень регенерации составил от 71,1 до 82,8% у сорта Абрикосовая и Арочная, соответственно.

На основе полученных данных, можно сделать вывод, что для введения исследуемых сортов малины в культуру, вариант с использованием 50% препарата Domestos с экспозицией 10 мин является оптимальным.

Для успешной регенерации растений особое значение имеет правильный подбор питательной среды. Исследованиями [5, 6] показано, что при введении в культуру эксплантов ягодных растений проблемой является выделение ими в питательную среду фенольных веществ, ингибирующих регенерационные и ростовые процессы и в дальнейшем приводящих к некрозу тканей.

Вследствие выделения фенольных соединений, отмечалось потемнение питательной среды вокруг экспланта, на следующий день после посадки растений на питательную среду.

После введения в культуру на 5–7 день культивирования почки начинали раскрываться и образовывать первые листочки. Через 30 суток сформировался росток с одним – двумя облиственными побегами различной длины (таблица 3)

В опыте проводили измерение только основного побега. Полученные данные свидетельствуют о разной отзывчивости сортов малины на состав питательной среды. Анализ полученных нами данных показал, что высота основного побега варьировала в зависимости от используемого состава питательных сред и генотипа растений. Наибольшая высота, отмечена при концентрации БАП 1,0 ГК 0,5 и составила $27,0 \pm 0,9$ и $29,2 \pm 1,4$, в то время как при контроле, этот показатель составил $25,1 \pm 0,4$ и $27,6 \pm 0,8$ (сорта Абрикосовая и Арочная, соответственно).

Однако, большим образованием побегов, микрорастения малины отреагировали на концентрацию гормонов в количестве БАП 0,5 ГК 0,2. Таким образом, количество побегов составило от $2,2 \pm 0,1$ и $2,4 \pm 0,4$. На варианте контроль количество побегов составило $1,9 \pm 0,1$ и $2,0 \pm 0,2$ 4 (сорта Абрикосовая и Арочная, соответственно).

Таблица 3 – Влияние гормонального состава питательной среды на рост микропобегов малины в культуре *in vitro* (30 сут. культивирования)

Содержание и концентрация гормонов, мг/л	Параметры роста сортов	
	Сорт Абрикосовая	Сорт Арочная
Высота основного побега, мм		
Контроль	25,1 ± 0,4	27,6 ± 0,8
БАП 0,2 ГК 0,1	15,3 ± 0,8	19,1 ± 1,2
БАП 0,5 ГК 0,1	19,6 ± 1,1	23,7 ± 1,1
БАП 0,5 ГК 0,2	21,2 ± 0,6	25,4 ± 0,9
БАП 1,0 ГК 0,5	27,0 ± 0,9	29,2 ± 1,4
Количество побегов, шт		
Контроль	1,9 ± 0,1	2,0 ± 0,2
БАП 0,2 ГК 0,1	2,1 ± 0,1	2,2 ± 0,2
БАП 0,5 ГК 0,1	1,6 ± 0,2	1,9 ± 0,3
БАП 0,5 ГК 0,2	2,2 ± 0,1	2,4 ± 0,4
БАП 1,0 ГК 0,5	2,0 ± 0,2	2,2 ± 0,2

Выводы. При изучении динамики морфометрических показателей микропобегов малины сортов Абрикосовая и Арочная, на 30 день субкультивирования было выявлено, что в целом, не зависимо от препаратов и их концентраций опытные микрорастения, по таким показателям как, высота и количество побегов, незначительно отличались от растений в контроле.

В результате проведенных исследований выявлены особенности подготовки растительного материала для отбора эксплантов и оптимизированы условия введения почек исследуемых сортов малины в культуру *in vitro*.

Список использованных источников

1. Казаков И.В., Евдокименко С.Н. Малина ремонтантная ГНУ ВСТИСП, М. 2007. - 288 с.
2. Туровский Н.И., Стрыгина О.В. Микрклональное размножение малины // Садоводство и виноградарство, 1990. № . С. 26-29.
3. Wellander M. In vitro culture of red raspberry (*Rubus idaeus*) for mass propagation // Journal of Horticulture Science, 1985 - V. 60. - P. 493-499.
4. Волосевич Н.Н., Семенас С.Э., Кухарчик Н.В. Размножение *in vitro* и оздоровление от вирусов малины // Биология клеток рас-

тений in vitro и биотехнология: тезисы IX Международной конференции. – Звенигород, 2008. – С. 78–79.

5. Калинин Ф.Л., Сарнацкая В.В., Полищук В.Е. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии растений. – К.: Наукова думка, 1980. – 488 с.

6. Вовк В.В. Оптимизация селекционного процесса и ускоренного размножения межвидовых ремонтантных форм малины методом in vitro: Автореф. дисс. канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Брянск, 2000. – 20 с.

INFLUENCE OF STERILIZING AGENT EXPOSITION
AND HORMONAL COMPOSITION OF THE NUTRITIONAL
MEDIUM ON THE GROWTH INTENSITY OF RASPBERRY
IN VITRO CULTURE

Suslova K.S., Kolpakov N.A.

Abstract. As a result of the studies, the features of sterilization of explants were revealed and the influence of the hormonal composition of the nutrient medium on the growth rate of the studied raspberry varieties in culture in vitro was studied.

Key words: raspberry, in vitro, variety, hormonal composition.

УДК 633.12

ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ
И УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ
НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ГРЕЧИХИ
В УСЛОВИЯХ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Сухоребров С.С., студент магистратуры,
suxorebrov95@gmail.com,

Тимофеева Н.М., кандидат с.-х. наук, доцент,
nata260376@yandex.ru,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Изучено влияние приемов основной обработки почвы и уровня минерального питания на продуктивность гречихи в условиях АО «Учхоз «Знаменское» г. Курск. Наиболее экономически выгодным является внесение минеральных удобрений в дозе N45P45K45 на фоне дисковой обработки, так как на этом варианте получен максимальный чистый доход и выше уровень рентабельности.

Ключевые слова: приемы обработки почвы, вспашка, дискование, минеральные удобрения, гречиха.

Введение. Одной из значимых, важных крупяных культур России является гречиха. Эта культура входит в перечень социально значимых продуктов в нашей стране. Состав зерна отличается уникальным составом, который и определяет ее стратегическое значение в обеспечении населения диетическим питанием. Хотя зерно гречихи по своему составу практически равноценно зерну основных злаковых культур его белковые вещества клейковину не образуют, поэтому его в основном используют как крупу [1, 3].

Гречиха это медоносное растение, 25 % всего меда в нашей стране собирается с ее посевов [2].

Гречка – истинно русская национальная каша. Это не просто пищевой продукт, а своего рода символ национального русского своеобразия.

Многие ученые в своих исследованиях говорят о невысокой урожайности культуры, которая, очень зависит от погодных условий [3, 4].

Основной причиной получения низких урожаев данной культуры считают ряд ученых, прежде всего, недостаточное внимание к изучению зональной агротехники в сочетании с биологическими особенностями культуры. Вместе с тем, агротехнические приёмы выращивания гречихи необходимо постоянно корректировать, так как условия производства и культура земледелия существенно изменяются во времени [5].

Успех возделывания гречихи в значительной мере определяется правильным выбором агротехники возделывания, наиболее полно отвечающей почвенно-климатическим условиям хозяйства. Эффективность приемов основной обработки почвы будет зависеть от многих факторов, в том числе от предшественника, доз вносимых удобрений, окультуренности полей и т.д.

Целью работы было изучить эффективность различных доз минеральных удобрений и приемов основной обработки почвы при возделывании гречихи сорта Деметра в условиях серых лесных почв Курской области.

Методика исследований. Исследования проводились в условиях АО «Учхоз «Знаменское» г. Курск в 2020-2021 г.г. в соответствии с общепринятыми методиками.

Агрохимическая характеристика пахотного слоя (0-20 см) почвы опытного участка следующая: обменная кислотность почвы

(pH_{кcl}) 5,8–6,0; гидролитическая кислотность – 5,0-5,2 мг-экв./100 г почвы, содержание гумуса – 3,3-3,5 %, подвижного фосфора – 13,1-14,2 мг/100 г, обменного калия – 18,9-19,7 мг/100 г.

Проводились исследования трех уровней удобренности N30P30K30; N45P45K45 и N60P60K60 на фоне традиционной основной обработки почвы (вспашки) и на фоне ресурсосберегающей (дисковой) обработки почвы. Повторность опыта трехкратная. Размещение вариантов рендомизированное. Площадь посевной делянки в опыте составляла 108 м². Учеты и наблюдения проводили по общепринятым методикам.

Результаты проведения исследований. Полученные данные за 2020-2021 годы показали, что самая высокая полевая всхожесть семян гречихи по вспашке отмечалась при внесении минеральных удобрений 45 кг/га и составила 62 %, что выше по сравнению с другими дозами на 1,7-1,8 %.

На вариантах, где проводилась дисковая обработка почвы, наибольшая полевая всхожесть (62,3 %) отмечена при внесении минеральных удобрений 60 кг/га и была выше в сравнении с другими вариантами на 1,5-1,6 %

Дисковая обработка почвы по сравнению со вспашкой способствовала повышению сохранности растений к уборке.

Более засоренными оказались посевы гречихи по дисковой обработке почвы, на 10,6-13,3 шт./м² по сравнению со вспашкой.

Количество однолетних сорных растений в опыте по вспашке колебалось в пределах 49,3 – 51,2 шт./м² и в пределах 61,7-62,6 шт./м² на фоне дисковой обработки.

В 2020 году высота растений составила 71-76 см, что на 6-10 см выше по сравнению с 2021 годом. Дозы удобрений на высоту растений не оказали значительного влияния. На фоне вспашки растения гречихи были несколько выше, чем на фоне дисковой обработки. В 2021 году на фоне с дисковой обработкой число зерен на одном растении было выше на 2,1-2,6 шт. по сравнению со вспашкой. Увеличение доз минеральных удобрений с 30 кг/га до 45 кг/га на фоне вспашки повышало озерненность в 2020 году на 6,3 шт., а в 2021 году на 9,1 шт. При увеличении до 60 кг/га на 5 и 7,8 шт. соответственно. Т.е. большая озерненность была на вариантах с дозой удобрений 45 кг/га.

На фоне дисковой обработки этот показатель был в 2020 году выше при дозе 60 кг/га на 7,4 шт. соответственно.

Способы основной обработки почвы существенного влияния на массу зерен не оказали. А вот различные нормы внесения удоб-

рений оказали некоторое влияние. Как в 2020, так и в 2021 году наименьшая масса зерен с одного растения отмечена на вариантах с дозой удобрений 30 кг/га.

Масса 1000 зерен варьировала как по годам, и в зависимости от технологии возделывания гречихи была в 2021 г. на 1,1-1,4 г ниже, чем в 2020 г. Самая большая масса 1000 зерен за период исследований отмечена вариантах с дозой минеральных удобрений 45 кг/га, не зависимо от обработки почвы.

В результате проведенных исследований нами установлено, что урожайность зерна гречихи в 2020 г. была несколько выше, чем в 2021 г. На это повлияли более засушливые условия во время вегетации культуры.

Полученные нами результаты исследований показали, что имеется некоторое преимущество ресурсосберегающей (дисковой) обработки почвы, в пределах 0,1-1,1 ц/га, по влиянию на урожайность над традиционной основной обработкой (вспашкой)

Увеличение нормы минеральных удобрений с 30 кг/га до 45 кг/га обеспечило прибавку урожая –2,6-3,2 ц/га, а до 60 кг/га 1,3-2,3 ц/га. Оптимальной нормой внесения удобрений является использование нитрофоски в дозе 45 кг/га д.в., эта прибавка является существенной и достоверной. Максимальная натурная масса, как на фоне вспашки, так и на фоне дисковой обработки, получена при внесении нитрофоски в дозе N45P45K45.

Технологические приемы возделывания гречихи практически не оказали влияние на выравненность семян, несколько ниже она наблюдается как на фоне вспашки, так и на фоне дискования в оба года исследований при внесении нитрофоски в дозе 30 кг/га.

Так же необходимо отметить, что с увеличением дозы удобрений с 45 кг/га до 60 кг/га наблюдается незначительное снижение всех технологических качеств семян гречихи.

Максимальный чистый доход получен при возделывании гречихи с нормой внесения нитрофоски 45 кг/га на фоне дисковой обработке он составил 20320 руб., что на 2684 руб. больше чем на фоне вспашки при такой же норме внесения удобрений.

Выводы. Результаты исследований позволили сделать вывод, что наиболее экономически выгодным является внесение минеральных удобрений в дозе N45P45K45 на фоне дисковой обработки, так как на этом варианте получен максимальный чистый доход и выше уровень рентабельности, а себестоимость 1 ц зерна минимальная.

Список использованных источников

1. Егоров Г.А. Технологическая характеристика зерна // Зерновое хозяйство, 2002. - № 7. – С. 28-31.
2. Наумкин В.П., Шашкин Ю.А. Рекомендации по технологии возделывания гречихи посевной как медоносной культуры. – СПб. - 1993. - 30 с.
3. Кадырова Ф.З., Никифорова Н.Ю. Гречиха и просо – ценные крупяные культуры // Земледелие, 2006. - №3. - С.11.
4. Парахин Н.В. Гречиха: Биологические возможности и пути их реализации // Вестник ОрелГау. - № 4(10). - С. 4-8.
5. Зотиков В.И. О повышении эффективности производства зерна гречихи в России / В.И. Зотиков, З.И. Глазова //Зернобобовые и крупяные культуры, 2015. - №1(13). - С.75-78 .

THE INFLUENCE OF HERBICIDES AND METHODS OF BASIC TILLAGE ON BARLEY PRODUCTIVITY

Sukhorebrov S.S., Timofeeva N.M.

Abstract. The influence of the methods of basic tillage and the level of mineral nutrition on the productivity of buckwheat in the conditions of JSC "Uchkhoz "Znamenskoye" Kursk was studied. The most cost-effective is the application of mineral fertilizers in a dose of N45P45K45 against the background of disk processing, since this option has the maximum net income and a higher level of profitability,

Keywords: tillage techniques, plowing, disking, mineral fertilizers, buckwheat.

УДК 632.9

АГОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАЩИТЫ ПИОНА ТРАВЯНИСТОГО ОТ БРОНЗОВКИ ЗЕЛЕННОЙ

Токарева Е.Г., студент, yekaterina_tokareva_00@mail.ru,

Котельникова О.Б., кандидат с.-х. науки, доцент,

obkotelnikova@mail.ru,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Изучена био-экологическая характеристика бронзовки зеленой, вредоносность. Определена биологическая эффективность защиты пиона от фитофага.

Ключевые слова: бронзовка зеленая, вредоносность, биологическая и хозяйственная эффективность.

Введение. Пионы растут по всему миру и еще с древности привлекали внимание людей красотой и своей удивительной целебной силой. Растение наделяли чудодейственными свойствами, считая, с помощью пиона, исчезают злые духи, а кусочки корня носили как обереги. При ландшафтном проектировании уделяется особое внимание цветникам и всевозможным композициям с пышным цветением пиона. Пионы незаменимы в ландшафтном дизайне, так как сохраняют декоративность с апреля, когда из земли пробиваются первые ажурные листочки, до первых морозов [1].

Цель. Выявление био-экологических особенностей фитофагов, вредоносность. Защита пиона от вредных организмов.

Материал и методика исследования. Наблюдения проводились на сортах пиона травянистого (Kevin, America, KarenGrey, SusieQ) в условиях ИП Красковский Д.Б г. Курск. В период вегетации учет вредителей проводили методом визуального и математического контроля, методом стряхивания. Биологическую эффективность определялась по общепринятой методике.

Результаты исследований. На пионе травянистом выявлены 7 видов вредителей, это зеленая бронзовка, цветочный трипс, тонкопряд хмелевый, дерновые муравьи и тли (таблица 1).

Таблица 1 – Основные вредители пиона травянистого

Видовой состав	Численность	
	экз. / раст.	%
Бронзовка зеленая	5	30
Тонкопряд хмелевый	7	7
Дерновый муравей	12	5
Зеленая розанная тля	107	22
Свекловичная тля	94	14
Хмелевая тля	72	12
Цветочный трипс	66	10

Доминирует бронзовка зеленая, поврежденность бутонов составила 30%.

Мы проследили за фенологией фитофага (рисунок 1). Бронзовка зеленая зимует в фазе взрослого насекомого. Откладывать яйца начинают в середине июля. В 1 декаде августа из яиц выходят личинки и питаются до сентября, затем окукливаются и появляются

ся взрослые насекомые, которые в начале октября уходят на зимовку.

Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь			Зимовка
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+							
										*	*	*						
												-	-	-				
														о	о			
															+	+	+	(+)

Рисунок 1- Фенологический календарь развития бронзовки зеленой

Вредоносность определяли анализируя сорта пиона травянистого (Kevin, America, KarenGrey, SusieQ), учеты проводили в фазу цветения и бутонизации.

Нами выявленынаименее повреждаемые сорта KarenGrey и SusieQ - до 10 %, сорт America- до 50 %, самый большой процент повреждения у сорта Kevin - свыше 75 %.

Численность бронзовки зеленой превышала ЭПВ, поэтому, отработав наиболее эффективные меры борьбы на пионе травянистом, был заложен опыт с использованием препаратов Фитоверм и Молния. Защиту пиона травянистого от комплекса вредителей проводили до цветения, когда отмечалась оптимальная численность вредителя [2].

Таблица 2 - Эффективность защиты на пиона травянистого

Варианты опыта	Норма расхода, л/га	Численность вредителя экз./раст.		Биологическая эффективность, %	Хозяйственная эффективность, шт.	
		до обработки	на пятый день после обработки		выход товарных цветов	прибавка
Контроль	-	24,5	16,3	-	56	-
Фитоверм	10	23,9	1,5	93,7	88	32
Молния	5	24,7	1,9	92,3	86	30

Как видно, высокий эффект достигнут в обоих вариантах (таблица 2). Наибольшая биологическая эффективность отмечена в варианте с использованием препарата Фитоверм– 93,7%. в сравнении с контролем, в варианте с использованием препарата Молния– 92,3%. Выход товарных цветов в контроле составил 56 цветов из 100 исходных, в варианте с использованием препаратов Фитоверм и Молния - 88 и 86 штук соответственно.

Выводы.

1. На пионе травянистом выявлены 7 видов вредителей: бронзовка зеленая, трипс цветочный, тонкопряд хмелевый, дерновые муравьи и тли, которые развивались от 1 до 8 поколений в год соответственно. Доминировали зеленая бронзовка, на 30% повреждающая бутоны растения.

2. Степень повреждения молодых побегов и цветоносов сортов пиона травянистого явно различалась. Меньше всего повреждались сорта Karen Grey и Susie Q- до 10 %, сорт America- до 50 %, самый большой процент повреждения у сорта Kevin - свыше 75 %.

3. Для защиты пиона травянистого рекомендуется применять биологический препарат Фитоверм как более эффективный и безопасный.

Список использованных источников

1. Сорта и виды цветочно-декоративных культур коллекции ГНУ ВСТИСП для использования в ландшафтном дизайне /Под общей редакцией член-корреспондента РАСХН И. М. Куликова, составитель зав. отделом декоративного садоводства Артюхова А. В. Атлас., М. - 2006. - С.60.

2. Котельникова О.Б. Системы защиты растений (учебное пособие), Учебное пособие. Курск: Изд-во КГСХА, 2009. - 90с.

AGOECOLOGICAL ASSESSMENT OF THE PROTECTION OF THE HERBACEOUS PEONY FROM THE GREEN BRONZE

Tokareva E.G., Kotelnikova O.B.

Abstract. The bio-ecological characteristics of the green bronze, malignancy, have been studied. The biological effectiveness of the protection of the peony from the phytophage has been determined.

Keywords: green bronze, harmfulness, biological and economic efficiency.

РАЗРАБОТКА БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДСКИХ ОБЩЕДОМОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Ткачева М.И., студент, marina-m0127@mail.ru

Нагорная О.В., кандидат биол. наук, доцент,

nagornayaov@yandex.ru

ФГБОУ ВО Курская ГСХА

Аннотация. В данной статье рассмотрены вопросы по благоустройству и озеленению городских территорий при формировании наиболее благоприятных условий для жизни населения. Разработан проект озеленения и благоустройства общедомовой территории по проспекту Надежды Плевицкой города Курска. Предусмотрено рациональное размещение тропинок, площадок, парковок, малых архитектурных форм. Главное внимание было уделено подбору ассортимента древесно-кустарниковой растительности с учетом их биологических особенностей и неприхотливого ухода.

Ключевые слова: благоустройство, озеленение, застройка, прямоугольный цветник, регулярная планировка, генеральный план.

Введение. С ростом урбанизации городов возросла потребность горожан в зелени. В настоящее время в нашей стране особое внимание уделяется зеленому строительству. В условиях городской среды возникла необходимость создания парков, бульваров и скверов, а также зон отдыха. [2].

Архитектурно-художественный облик города связан с площадью озелеваемой территории. Зеленые насаждения оказывают значительное влияние на отдых городских жителей, на их психологическое состояние. Именно поэтому градостроительные нормы всегда предусматривали определенную площадь озеленения [5].

Целью исследования является разработка и создание проекта городской общедомовой территории. В соответствии с целью поставлены следующие задачи:

1. Провести предпроектный анализ территории
2. Разработать проект благоустройства территории
3. Составить смету на посадочный материал
4. Составить таблицу основных характеристик предлагаемых растений.

Материал и методика исследования. Для исследования применялись соответствующие методы: визуальный осмотр, съемка и

замеры территории, оценка природно-климатических условий, проведение почвенного анализа, характеристика экологической ситуации, инсоляционный и ветровой режим на территории благоустройства, проектирование с использованием программы для создания 3D моделей SketchUp.

На сегодняшний день организация комплексного благоустройства общедомовых территорий – одна из важнейших проблем современного градостроительства. Она решает задачи создания благоприятной жизненной среды с обеспечением комфортных условий для всех видов деятельности населения. Система благоустройства и озеленения включает в себя разработку и реализацию той совокупности мероприятий, которые направлены на создание и развитие эстетичности и социально-экологической организованной городской среды [4].

Результаты исследований. Объектом благоустройства и озеленения является общедомовая территория многоквартирного дома, расположенного по адресу: г. Курск, проспект Надежды Плевицкой, д.19, площадью 1 700м². Объект расположен в благоприятной зоне, рядом жилые дома, аптеки, магазины, автобусные остановки. На момент снятия замеров дом находился в стадии строительства. Дорожно-тропиночная сеть отсутствовала.

Застройка представляет собой четырехподъездный девятиэтажный дом, ориентированный запад – восток. При разработке проекта была поставлена задача: сделать озеленение максимально нестандартным, не требующим кропотливого ухода и антивандальным.

Проект предполагает расположение зеленой зоны по всему периметру здания. Вблизи подъездов – это цветники и кустарниковые группы, с торцов здания – березовые посадки для отдыха жителей. На данной территории была выбрана регулярная планировка. Она уместна для больших участков (рисунок 1).

При выборе растений учитывалась длительность светового дня, средняя температура окружающей среды и влажность, наличие и расположение подземных вод, виды почв [3].

После предпроектного анализа территории было принято решение разрабатывать проект в прямоугольных линиях. Это нашло свое отражение в предлагаемых формах поднятых цветников (рисунок 2).



Рисунок 1 – Генеральный план территории пр-т Надежды Плевицкой, д.19

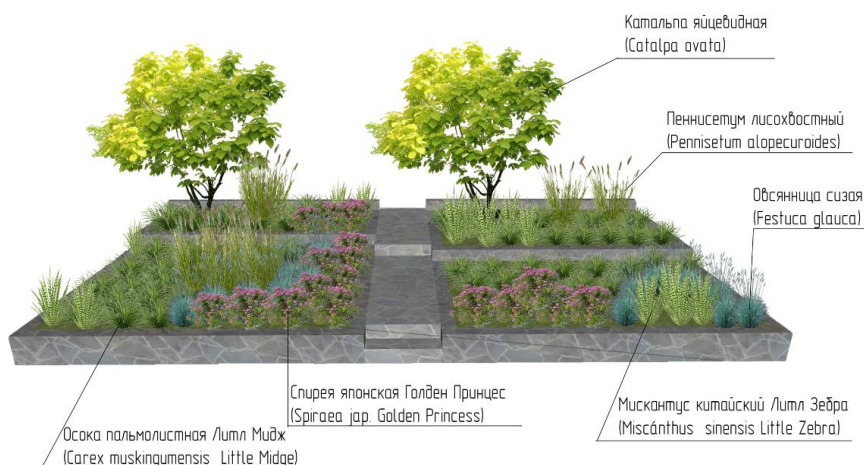


Рисунок 2 – Прямоугольный цветник

В данной композиции акцентными растениями являются катальпы яйцевидные, расположенные на заднем плане. Цветники составлены из: Спиреи японской «Голден Принцесс», Осоки пальмолистной «Литл Мидж», Мискантуса китайского «Литл Зебра», Овсяницы сизой и Пеннисетума лисохвостного [1].

Важный этап благоустройства придомовой территории – это освещение участка. Фонари для организации уличного освещения и безопасного перемещения в темное время суток, освещают пар-

ковку и территорию подъезда, их расположили вдоль тротуара (рисунки 3) [6].



Рисунок 3 - Освещение придомовой территории

Важным элементом благоприятной среды проживания является архитектурно-планировочная организация территории, включающая наличие освещения территории, зданий, сооружений, зеленых насаждений, размещение малых архитектурных форм. В настоящее время работе по благоустройству территории уделяется особое внимание [7].

Выводы.

1. Разработан проект благоустройства и озеленения городской общедомовой территории с использованием программы для создания 3D моделей SketchUp.
2. Подобран ассортимент древесно-кустарниковых растений с учетом освещения участка, климатических и почвенных условий объекта озеленения и биологических особенностей растений.
3. Выбрано специальное освещение для объекта благоустройства.

Список использованных источников

1. Ганичкины О. и А. Декоративные кустарники, деревья и цветы. - М.: Издательства Москва: Оникс, сор. 2009.— 287 с.

2. Зайцев Ю.Е, Нагорная О.В. Роль благоустройства и озеленения в современном развитии городов //Современные проблемы озеленения городской среды: материалы национальной (всероссийской) научно-практической студенческой конференции. Новосибирский государственный аграрный университет. Новосибирск, 2020. – С. 62-64

3. Колесников А.И., Декоративная дендрология, Москва : Лесная пром-сть, 1974. – 745 с.

4. Нагорная О.В, Зайцев Ю.Е. Проблемы озеленения и благоустройства города Курска. Агропромышленный комплекс: контура будущего. Материалы IX Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учеников. – 2018. - С. 129-133.

5. [Электронный ресурс] Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL:<https://docs.cntd.ru/document/561698068> (дата обращения 15.12.2021) Гл. 2

6. [Электронный ресурс] Информационно-правовое обеспечение «Гарант» URL: <https://base.garant.ru> (дата обращения 15.12.2021)Ст. 22

7. Рыбак Я.И. [Электронный ресурс] Озеленение и благоустройство городской среды. URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения 15.12.2021) Ст. 13

DEVELOPMENT OF LANDSCAPING AND LANDSCAPING OF URBAN COMMUNAL AREAS

Tkacheva M.I., Nagornaya O.V.

Abstract. This article discusses the issues of landscaping and landscaping of urban areas in the formation of the most favorable conditions for the life of the population. A project has been developed for landscaping and landscaping of the communal territory along Nadezhda Plevitskaya Avenue in the city of Kursk. Rational placement of paths, playgrounds, parking lots, small architectural forms is provided. The main attention was paid to the selection of an assortment of woody and shrubby vegetation, taking into account their biological characteristics and unpretentious care.

Keywords: landscaping, landscaping, building, rectangular flower garden, regular layout, master plan.

АЗОТОФИКСАЦИЯ СОИ ПРИ РАЗНЫХ СРОКАХ ПОСЕВА

Трубников А.И., аспирант,
Некипелов Т.С., студент магистратуры,
Пигорев И.Я., доктор с.-х. наук, профессор, igoigo4@mail.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Характерной особенностью сои как полевой культуры является азотофиксация и накопление азота в почве. Работа посвящена определению оптимального температурного режима почвы для лучшей азотофиксации в период вегетации сои. Лучший результат азотфиксирующей деятельности установлен в варианте с посевом сои при температуре почвы 12 °С.

Ключевые слова: соя, сроки посева, азотофиксация, азот, температура почвы.

Введение. Популярность сои как полевой культуры ежегодно растет. Рост производства сои в мире обеспечивается как увеличением посевных площадей, так и ростом урожайности [1; 2; 3]. В результате в 2019 году убранная площадь сои в мире составила более 122 млн. га (+19 % к уровню 2009 года), а среднемировая урожайность – 28 ц/га (+10%). Российский рынок сои в этот период развивался более высокими темпами. За последние десять лет среднегодовой рост посевной площади сои в стране составил 13,4 %, а валовой сбор зерна – 17,3 %.

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 [4; 5; 6].

В условиях тотальной химизации, роль биологического азота симбиотической и несимбиотической азотфиксации резко возросла, а в условиях органического земледелия крайне необходима [7; 8; 9]. Сегодня каждый земледелец рассматривает сою не только как прибыльную культуру, но и как прекрасный предшественник, пополняющий запасы азота в почве. Образование клубеньков на корнях сои происходит в результате инфекционного заражения ее коневой системы клубеньковыми бактериями. Как правило, внедрение клубеньковых бактерий в корень бобовых растений происходит через

корневые волоски. На поверхности вновь образующихся корней бобовых наблюдается резкое стимулирование размножения клубеньковых бактерий, причем подобное на корнях растений, не относящихся к бобовым, не происходит [10; 11].

Практически во всех почвах присутствуют соответствующие бобовым культурам штаммы микроорганизмов, но для активации этого процесса мы семена сои перед посевом обрабатывали (инокулировали) препаратом компании Август-Аква [12; 13; 14].

Целью исследований было установить зависимость азотфиксирующей способности растений сорта сои Опус от сроков посева и инокуляции семян препаратом компании Август-Аква.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились в 2019-2020 гг. на почвах чернозем типичный тяжелосуглинистого среднегумусного состава. В опыте использовался канадский сорт сои Опус ранней группы спелости с периодом созревания 105-115 дней. Норма высева – 600 тыс. шт./га. Опыт предусматривал посев сои в семь сроков в периоды прогрева почвы на глубине 5 см от 8 до 20 °С. В силу неоднозначности погодных условий в годы закладки опытов посев проводился в те календарные сроки, когда почва на заданной глубине достигала требуемой температуры.

Препарат Аква представляет концентрированный бактериальный инокулянт – протектор для дополнительной фиксации азота соей. Препарат содержит в 1 мл до 10 млрд. бактерий *Bradyrhizobium japonicum*.

Технология возделывания сои в опыте была общепринятой для лесостепи Черноземья. В качестве предшественника была озимая пшеница. После уборки проводилось лущение и вспашка с осени на 22-24 см, осенью под вспашку вносили минеральные удобрения в дозе $N_{60}P_{80}K_{80}$. Ранней весной проводилась прибивка зяби тяжелыми боронами. Спустя 6-8 дней проводилась предпосевная культивация. Перед посевом осуществляли прикатывание почвы. Сеяли сою на глубину 4-5 см зерновой сеялкой СЗ-3,6 с междурядьями 15 см, после прикатывали. Перед посевом семена инокулировали. В качестве уходов за посевами проводили два боронования (довсходовое и после всходов). Боронование по всходам осуществляли поперек рядков в фазу первого тройчатого листа. В фазе 3-4 тройчатого листа проводили обработку посевов гербицидом Хармони Классик в дозе 50 г/га.

Результаты исследования. Наблюдения за ходом азотфиксации проводили по наличию общего количества и активных клубеньков на корнях растений по фазам развития культуры.

Таблица – Динамика численности клубеньков на корнях сои в зависимости от сроков посева, шт./м²

Вариант (срок посева)	Фаза развития									
	3-4 листа		ветвление		цветение		плодо- образование		налив семян	
	всего	акт	всего	акт	всего	акт	всего	акт	всего	акт
2019 г.										
1. (8 °C)	247	173	587	390	974	551	1026	694	874	526
2.(10°C)	264	197	704	434	984	703	1105	805	890	604
3.(12°C)	243	190	802	517	1012	806	1204	850	913	622
4.(14°C)	210	163	734	501	905	756	1072	783	840	501
5.(16°C)	217	140	707	463	853	606	1003	654	807	450
6.(18°C)	204	116	701	452	842	498	907	593	703	406
7.(20°C)	178	121	715	442	883	472	901	476	712	401
НСР ₀₀₅	13	11	21	16	37	20	39	31	32	21
2020 г.										
1. (8 °C)	173	148	683	483	1213	673	1134	609	702	408
2.(10°C)	194	156	758	554	1246	697	1159	624	753	383
3.(12°C)	198	169	834	678	1207	783	1193	630	727	371
4.(14°C)	190	174	803	648	1327	843	1204	597	701	347
5.(16°C)	173	163	713	604	1213	804	1120	572	710	312
6.(18°C)	164	151	701	504	1134	786	1074	516	633	307
7.(20°C)	145	120	633	506	1024	703	1003	504	630	290
НСР ₀₀₅	12	10	27	22	61	32	54	29	31	24
Среднее за 2019-2020 гг.										
1. (8 °C)	223	161	635	557	1094	612	1080	652	788	467
2.(10°C)	229	177	731	494	1115	700	1132	715	821	494
3.(12°C)	221	180	818	598	1160	795	1199	740	820	497
4.(14°C)	200	169	769	575	1116	800	1138	690	771	426
5.(16°C)	195	152	710	534	1033	705	1062	613	759	381
6.(18°C)	184	134	701	478	988	642	962	555	668	357
7.(20°C)	162	121	674	474	929	673	951	490	671	346

За годы исследований нами выявлена различная степень активности сорта сои к симбиотической деятельности. Она заметно колебалась как по периодам, так и по годам в целом от погодных условий [15; 16]. У всех изучаемых вариантов размещение клубеньков по корневой системе растений было компактным, и шаровидные клубеньки концентрировались у основания главного корня

в слое почвы 8-10 см ранних сроков посева и 12-14 см у растений позднего срока посева. Анализ количества клубеньков на корнях сои показал, что этот процесс динамичен во времени. В фазе 3-4 листа растения имели по 6-7 клубеньков. Максимальное их количество приходилось на период плодообразования. На растениях 1 м² их число достигало 901-1204 шт. В дальнейшем их число убывало до 700-800 шт./м².

В вариантах 2020 года при равных условиях с 2019 года численное количество клубеньков бактерий *Azotobacter* существенно отличалось. В начальный период развития сои их количество было на 24-32 % меньше, чем в прошлом году и на 1 м² в фазе 3-4 листа составляло 145-198 шт. Однако в силу благоприятных летних условий число клубеньков на корнях растений в фазах ветвления и цветения на 1 м² соответственно достигало 834 и 1307 шт., что на 18-26 % больше, чем в прошлом году. В период налива семян содержание клубеньков сократилось на 61-72 % к предыдущей фазе развития и на 21-24 % - к уровню прошлого года.

Анализ средних значений за два года исследований позволяет утверждать, что заражение корневой системы бактериями *Azotobacter*. Наблюдается в сформированном растении (начиная с фазы 3-4 листа) и возрастает до образования и налива семян [17]. Анализ образовавшихся клубеньков показывает, что большая их часть находится в активной форме. Число активных клубеньков с возрастом растения убывает с 77 % до 61 % от общего их количества. Оценка азотификсирующей деятельности бактерий в зависимости от сроков посева показала, что лучше азотификсирующая деятельность идет на контроле, где посев семян сои проводился в сроки прогрева почвы до 12 °С.

Ранние сроки посева обеспечивали высокие показатели азотфиксации на первых этапах, но в дальнейшем уступали растениям со сроками посева с температурой почвы 12-14 °С. Поздние сроки посева в почву с температурой 18-20 °С в силу иссушения корнеобитаемого слоя имели на 23-29 % меньше клубеньков на стадии 3-4 листа и на 8-12 % - в последующем развитии.

Вывод. Анализируя численность клубеньков и их динамику на корнях растений сои, можно утверждать, что влажность почвы для их жизнедеятельности более важна, нежели температурный режим. Уже при температуре почвы 8-10 °С они успешно внедряются в корневую систему сои и формируют в обилии клубеньки, начиная с фазы 3-4 листа.

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. - 102с.
2. Дорохов А.С., Бельшкина М.Е., Большева К.К. Производство сои в Российской Федерации: основные тенденции и перспективы развития // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. -2019. - №3(47). - С.25-33.
3. Федотов В.А., Гончаров С.В., Столяров О.В. Соя в России. / Агролига России. - М., 2013. - 431 с.
4. Бельшкина М.Е., Кобозева Т.П., Гуреева Е.В. Рост и развитие сортов сои северного экотипа в зависимости от влияния лимитирующих факторов вегетационного периода // Аграрный научный журнал. – 2020. - №9. – С. 4-9.
5. 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.
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. Ишков И.В., Пигорев И.Я. Биопрепараты в возделывании сои на темно-серых лесных почвах Курской области // В кн.: Проблемы экологизации сельского хозяйства и пути их решения: научные труды. - Кокино: Изд-во Брянск. гос. агр. ун-та, 2017. - С. 61-63.
8. Гринев А.М., Пигорев И.Я. Основы технологии получения экологически безопасной продукции растениеводства: учеб. пособие. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х.ак., 2009.
9. Пигорев И.Я., Данилова Л.В. Влияние норм высева на урожайность и качество семян сои на серых лесных почвах Центрального Черноземья // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2009. - № 3. - С. 57-59.
10. 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. - № 4. - С. 2-4.

11. Пигорев И.Я. Эффективность способов посева в формировании качества зерна сои // В кн.: 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.

12. Векленко В.И., Пигорев И.Я., Белкин Р.Е., Черников Е.И., Солошенко В.М. Анализ состояния переработки сахарной свеклы в областях ЦЧР // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. - № 7. - С. 21-24.

13. Пигорев И.Я., Трубников А.И., Чеканова Т.В. Сорта сои на полях Курской области // В кн.: Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства: Материалы международного науч.-практ. конф.: в 2-х ч. Ч. 1. - Рязань, 2020. – С.31-36.

14. 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.

15. Семькин В.А., Пигорев И.Я., Оксененко И.А. Возделывание кукурузы на зерно без гербицидов // Современные наукоемкие технологии. – 2008. - № 4. – С. 44-46.

16. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я. Почвенно-климатические условия и эффективность минеральных удобрений в Центрально-Черноземной зоне // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. - № 8. - С. 55-57.

17. Кибкало Л.И., Бычков В.В., Пигорев И.Я., Солошенко В.М. Биоконверсия протеина и энергии корма в белок и энергию мясной продукции // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. - № 1. - С. 86-88.

NITROGEN FIXATION OF SOYBEANS AT DIFFERENT SOWING DATES

Trubnikov A.I., Nekipelov T.S., Pigorev I.Ya.

Abstract. A characteristic feature of soybeans as a field crop is nitrogen fixation and nitrogen accumulation in the soil. The work is devoted to determining the optimal temperature regime of the soil for better nitrogen fixation during the growing season of soybeans. The best result of nitrogen-fixing activity was established in the variant with soybean sowing at a soil temperature of 12 °C.

Key words: soybeans, sowing dates, nitrogen fixation, nitrogen, soil temperature.

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЗЕРНА
ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ВЫРАЩИВАЕМОЙ
НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ ЦЧЗ

Труфанова А.Ю., преподаватель,
turikowaanastasiya@yandex.ru,
Филимонов П.С., студент,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Комплексная оценка влияния элементов питания озимой пшеницы на качественные показатели зерна в почвенно-климатических условиях Курской области.

Рассмотрено действие системы удобрения на изменение содержания гумуса, основных макро- и микроэлементов в почве, а так-же влияние минеральных удобрений на урожайность, содержание сырой клейковины, аминокислотного и элементного состава в зерне мягкой озимой пшеницы.

Ключевые слова: озимая пшеница; система удобрения; нормы внесения минеральных удобрений; микроудобрение; гумус; урожайность зерна; содержание сырой клейковины в зерне.

Введение. Одной из важнейших зерновых культур России является озимая пшеница. Она занимает лидирующее место среди всех культур по занимаемым посевным площадям и является главной продовольственной культурой. Хлеб, приготовленный из пшеничной муки ценен химическим составом за счет большого содержания в муке полезных организму микроэлементов, макроэлементов и питательных веществ. В зерне содержится от 11 до 20% белка, 65-75% крахмала, около 2% жиров, до 2% зольных минеральных веществ и много витаминов (В1, В2, РР, Е, провитамины А, Д). Особая ценность заключается в высоком качестве зерна. Благоприятные условия для возделывания озимой пшеницы складываются в условиях Центральной Черноземной зоны [1].

Внесение органических и минеральных удобрений служит одним из важнейших факторов, определяющих уровень урожайности сельскохозяйственных культур. Наиболее требовательной культурой к почвенным и агрохимическим условиям выращивания является мягкая озимая пшеница. Она предпочитает почвы с содержанием гумуса свыше 2% и высокой обеспеченностью элементами минерального питания [4].

Органическое вещество служит источником питания и энергетическим материалом для большинства почвенных микроорганизмов. Гумусовые вещества почвы труднее подвергаются минерализации, чем органические соединения растительных остатков и негумифицированных веществ. Однако при длительном возделывании сельскохозяйственных культур без внесения удобрений может происходить значительное уменьшение общего количества гумуса и азота в почве [2].

Для выращивания зерна озимой пшеницы, пригодного для продовольственных целей, необходимо, чтобы в минеральной и органической части твердой фазы почвы содержалось достаточное количество макро- и микроэлементов.

Обоснованное количеством элементов в почве применение минеральных макро- и микроудобрений позволяет приблизить к максимуму урожайность озимой пшеницы, способствует сохранению и накоплению запасов гумуса и азота в почве, так как с повышением уровня урожайности увеличивается количество корневых и пожнивных остатков остающихся в почве после уборки, усиливаются процессы гумусообразования [4].

Сочетания видов удобрений оказывает влияние на микробиологическую активность почвы. Чем интенсивнее процессы «дыхания» в почве, тем активнее проходят биологические процессы и возрастает качество почвы, необходимое для обеспечения высокой продуктивности сельскохозяйственных культур, возделываемых на ней.

Цель исследования – изучить влияние различных доз удобрений и микроудобрения Текнокель Амино Мо на продуктивность и качественные показатели растений озимой пшеницы.

Материал и методы исследований. Озимую пшеницу выращивали в условиях ООО «АгроТерра» на различных фонах внесения минеральных удобрений в плодосменном севообороте: черный пар, озимая пшеница, кукуруза, яровой ячмень. Такой севооборот направленно регулирует положительное влияние растений на биологическую активность почвы, фитосанитарное состояние и ее плодородие.

В процессе написания работы использовалась общепринятая в Центрально-Черноземном регионе методика. При написании статьи использовались статистические методы. Проведен анализ технологической схемы по общепринятым нормам возделывания озимой пшеницы по ЦЧР на серых лесных почвах. Сорт озимой пшеницы Московская 56.

Почва опытного участка серая лесная среднесуглинистая, характеризующаяся как хорошо окультуренная, с содержанием гумуса 3,32–4,42%, подвижных форм фосфора – 285–321 мг/кг и калия – 221–254 мг/кг почвы, pH 5,6–6,0.

В полевых опытах минеральные удобрения вносили на планируемый уровень урожайности зерна (7,0–8,0 т/га). На всех вариантах опытов сказывалось последствие органического удобрения (40 т/га). Ранневесенняя подкормка азотом способствует быстрому восстановлению вегетации растений, интенсификации продуктивного кущения, от чего, в конечном итоге, зависит урожайность культуры. Вторую подкормку азотом проводили в конце фазы кущения – начале фазы выхода в трубку.

Минеральные удобрения: сульфат аммония вносили в день уборки предшественника под лущение стерни, диааммофоску – под предпосевную культивацию, что позволило снизить нагрузку техники, улучшить растворимость удобрений, улучшить использование удобрений на ранних фазах развития. Аммиачную селитру использовали в зависимости от силы развития растений во время возобновления весенней вегетации (ВВВВ) с боронованием и без него и в начале фазы выхода в трубку. Подкормка молибденсодержащим микроудобрением проводилась по листу в фазу начала выхода в трубку в дозе 0,05 и 0,1 л/га.

Повторность опыта – трехкратная. Расположение делянок систематическое, размер посевной площади делянки – 350 м² (7 х 50 м), учетная площадь – 200 м² (4 м х 50 м).

При проведении исследований пользовались методикой полевого опыта по Б.А. Доспехову [3].

Агрохимический анализ почвы проводили по методикам, принятым в аналитической лаборатории ФГБОУ ВО Курская ГСХА: pH – ионометрическим методом (ГОСТ 24483-85), гумус – по Тюрину (ГОСТ 26213-74), содержание подвижного фосфора и обменного калия определяли из одной вытяжки по Кирсанову в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26207-84).

Анализ зерна озимой пшеницы проводился приборным и научным оборудованием «Курского федерального аграрного научного центра».

Результаты исследования. Изучаемые в период с 2019 по 2021 г. в опыте системы удобрений, являющиеся составной частью технологий, существенно различающиеся между собой как по уровню использования минеральных туков, оказывали существенное влияние на показатели плодородия почвы, схема опыта пред-

ставлена в таблице 1. Проведено исследование влияние подкормки молибденом, который принимает участие в синтезе аминокислот и белков, регулирует процесс трансформации азота в растении, активизирует окислительно-восстановительные процессы в растениях, принимает участие в углеводном обмене и обмене фосфорных соединений, синтезе витаминов и хлорофилла.

За период проведенных наблюдений содержание гумуса в почве имеет тенденции к повышению на всех вариантах опытов – от 3,86 до 3,83–4,77%. Наибольшее накопление гумуса и питательных веществ наблюдалось на вариантах с дозами удобрений $N_{120}P_{90}K_{90}$ и микроудобрением Текнокель Амино Мо (0,1 л/га) и $N_{130}P_{100}K_{100}$ + Текнокель Амино Мо (0,05 л/га).

Исследование почвы производилось в 2019 г. перед закладкой опыта, в 2021 г. через 10 дней после уборки урожая.

Таблица 1 – Схема опыта

Вариант	Вариант опыта
1	$N_{80}P_{60}K_{60}$ (контроль)
2	$N_{120}P_{90}K_{90}$ + Текнокель Амино Мо (0,05 л/га)
3	$N_{120}P_{90}K_{90}$ + Текнокель Амино Мо (0,1 л/га)
4	$N_{130}P_{100}K_{100}$ + Текнокель Амино Мо (0,05 л/га)

Таблица 2 – Изменение содержания гумуса и минеральных веществ в почве за период с 2019 по 2021 г.

Варианты удобрений	Гумус, %		Азот, мг/кг		P_2O_5 , мг/кг		K_2O , мг/кг	
	2019	2021	2019	2021	2019	2021	2019	2021
$N_{80}P_{60}K_{60}$ (контроль)	3,86	3,83	14,7	31,4	150	294	115	234
$N_{120}P_{90}K_{90}$ + Текнокель Амино Мо (0,05 л/га)	3,87	4,28	14,0	41,8	145	290	131	231
$N_{120}P_{90}K_{90}$ + Текнокель Амино Мо (0,1 л/га)	3,75	4,35	14,1	43,7	159	300	148	269
$N_{130}P_{100}K_{100}$ + Текнокель Амино Мо (0,05 л/га)	4,02	4,47	15,2	47,1	161	307	152	277

В условиях Центрального Черноземья России фактором, ограничивающим рост урожайности остается уровень влаго- и теплообеспеченности [1].

В период проведения исследования средние метеорологические данные были взяты в Курской метеорологической станции, среднегодовое количество осадков составляет 584 мм, что характерно для зоны умеренного увлажнения. Среднемесячная температура января составляет - 8,6°С, июля +19,3°С. Продолжительность периода положительных температур составляла 150-160 дней. Снежный покров сохраняется приблизительно 3,5-4 месяца. Запасы воды в снежном покрове находятся в пределе от 50 см до 100 мм. Относительная влажность воздуха изменяется от 60-66% в мае до 85-90% в ноябре и декабре. На территории области в течение большей части года наблюдаются западные, юго-западные, и восточные ветры. Гидротермический коэффициент составляет 1,23.

За годы проведения полевых опытов отмечена определенная закономерность формирования урожайности зерна сорта Московская 56 в зависимости от доз минеральных удобрений. В среднем на контроле ($N_{80}P_{60}K_{60}$) она составила 4,13 т/га и колебалась в диапазоне от 3,35 до 4,60 т/га (таблица 3).

Таблица 3 – Урожайность зерна озимой пшеницы в зависимости от уровня минерального питания, т/га

Вариант	Год			В среднем за годы опытов	Отклонение (+/-) к контролю
	2019	2020	2021		
$N_{80}P_{60}K_{60}$ (контроль)	3,35	4,44	4,60	4,13	-
$N_{120}P_{90}K_{90}$ + Текнокель Амино Мо (0,05 л/га)	5,27	5,65	6,39	5,77	1,64
$N_{120}P_{90}K_{90}$ + Текнокель Амино Мо (0,1 л/га)	5,59	6,26	6,83	6,23	2,1
$N_{130}P_{100}K_{100}$ + Текнокель Амино Мо (0,05 л/га)	6,42	6,74	7,07	6,74	2,61
HCP_{05}	0,16				

На варианте внесения минеральных удобрений $N_{120}P_{90}K_{90}$ разовая подкормка озимой пшеницы Текнокель Амино Мо (0,05 л/га) в фазе возобновления весенней вегетации обеспечила прибавку урожайности к контролю 1,64 т/га. В среднем по годам опытов урожайность на этом варианте составила 5,77 т/га и находилась в пределах от 4,55 до 5,39 т/га.

Вторая дополнительная азотная подкормка, которую проводили в фазе начала выхода в трубку, способствовала увеличению

урожайности зерна на 0,5 т/га по сравнению с однократной. На данном варианте урожайность находилась в интервале от 5,27 до 6,39 т/га. Статистически близким по урожайности был вариант $N_{120}P_{90}K_{90}$ + Текнокель Амино Мо (0,1 л/га) прибавка составила 0,46 т/га по сравнению с вариантом $N_{120}P_{90}K_{90}$ + Текнокель Амино Мо (0,05 л/га) и 2,1 т/га по отношению к контролю.

Увеличение доз азотных удобрений оказали существенное влияние на качество выращенного зерна. В контроле содержание сырой клейковины в зерне колебалось по годам от 25,8 на контрольном варианте до 33,7% на варианте 3 (таблица 4).

Таблица 4 – Содержание сырой клейковины в зерне озимой пшеницы в зависимости от доз удобрений и различного уровня подкормки Текнокель Амино Мо, %

Вариант	Год			В среднем за годы опытов	Отклонение (+/-) к контролю
	2019	2020	2021		
$N_{80}P_{60}K_{60}$ (контроль)	25,5	25,6	26,3	25,8	-
$N_{120}P_{90}K_{90}$ + Текнокель Амино Мо (0,05 л/га)	30,1	32,0	31,9	31,3	5,5
$N_{120}P_{90}K_{90}$ + Текнокель Амино Мо (0,1 л/га)	32,7	33,9	34,4	33,7	7,9
$N_{130}P_{100}K_{100}$ + Текнокель Амино Мо (0,05 л/га)	29,9	30,1	30,0	30,0	4,2

В варианте $N_{120}P_{90}K_{90}$ + Текнокель Амино Мо (0,1 л/га) содержание сырой клейковины в зерне увеличилось на максимальный уровень среди других вариантов опыта и в среднем за годы исследований составило 33,7 %.

В варианте с внесением подкормки в фазе начала выхода в трубку в дозе 0,05 л/га содержание клейковины достигало 31,3% и 30,0 % соответственно для уровня макроудобрений $N_{120}P_{90}K_{90}$ и $N_{130}P_{100}K_{100}$. Внесение большей дозы удобрений и применением микроудобрений в дозе 0,05 л/га способствовало формированию зерна с меньшим содержанием клейковины – 30,0 %, чем в варианте $N_{120}P_{90}K_{90}$ + Текнокель Амино Мо (0,1 л/га). В целом за годы опытов содержание сырой клейковины в зерне повышалось по мере

увеличения вносимых доз азотных удобрений, но достигло своего максимального значения на варианте 3.

Нами оценено влияние применяемых систем удобрения с применением различных доз микроудобрения Текнокель Амино Мо на качественные показатели зерна озимой пшеницы сорта Московская 56. Можно отметить, что превышение доз макроэлементов с целью достижения планируемой урожайности ведет к потере качества зерна, а именно снижения содержания клейковины в зерне озимой пшеницы, что наглядно видно на варианте с дозой действующего вещества $N_{30}P_{100}K_{100}$ + Текнокель Амино Мо (0,05 л/га)

Вывод. Опытным путем доказано, что гумуса в почве имело тенденции к повышению благодаря рациональному использованию минеральных удобрений, позволяя оптимизировать потребление растениями подвижных форм макроэлементов. Наибольшее накопление гумуса и питательных веществ наблюдалось на вариантах с умеренным применением минеральных удобрений $N_{120}P_{90}K_{90}$ + Текнокель Амино Мо (0,1 л/га) и $N_{130}P_{100}K_{100}$ + Текнокель Амино Мо (0,05 л/га).

При уровне минерального питания растений $N_{120}P_{90}K_{90}$ с подкормкой минеральным удобрением Текнокель Амино Мо (0,1 л/га) в зерне озимой пшеницы сорта Московская 56 отмечен наибольшее накопление сырой клейковины, когда в варианте 4 $N_{130}P_{100}K_{100}$ + Текнокель Амино Мо (0,05 л/га) при более высоком уровне содержания азота, фосфора и калия отмечается снижение содержания клейковины.

Удобрения оказали эффективное влияние на величину и качество урожая озимой пшеницы. Экспериментальные данные показали, что применение доз, рассчитанных на урожайность 7 т/га зерна ($N_{120}P_{90}K_{90}$ + Текнокель Амино Мо (0,1 л/га) позволяют получить близкие уровни к запланированному урожаю.

Список использованных источников

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

2. Кошкин, Е. И. Экологическая физиология сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. И. Кошкин, Г. Г. Гусейнов. Электрон. текстовые данные. Москва : Проспект, 2020. 632 с. ISBN 978-5-9988-0841-8. URL: <https://e.lanbook.com/book/181157>.

3. Маракаева, Т. В. Семеноведение и семеноводство сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. В. Маракаева, Т. В. Горбачёва, Ю. В. Фризен. Электрон. текстовые данные. Омск : Омский ГАУ, 2018. 192 с. ISBN 978-5-89764-753-8. // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/113353>

4. Почвенная и растительная диагностика [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. С. Сигида, О. Ю. Лобанкова, А. Н. Есаулко [и др.]. Электрон. текстовые данные. – Ставрополь: СтГАУ, 2017. 128 с. // URL: <https://e.lanbook.com/book/107208>.

DYNAMICS OF QUALITY INDICATORS OF WINTER WHEAT
GRAIN GROWN ON GRAY FOREST SOILS
OF THE CENTRAL FOREST DISTRICT
Trufanova A.Yu., Filimonov P.S.

Abstract. The results of studies on a comprehensive assessment of the effect of winter wheat nutrition elements on grain quality indicators in the soil and climatic conditions of the Kursk region are presented.

Comprehensive studies have been carried out on the development of a rational fertilizer system, environmentally safe reception of complex application of fertilizers and micronutrients.

Keywords: winter wheat; fertilizer system; mineral fertilizer application rates; micro-fertilizer; humus; grain yield; crude gluten content in grain.

УДК 631.354.2

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНИКИ JOHN DEERE В РОССИИ

Гурова Д.С., студент, gurov_dimulya@bk.ru,
Труфанова А.Ю., преподаватель, аспирант,
tupikowaanastasiya@yandex.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Так как проблемы развития сельской местности стали не только социальными, но и оказали негативное воздействие на экономику аграрного производства, я пояснил в своей статье те моменты, которые раскрывают всю сущность столь актуальной проблемы.

Ключевые слова: статистика, инновация, сельское хозяйство, промышленность, агрономия, КПД, развитие.

Введение. Без новых технологий в сельском хозяйстве исключительно трудно, а как все знают, всё новое – хорошо забытое старое. Это нам демонстрирует такая прогрессивная компания, как John Deere, о ней мы с вами сегодня и поговорим, а именно, об её истории, продуктах компании, которые лучше всего зарекомендовали себя на рынке. Курская ГСХА использует технику компании John Deere, что дало повод к написанию статьи.

Компания John Deere является передовым производителем сельскохозяйственной техники уже порядка 150 лет. Цена на оборудование может достигать до 135 000 \$, продукция имеет высокую популярность и среди российских агропроизводителей. Введение комплексов John Deere в работу АПК обеспечивает значительную экономическую выгоду благодаря тому что агрегат может за один проход выполнять несколько различных операций [4].

Каждый посевной комплекс John Deere обладает ресурсом осуществлять высев различных полевых культур на больших территориях. Именно благодаря применению инновационных технологий в сфере машиностроения достигается высокая рабочая эффективность техники, которая в свою очередь позволяет:

- контролировать глубину заделки посевного материала с высокой точностью;
- обрабатывать информацию для автоматизации рабочего процесса;
- снижать расходы на горюче-смазочные материалы и оплату труда.

Технические комплексы John Deere способны выполнять все необходимые посевные работы при минимальном уровне подготовки водителя. Рабочие связки агрегатов в состоянии осуществлять предпосевную обработку, осуществлять сев семян и разбрасывать минеральные удобрения на поверхность почвы или же вносить в рядки, выравнивать поверхность почвы и прикатывать семена после посева.

Модельный ряд посевных агрегатов компании обширный, но одними из популярных считаются, несмотря на высокую цену, следующие модели:

- 730;
- 1830;
- 1890.

Все агрегаты этого посевного оборудования оснащены трехсекционной рамой. В зависимости от того какая модификация используется, зависит и ширина обработки, которая может составлять

9,1-18 м, это позволяет оптимизировать обработку больших площадей. Однако для работы с такими комплексами требуется силовая тяга тракторов в 250-400 л.с.

Цель. Отразить использования техники John Deere в России, ее преимущества перед отечественной сельскохозяйственной техникой.

Материал и методика исследования. Исследование проведено на моделях: John Deere 730, 1830, 1890, пневмозагрузчик John Deere 1910. Использовались методы сравнения, анализа, синтеза и дедукции.

Результаты исследования. О самых популярных и востребованных моделях техники Джон Дир в сельском хозяйстве России.

John Deere 730. Агрегаты John Deere 730 применяются исключительно для высевания различных полевых сельскохозяйственных культур с соблюдением ширины междурядий 152 мм, и одновременным внесением минеральных удобрений. Состав оборудования предусматривает установку прицепного бункера на две секции и имеющего объем 6 890 л. [1].

Агрегат John Deere 730 имеет следующие характеристики:

- имеется двухдисковые сошники, которые позволяют контролировать глубину сева;
- лезвия имеют фаску шириной 6,3 мм, обеспечивает удаление растительных остатков и работать на переуплотненных почвах;
- специфическое расположение сошников позволяет остаткам растений легко проходить между ними;
- имеет специальное устройство для настройки глубины высева;
- контроль процессов происходит с помощью электронной системы GreenStarII;
- каждый из семяпроводов имеет сигнализацию засорения, которая сигнализирует оператору через монитор в кабину трактора [3].

John Deere 1830. Модель имеет ширину обработки до 18 м и характеризуется двумя возможными интервалами междурядий – 190 и 250 мм. Посевной комплекс оснащен двухконтурной схемой подачи минеральных удобрений для внесения в почву [2].

Рама этого агрегата оснащена шаровыми шарнирами и с помощью подвижности конструкции оборудование может отлично справляться с работой на полях с неровной поверхностью. Применение различных дополнительных сошников, среди которых имеется стрелчатый Atom-Jet, с прокатывающими катками позволяет

работать с многими почвотипами. Колеса данного посевного комплекса снабжены подвеской, корректирующей перемещение по неровной поверхности благодаря своей мягкости [7].

John Deere 1890. Данный комплексный агрегат John Deere 1890 имеет установленные в два ряда сошники для высева семян. Индивидуальные характеристики данной модели заключаются в строении однодисковых сошников. Это позволяет обеспечить точный контроль глубины погружения рабочих элементов и прикатывания внесенного семенного материала.

Эта система позволяет работать Джон Дир 1890 на различных почвах [6].

Пневмозагрузчик John Deere 1910. В качестве дополнительной продукции, для обеспечения полноценной работы John Deere специально создал пневматический прицеп с объемными бункерами, оснащенными откидными крышками и датчиками давления. Модель пневмозагрузчика 1910 агрегируется с сеялками 730, 1830 и прочими модификациями [5].

Несомненным достоинством данного оборудования является высокая точность подачи посевного материала и легкость наладки. Модель загрузчика семян John Deere 1910 имеет следующие опции:

- загрузочный конвейер для посевного материала;
- приборы освещения;
- сеялка;
- система SeedSmart которая позволяет производить автоматическую настройку [6].

Такие характеристики свидетельствуют о повышенной производительности оборудования John Deere 1910. Точность дозировки позволяет экономично расходовать посевной материал, что позволяет существенно сократить расходы. Также отмечается низкий расход горюче-смазочных материалов при использовании данного агрегата в сравнении с другими, а это важный показатель для больших агротехнических хозяйств.

Это только трактора, не считая прочей техники. Менеджер, встречающий посетителей на выставке John Deere в штате Илинойс в Америке, первым делом сообщает, что половина всех полей в мире обрабатывается «зеленой» техникой. И это действительно так, – объяснил Сергей, – John Deere собирает любую технику: сеялки, комбайны, жатки.

О плюсах сеялок John Deere, используемых на предприятии, Сергей готов рассказывать часами. Уникальная система гидравлического заглубления, подвижная рама, технология выборочного

отключения бункеров с зерном, автоматическое фиксирование каждой строчки высева с выводом на экран — лишь немногие из преимуществ.

Вывод. Можно подвести итоги и сказать, что данная компания очень прогрессивна, её качество продукции и надёжность поражает. «Зеленая» техника постепенно вводится в эксплуатацию на прогрессивных полях, так как для агрономов это способ улучшить производство и повысить качество выпускаемой продукции

Список используемых источников

1. Арсенов, В. В. Инновационное развитие агропромышленного комплекса / В.В. Арсенов, П.И. Иванцов. - М.: Академия управления при Президенте Республики Беларусь, 2018. - 164 с.
2. Афанасьева, О.Г. Агропромышленный комплекс ПФО России: итоги и проблемы / О.Г. Афанасьева. - 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. Беркова О.В. Внешнеэкономическая деятельность в агропромышленном комплексе. Учебное пособие. Гриф МО Республики Беларусь. - М.: Тетралит, 2017. - 534 с.
5. Рожкова Д.В. Вопросы маркетинга и продвижения в агропромышленном комплексе. - М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2018. - 844 с.
6. Завьялов Д. В. Индикаторы устойчивого развития агропромышленного комплекса. - М.: Синергия, 2017. - 339 с.
7. Кутровский В.Н., Сидоренко О.Д. Биоконверсия отходов агропромышленного комплекса. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 160 с.

JOHN DEERE APPLICATION IN RUSSIA

Gurova D.S., Trufanova A.Yu.

Abstract. Since the problems of rural development have become not only social, but also had a negative impact on the economy of agricultural production, I explained in my article those moments that reveal the whole essence of such an urgent problem.

Keywords: statistics, innovation, agriculture, industry, agronomy, efficiency, development.

ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ
ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Угланов А.Н., студент магистратуры,
andrey.bykov2311@mail.ru

Тимофеева Н.М., кандидат с.-х. наук, доцент
nata260376@yandex.ru

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Изучено влияние уровня минерального питания и сроков посева на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в условиях ООО «Защитное» Щигровского района Курской области. При производстве озимой пшеницы сорта Цефей (норма высева 5 млн.шт/га) наиболее эффективным является срок посева 24 сентября. Внесение удобрений повышало себестоимость продукции, а уровень рентабельности был ниже, чем на вариантах без удобрений.

Ключевые слова: минеральные удобрения, сроки посева, норма высева, сорняки, урожайность.

Введение. Пшеница является важнейшей зерновой культурой России, обеспечивающей значительную часть продовольственной зерновой корзины нашей страны [1].

По данным Министерства сельского хозяйства России, в целом по стране в 2020 году намолочено 138,1 млн. тонн зерна при урожайности 29,8 ц/га. В этом году получен один из лучших в современной истории России урожаев пшеницы – 88,1 млн. тонн в бункерном весе].

В структуре посевных площадей Курской области озимая пшеница занимает ведущее место. В 2020 году валовой сбор зерна в Курской области составил 6,06 млн. тонн, пшеница была отмечена как самая урожайная зерновая культура, причем урожайность озимой пшеницы составила в среднем 58 ц/га [2].

В отличие от других зерновых озимая пшеница более чем другие культуры, реагирует на удобрения, обработку почвы и другие технологические приемы [3].

Большое значение в получении высоких урожаев озимой пшеницы играют сроки ее посева, которые необходимо корректировать с учетом агротехники и погодных условий.

В зоне неустойчивого увлажнения урожайность озимой пшеницы только на 30-40% зависит от складывающихся погодных условий, а остальная часть приходится на профессионализм земледельцев. Среди множества агротехнических мероприятий особое место занимает внесение минеральных и органических удобрений [4].

Целью работы было изучение влияния уровня минерального питания и сроков посева на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в условиях Курской области.

Методика исследований. Исследования проводились в условиях ООО «Защитное» Щигровского района Курской области в соответствии с общепринятыми методиками.

Опыт заложен методом расщепленных делянок в 3-х кратной повторности. Площадь делянки – 80,0 м², учетная площадь – 60 м².

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный содержание гумуса – 5,3%, щелочногидролизующего азота – 19,8 мг/100 г почвы, подвижного фосфора – 11,3 мг/100 г почвы, обменного калия 15,2 мг/100 г почвы.

Наши исследования мы проводили на четырех вариантах опыта, которые включали: два срока посева 9 сентября и 24 сентября, два фона удобрённости: без удобрений и средний фон питания (основное внесение N40P40K40 (диаммофоска 154 кг/га и карбамид 55 кг/га), азотная подкормка N68 кг/га д.в. (селитра аммиачная 200 кг/га) в фазу весеннего кущения с нормой высева 5 млн. шт./га.

Агротехника общепринятая для возделывания озимой пшеницы в данной зоне. Предшественник чистый пар.

Результаты проведения исследований. Проведенные исследования показали, что в фазу кущения самая высокая засоренность наблюдалась на вариантах с ранним сроком сева 50,8-52,1 шт./м². Более поздние сроки посева обеспечили заметное снижение засоренности, на этих вариантах количество сорняков было меньше в 1,5-1,6 раз, чем на контрольном варианте. Мы считаем, что это объясняется тем, что при более поздних сроках посева часть сорных растений еще с осени проросли и были уничтожены предпосевной подготовкой почвы.

Некоторый рост засоренности был отмечен на вариантах с минеральными удобрениями, на 1,3 шт./м² при раннем сроке посева и на 2,4 шт./м² при позднем сроке посева, по сравнению с фоном без удобрений.

Полученные данные показали, что урожайность на вариантах с ранним сроком сева была значительно ниже, чем при массовом. Так

на естественном фоне питания урожайность составила 75,12 ц/га. Такую закономерность можно объяснить засушливыми условиями, как до, так и после ранних сроков посева. В этот период было очень низкое содержание доступной влаги в посевном слое почвы, поэтому всходы были неравномерными, и полевая всхожесть оказалась ниже. Достоверную прибавку урожая обеспечил массовый посев озимой пшеницы 24 сентября – 4,22-4,49 ц/га.

Внесение минеральных удобрений при обоих сроках посева несколько снижало урожайность озимой пшеницы, самая низкая урожайность была отмечена при раннем сроке посева 71,81 ц/га.

Это можно объяснить тем, что на этих вариантах отмечалось сильное полегание посевов (2 балла).

Средний фон питания по сравнению с естественным фоном обеспечил повышение содержания сырого протеина в зерне и клейковины при обоих сроках посева. Самый высокий показатель клейковины был на варианте с поздним сроком посева 25,3 %.

Выводы. Таким образом, полученные результаты свидетельствуют, что при производстве озимой пшеницы сорта Цефей при норме высева 5 млн. шт./га наиболее эффективным был срок посева 24 сентября. Этот вариант обеспечил большую урожайность (79,61 ц/га), уровень чистого дохода (59290 р.) и уровень рентабельности – 291 %.

Внесение удобрений в дозе N40P40K40 в нашем опыте повышало себестоимость продукции до 345-371 р./ц., уровень рентабельности был ниже, чем на вариантах без удобрений.

Список использованных источников

1. Оксененко И.А. Растениеводство: учебное пособие для вузов и фермеров. Курск: МУП «Курская городская типография», 2010. -275 с.

2 Итоги АПК Черноземья: рекордный год и виды на урожай-2021 [Электронный ресурс] // РБК+: сайт. URL: <https://plus.rbc.ru/news/5fe5c7247a8aa90a5e16b129> (дата обращения 02.12.2020)

3. Пальчиков Е.В., Волков С.А., Мацнев И.Н. Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК-продукты здорового питания// URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/urozhaynost-i-nekotorye-pokazateli-kachestva-zerna-ozimoy-pshenitsy-v-zavisimosti-ot-predshestvennikov> (дата обращения 02.12.2020)

4. Особенности питания и удобрение сельскохозяйственных культур на Юге России / В.В. Агеев, А.Н. Есаулко, А.И. Подколзин, Ю.И. Гречишкина и др. – Ставрополь, 2008. – 151 с.

TECHNIQUES FOR INCREASING PRODUCTIVITY WINTER WHEAT IN THE CONDITIONS OF THE KURSK REGION

Uglanov A.N., Timofeeva N.M.

Abstract. The influence of the level of mineral nutrition and sowing dates on the yield and quality of winter wheat grain in the conditions of LLC "Zashitnoe" Shchigrovsky district of the Kursk region was studied. In the production of winter wheat of the Cepheus variety (the seeding rate is 5 million pieces/ha), the most effective is the seeding period of September 24. The introduction of fertilizers increased the cost of production, and the level of profitability was lower than in the variants without fertilizers.

Keywords: mineral fertilizers, sowing time, seeding rate, weeds, yield

УДК 631.5.51:631.417.2:631.445.4

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА СОДЕРЖАНИЕ ГУМУСА В ЧЕРНОЗЁМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ

Шведчикова О.И., студент, olyashvedchikova66@gmail.com,

Труфанова А.Ю., преподаватель, аспирант,

tupikowaanastasiya@yandex.ru,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Опытным путем установлено, что при интенсивной обработке почвы большее количество питательных веществ, используемых растениями находится в более глубоких слоях. При использовании разноглубинной и минимальной обработках доступные растениям питательные вещества концентрируются преимущественно в верхней части пахотного горизонта. Добиться бездефицитного баланса гумуса в поверхностном слое почвы можно путем применения различных систем основной обработки почвы в зерно-пропашном севообороте.

Ключевые слова: гумус, чернозем выщелоченный, обработка почвы, интенсивная, разноглубинная, минимальная.

Введение. Основным показателем почвенного плодородия является гумус почвы, он оказывает значительное влияние на водный и воздушный режим почвы, её биологические, физические свойства, а также уменьшает вредное воздействие на растение пестицидов. Длительное сельскохозяйственное использование земель, при-

водит к снижению уровня плодородия и постепенной его утрате. Постепенное увеличение интенсивности процессов разрушения гумусовых веществ над их образованием нарушает баланс гумуса. Одной из причин потерь гумуса в почве является преобладание в севообороте пропашных культур, пониженный уровень использования органических и минеральных удобрений, низкий удельный вес в структуре посевных площадей бобовых культур, эрозия почвы [1].

Бездефицитный баланс гумуса формируется тогда, когда процесс разложения и образования органической части в почве – уравновешен. Если накопление гумуса плодородие почв постоянно возрастает [2,3].

При использовании различных методов обработки почвы есть возможность регулировать уровень потери гумуса.

Цель. Изучить влияние различных систем основной обработки почвы на содержание гумуса в чернозёме выщелоченном в условиях ЦЧЗ. Доказать преимущества обработок почвы с точки зрения сохранения гумуса в почвенном слое.

Материал и методика исследования. Исследование было произведено в 2020-2021 гг в условиях СПК «Русь» Курской области Рыльского района. Варианты опыта были распределены рандомизированным способом. Повторность трехкратная, площадь опытной делянки 250 м². Интенсивная обработка почвы заключалась во вспашке почвы за 30 дней вспашка на глубину 22 см с боронованием, за 14 дней до посева лущение на глубину 12 см с боронованием. Разноглубинная обработка почвы производилась полосами шириной 40 см на глубину 30 см, промежуток между полосами шириной 40 см либо обрабатывался на глубину 12 см. Минимальная обработка почвы включала безотвальную обработку на глубину 22 см.

Система удобрений во всех вариантах единообразна. Определение гумуса почвы производили по методу И.В. Тюрина. Этот метод основан на окислении органического вещества почвы хромовой кислотой до образования углекислоты, исследование проводилось на базе СПК «Русь».

Результаты исследования. Опытным путем установлено, что при интенсивной обработке почвы большее количество питательных веществ, используемых растениями находится в более глубоких слоях. При использовании разноглубинной и минимальной обработках доступные растениям питательные вещества концентрируются преимущественно в верхней части пахотного горизонта.

Благодаря тому, что воздействие на почвенный слой снижено среднее содержание питательных элементов, в том числе гумуса в пахотном слое имеет тенденцию к росту при минимальной обработке почвы в севообороте. В таблице 1 приведены результаты опытов в СПК «Русь».

Количество доступных растениям питательных элементов в слое почвы 0–30 см было сходным по всем вариантам опыта. Отмечалась тенденция к незначительному увеличению содержания гумуса при минимальной обработке, хотя растения потребляли равное количество питательных веществ из почвы независимо от глубины ее основной обработки. Проведенные исследования доказывают, что содержание гумуса на черноземе выщелоченном на посевах озимой пшеницы, высеваемой после гороха и сахарной свеклы при минимальной обработке почвы выше, чем при ежегодной вспашке.

Таблица 1 – Влияние различных способов основной обработки почвы на содержание в ней гумуса в посевах озимой пшеницы

Обработка почвы	Слой почвы, см	Озимая пшеница (горох), 2020 г.		Озимая пшеница (сахарная свекла), 2021 г.	
		гумус, %	отклонение между горизонтами по отношению к интенсивно обработке	гумус, %	отклонение между горизонтами по отношению к интенсивной обработке
Интенсивная	0–10	3,33	-	3,36	-
	10–20	3,44	-	3,31	-
	20–30	3,34	-	3,21	-
Разноглубинная	0–10	3,48	0,15	3,31	-0,05
	10–20	3,36	-0,08	3,38	0,07
	20–30	3,26	-0,08	3,36	0,15
Минимальная	0–10	3,60	0,27	3,41	0,05
	10–20	3,60	0,16	3,31	0
	20–30	3,58	0,24	3,26	0,05

Содержание гумуса в пахотном слое в посевах озимой пшеницы имело тенденцию к увеличению при минимальной системе обработки почвы. Определено, что в первой ротации при отвальной вспашке на глубину 22 см при интенсивной обработке почвы и при выполнении поверхностной обработки дисковыми орудиями в слое

почвы 0–30 см содержалось примерно одинаковое количество гумуса. Но отмечается что при применении разноглубинной обработке почвы перед посевом озимой пшеницы после гороха снижение количества запасов гумуса относительно интенсивной обработке почвы. При поверхностной обработке (минимальной) дисковыми орудиями активное движение питательных веществ было преимущественно в основном в слое 10–20 см, с глубиной содержание снижалось. Основываясь на этом можно сделать вывод что рост растений имеет максимальные значения в вариантах с отвальной обработкой почвы.

Наиболее медленно гумус разлагается при разноглубинной и интенсивной обработках в слое 0–10 см, где сосредотачивалась основная масса растительных остатков. Объясняется это тем что микрофлора слоя обеспечивается значительно лучше, что снижает деградацию гумуса.

Вывод. Ежегодная обработка почвы со вспашкой ведет к снижению содержания гумуса в пахотном слое, особенно когда в почву не происходит дополнительное питание органическими удобрениями. Добиться бездефицитного баланса гумуса в поверхностном слое почвы можно путем применения различных систем основной обработки почвы в зернопропашном севообороте. Максимальное сохранение запасов гумуса максимально возможно при минимальной обработке почвы. Относительно интенсивной обработке почвы запасы увеличиваются в среднем на 0,22%.

Список использованных источников

1. Астафьева О.Е., Авраменко А.А., Питрюк А.В. Экологические основы природопользования: учебник для СПО. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 354 с.
2. Мельникова О.В., Ториков В.Е. Теория и практика биологизации земледелия: монография. - СПб: Лань, 2019. - 384 с.
3. Ториков В.Е., Мельникова О.В. Обработка почвы, посев и посадка полевых культур: монография. - СПб: Лань, 2019. - 244 с.

IMPACT OF BASIC TILLAGE SYSTEMS ON THE CONTENT OF HUMUS IN LEACHED CHERNOZEM

Shvedchikova O.I., Trufanova A.Yu.

Abstract. It has been experimentally established that during intensive tillage, a greater amount of nutrients used by plants is in deeper layers. When using multi-depth and minimal treatments, the nutrients available to plants are concentrated mainly in the upper part of the arable

horizon. It is possible to achieve a deficiency-free balance of humus in the surface layer of the soil by using various systems of basic tillage in the grain crop rotation.

Keywords: humus, leached chernozem, tillage, intensive, multi-depth, minimal.

УДК 631.10

ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА СОДЕРЖАНИЕ ПОДВИЖНОГО ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ

Хайдуков К.П., доцент, кандидат биол. наук, hvaber@yandex.ru,

Малышева Е.В., доцент, кандидат с.-х. наук,
maleshevae1981@mail.ru

Илюшкина К.А., студент магистратуры,

Дмитриева Е.К., студент магистратуры,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотаци. Показана важная роль активных компонентов состава гумуса в оценке направленности трансформации органического вещества при агрогенном воздействии и необходимость обязательного дополнения данных содержания органического вещества в почве характеристикой параметров его качественного состояния, определяемых унифицированными методами, рекомендованными Методической комиссией Геосети опытов с удобрениями.

Ключевые слова: длительный полевой опыт, органическое вещество почвы, плодородие пахотных почв, гуминовые кислоты, фульвокислоты.

Введение. Исследование состояния органического вещества почв в длительных агрохимических опытах представляет большой интерес, т.к. позволяет исследовать направленность изменений состояния гумуса, от которых зависит плодородие пахотных почв, эффективность применяемых систем удобрения, урожайность сельскохозяйственных культур, функционирование и устойчивость агроценозов.

Большинство авторов при исследовании ограничиваются определением только содержания общего углерода (гумуса) почв, изменения которого происходят очень медленно, что не позволяет оперативно давать им оценку и находить пути оптимизации состоя-

ния гумуса при использовании исследуемых агротехнических приемов.

Материал и методика исследования. Исследования проведены в опыте СШ-2, заложенном в 1960 г. А.М. Алиевым на Центральной опытной станции Всероссийского научно-исследовательского института агрохимии имени Д.Н. Прянишникова (Домодедовский район Московской области). В опыте изучали действие удобрений при совместном применении с химическими средствами защиты растений (ХСЗР) на повышение продуктивности сельскохозяйственных культур и плодородие почв.

Опыт проводится в зернотравяном севообороте, который за период ведения опыта менялся несколько раз [2]. Чередование культур в севообороте при закладке опыта: вико с овсом – озимая пшеница + клевер – клевер – озимая пшеница – картофель – ячмень. С восьмой ротации (2002 г.), по настоящее время следующее: вико с овсом – вико с овсом – озимая пшеница – овес – ячмень. Повторность четырехкратная, общая площадь делянки 90 м², учетная – 24 м². Число полей 3, последовательной закладки с 1960 по 1962 гг.

Схема опыта также подвергалась изменениям. В первых трех ротациях изучали эффективность органо-минеральной системы удобрения (фон 1) и разных сочетаний гербицидов. Начиная с 4-ой ротации, дополнительно к фону 1 введен фон 2- минеральная система удобрений и ее сочетание с гербицидами. С пятой ротации, в схему включен вариант «абсолютный контроль» - без удобрений и без гербицидов, а также, в состав ХСЗР на соответствующих вариантах дополнительно включены ретарданты и фунгициды.

Известь и навоз вносили вручную или разбрасывателями, а ХСЗР – ранцевыми опрыскивателями.

Системы удобрения по содержанию NPK эквивалентны. Дозы удобрений определяли по выносу питательных элементов основной и побочной продукцией возделываемых культур. В опыте использовали полуперепревший навоз крупного рогатого скота, двойной суперфосфат, хлористый калий и аммиачную селитру.

Навоз вносили по 30 т/га под пропашные культуры, что в среднем за период опыта составило 10 т/га в год. Ежегодные дозы минеральных удобрений с учётом питательных элементов, содержащихся в навозе, составляли 109 кг/га азота, 66 Р₂О₅ и 130 кг/га К₂О.

Были исследованы почвенные, образцы, отобранные из пахотных горизонтов 5-ти контрастных вариантов, в трех полях: поле-1, (2006 г.); поле 2, (2007 г.) и поле-3, (2008 г.) (таблица 1).

Исследования органического вещества почв проводили следующими методами:

- определение содержания углерода органического вещества почвы методом Тюрина в модификации Никитина [3];
- непосредственная 0,1 н. NaOH вытяжка-№1 (Подвижное органическое вещество по Тюрину);

Результаты исследований. Динамика содержания общего углерода при комплексном применении удобрений и ХСЗР в исследуемой почве по ротациям севооборота представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Динамика содержания общего углерода по ротациям севооборота

Вариант опыта	Исходное содержание 1960	Ротации севооборота (среднее по 3 полям)					±/ Δ С**
		4-я* 1978	5-я* 1984	6-я* 1990	7-я* 2001	8-я 2008	
Контроль	0,90	1,08	1,12	1,03	0,99	1,08	0
Фон 1– навоз+НРК		1,10	1,20	1,22	1,08	1,04	-0,06
Фон 1+ХСЗР		1,06	1,23	1,21	1,10	1,05	-0,01
Фон 2–НРК		1,10	1,11	1,21	1,09	1,04	-0,06
Фон 2+ХСЗР		1,09	1,10	1,18	1,10	0,95	-0,14
НСР _{0,5}		-	-	-	-	0,05	-

*по данным А.М. Алиева

**ΔС содержание С_{общ} почвы в 8-ой ротации в сравнении с 4-ой ротацией

Данные таблицы показывают, что содержание углерода за первые 24 года повысилось на всех вариантах опыта на 36–22 % в сравнении с исходным в условиях ежегодного внесения навоза (10 т/га) в сочетании с минеральными удобрениями в эквивалентных навозу дозах и периодическом известковании.

В последующие годы после реконструкции опыта (1984 г.) с введением фона 2 (минеральная система удобрений) и варианта «контроль без удобрений» наметилась тенденция к снижению содержания общего углерода почвы, на всех вариантах. На вариантах с применением минеральных удобрений (фон 2 + ХСЗР) это снижение было наибольшим, которое, к 2008 г, приблизилось к исходному и составило 0,95% С. На всех остальных вариантах оно оставалось в пределах 1,04-1,08% С.

К началу четвертой ротации севооборота заметно снизилась исходная кислотность почвы с 4,3 до 5,73-6,12 ед. рН. В дальнейшем кислотность несколько повысилась, и в 8-ой ротации (2008 г.) после проведения известкования из расчета 4 т/га известняковой муки, кислотность почвы составляла 5,47-5,77 ед. рН на разных вариантах опыта (таблица 2).

Таблица 2 - Изменение кислотности почвы (рН) по ротациям севооборота

Вариант опыта	рН исходной почвы 1960	Ротации севооборота (среднее по 3 полям)				
		4-я* 1978	5-я* 1984	6-я* 1990	7-я* 2001	8-я 2008
Контроль	4,30	5,73	5,73	5,80	5,30	5,72
Фон 1–навоз+НРК		5,83	5,34	5,67	5,03	5,77
Фон 1+ХСЗР		6,12	5,51	5,77	5,40	5,47
Фон 2–НРК		6,00	5,25	5,40	4,40	5,52
Фон 2+ХСЗР		5,90	5,40	5,30	4,90	5,77

*по данным А.М. Алиева

Изучение содержания подвижных гумусовых веществ (I-фракция) по Тюрину показало, что углерод фракции в исследуемых вариантах во всех 3-х полях состоял на 69-90% из фульвокислот. Содержание гуминовых кислот было очень низким и соотношение $C_{ГК}:C_{ФК}$ составляло всего лишь 0,10 – 0,35.

Среди изучаемых вариантов, особенно неблагоприятное состояние органического вещества отмечено на минеральном фоне с ХСЗР, где соотношение $C_{ГК}:C_{ФК}$ составляло 0.10- 0.20, в то время, как на вариантах органо-минеральной системы оно было в 1.5-2 раза выше и составляло 0.21-0.35 (табл. 3). Снижение соотношения $C_{ГК}:C_{ФК}$ на вариантах с применением фона 2 + ХСЗР, в сравнении с другими вариантами опыта, отмеченное на всех трех полях является признаком проявления деградационных процессов, указывающих на ухудшение качества органического вещества, обеднение его состава гуминовыми кислотами, усиления фульватизации, что приводит к снижению плодородия почвы [4].

Аналогичные данные были получены нами и в длительном опыте ВНИИ льна, на менее окультуренной почве, где применение минеральных удобрений без известкования привело к значительному снижению уровня содержания гуминовых кислот в составе

первой фракции, соотношение $C_{ГК}:C_{ФК}$ в ней было ниже не только на делянках с внесением навоза, но и на контроле [1].

Таблица 3 – Содержание и групповой состав подвижных гумусовых веществ

Вариант опыта	$C_{общ}$ %	C_{NaOH}	$C_{ГК}$	$C_{ФК}$	$C_{ГК}:C_{ФК}$
Поле 1					
Контроль	1,10	$\frac{0,39}{35,4}$	$\frac{0,06}{5,4}$	$\frac{0,33}{30,0}$	0,18
Фон 1+Г+Р+Ф	1,05	$\frac{0,39}{37,1}$	$\frac{0,07}{6,6}$	$\frac{0,32}{30,4}$	0,22
Фон 2+Г+Р+Ф	0,94	$\frac{0,33}{35,1}$	$\frac{0,03}{3,1}$	$\frac{0,30}{31,9}$	0,10
Поле 2					
Контроль	1,09	$\frac{0,37}{33,9}$	$\frac{0,09}{8,2}$	$\frac{0,26}{25,6}$	0,32
Фон 1-(Навоз+NPK)	1,04	$\frac{0,35}{33,6}$	$\frac{0,09}{8,6}$	$\frac{0,28}{25,0}$	0,35
Фон 1+Г+Р+Ф	1,03	$\frac{0,37}{35,9}$	$\frac{0,08}{8,7}$	$\frac{0,28}{27,1}$	0,32
Фон 2-(NPK)	1,00	$\frac{0,36}{36,0}$	$\frac{0,05}{8,0}$	$\frac{0,25}{28,0}$	0,29
Фон 2+Г+Р+Ф	0,96	$\frac{0,30}{31,2}$	$\frac{0,06}{5,2}$	$\frac{0,28}{26,0}$	0,20
Поле 3					
Контроль	1,06	$\frac{0,34}{32,0}$	$\frac{0,06}{5,6}$	$\frac{0,28}{26,4}$	0,21
Фон 1-(Навоз+NPK)	1,06	$\frac{0,34}{32,0}$	$\frac{0,06}{5,6}$	$\frac{0,28}{26,4}$	0,21
Фон 1+Г+Р+Ф	1,09	$\frac{0,35}{32,1}$	$\frac{0,06}{5,5}$	$\frac{0,29}{26,6}$	0,21
Фон 2-(NPK)	1,09	$\frac{0,37}{33,9}$	$\frac{0,07}{6,4}$	$\frac{0,30}{27,5}$	0,23
Фон 2+Г+Р+Ф	0,98	$\frac{0,26}{26,5}$	$\frac{0,03}{3,0}$	$\frac{0,23}{23,4}$	0,13
НСР _{0,5}	0,06	0,04	0,02	0,05	-

*над чертой – C , % к возд. сух. почве, под чертой – C , % к $C_{общ.}$ почвы

Выводы. Для оценки состояния органического вещества пахотных почв, необходимо, наряду с определением содержания общего органического углерода почвы, учитывать участие в его составе активных компонентов. Это позволит обобщать, сравнивать и оценивать факторы антропогенного воздействия на гумус почв, быстро выявлять изменения его состава и принимать меры для коррекции агротехнических и природных воздействий.

Список использованных источников

1. Шевцова Л.К., Хайдуков К.П., Кузьменко Н.Н. Трансформация органического вещества легкосуглинистой дерново-подзолистой почвы при длительном применении удобрений в льяном севообороте // Агрохимия. - 2012. - №10. - С. 3-12.
2. Алиев А.М., Варламов В.А., Державин Л.М., Самойлов Л.Н., Переведенцева С.В., Яковлева Т.А. Эффективность удобрений при их комплексном применении со средствами защиты растений в полевом севообороте (Опыт СШ-2/60). Результаты длительных исследований в системе Географической сети опытов с удобрениями Российской Федерации (К 70-летию Геосети) / Под ред. В.Г. Сычёва. – М.: ВНИИА, 2011. – 372 с.
3. Программа и методы исследования гумусного состояния почв длительных опытов Геосети, реперных участков и полигонов агроэкологического мониторинга. М.: ВНИИА, 2008. – 36 с.
4. Пономарева В.В., Плотникова Т.А. Гумус и почвообразование (методы и результаты изучения). - Л.: Наука, 1980. - 222 с.

THE EFFECT OF LONG-TERM USE OF FERTILIZERS ON THE CONTENT OF MOBILE ORGANIC MATTER IN SOD-PODZOLIC SOIL

Khaidukov K.P, Ilyushkina K.A., Dmitrieva E.K.

Abstract. The important role of the active components of the humus composition in assessing the direction of the transformation of organic matter under agrogenic effects and the need to supplement the data on the content of organic matter in the soil with characteristics of its qualitative state parameters determined by unified methods recommended by the Methodological Commission of the Geonet of experiments with fertilizers is shown.

Key words: long-term field experience, soil organic matter, fertility of arable soils, humic acids, fulvic acids.

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ МИКРОРАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ IN VITRO

Филиппова С.В., аспирант, svetlanka_631980@mail.ru,
Мухамедзянов А.М., студент, caputcosta.frog@yandex.ru,
Васильева Ю.С., студент, yvaseleva@mail.ru,
ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, Россия

Аннотация. В работе установлена зависимость между высотой штативов и коэффициентом размножения растений картофеля в условиях invitro. Использование низких штативов позволило достоверно увеличить количество черенков с одного микрорастения картофеля сорта Ривьера на 2,0 шт.

Ключевые слова: Оригинальное семеноводство, освещенность, микрорастение, коэффициент размножения

Введение. Российская Федерация занимает третье место по производству картофеля в мире. Отрасль картофелеводства напрямую зависит от обеспеченности производства качественным посадочным материалом.

В последние годы резко изменилась ситуация с получением оригинального семенного материала из стран запада. С вводом санкций резко уменьшилось поступление семян – в 2019 году объем импорта семенного материала картофеля в Россию составил порядка 9,4 тыс. тонн, что на 45,5 % меньше, чем в предшествующем ему 2018 году. Несмотря на снижение поставок импорт семенного материала картофеля в нашей стране на сегодняшний день превышает 90 % [1]. Нельзя исключить опасность ввода дополнительных санкций, что приведет к тому, что производство сортов зарубежной селекции станет невозможным.

Усиление дефицита качественных семян неизбежно приведет к снижению производства как семенного, так и продовольственного картофеля. Для обеспечения потребности картофелеводов элитным семенным материалом отечественной селекции необходимо найти пути решения проблемы дефицита оригинальных семян.

Обеспечение системы семеноводства картофеля достаточным количеством высококачественных семян позволит повысить эффективность картофелеводства и уменьшит давление производства на окружающую среду. На сегодняшний день из-за низкого качества посадочного материала производители вынуждены использовать по-

вышенные дозы ХСЗР и увеличивать посадочные площади под картофелем, чтобы обеспечить постоянно растущие потребности в продукте. Повышение качества исходного семенного материала позволит увеличить урожайность продовольственного картофеля и уменьшить техногенное влияние на окружающую среду [2. – С. 1-2].

Семеноводческие хозяйства базируют производство на использовании пробирочных растений *in vitro*. Микроклональное размножение растений позволяет производить оригинальный семенной материал независимо от сезона года. Непрерывность процесса возможна благодаря использованию источников искусственного освещения [3. – С. 1]. Свет является незаменимым фактором, определяющим морфогенез растений. Недостаток света неизбежно ведет к снижению интенсивности фотосинтеза в результате чего рост и развитие растений замедляются [4. – С. 2]. В условиях *in vitro* недостаток света приводит к снижению коэффициента размножения за счет уменьшения числа междоузлий на микрорастение [5. – С. 3].

Установлено, что различный спектр света по-разному влияет на рост и развитие растений в стерильной культуре. Для освещения растений в условиях лабораторий микроклонального размножения все чаще используются специальные фитосветильники, излучающие физиологически и фотосинтетически активную радиацию [6. – с. 1]. Однако в большей части лабораторий световые комнаты оборудованы люминесцентными лампами. Для получения наибольшего коэффициента размножения независимо от источника света в фитотроне можно использовать штативы, высота которых совпадает с уровнем питательной среды в пробирках с черенком. В таком случае свет беспрепятственно попадает на ассимиляционную поверхность микрочеренков на начальном этапе их укоренения.

Цель исследований заключается в изучении зависимости коэффициента размножения картофеля в условиях *in vitro* от высоты штатива.

Материал и методика исследований. Опыты заложены в лаборатории меристемных культур Чувашского государственного аграрного университета. В качестве объекта исследований выбран раннеспелый сорт картофеля Ривьера. Микрорастения картофеля выращивались на питательной среде МС. Световая комната оснащена светодиодными светильниками для растений Uniel. Изучалось два варианта опыта: установка пробирок в стандартные штативы высотой 75 мм и использование более низких штативов (37 мм). Уровень питательной среды в опытном варианте был на уровне высоты штатива, что позволяло свету беспрепятственно проникать на

поверхность растений (черенков). Каждый вариант состоял из 160 растений (по 4 штатива на 40 пробирок каждый). Спустя 3 недели после черенкования проводились измерения высоты растений, массы листьев и вегетативной части растений, коэффициента размножения, а также толщины стебля у основания микрорастения.

Результаты исследования. Высота растений контрольного варианта в среднем составила 7,49 см. Применение низких штативов позволило увеличить высоту растений на 29,5 % или 2,21 см (таблица 1). 96,5 % растений опытного варианта достигли нужной высоты и были готовы к последующему этапу черенкования. Растения контрольного варианта достигли этих показателей лишь спустя неделю. Таким образом применение низких штативов позволит сократить время между черенкованиями, что может быть использовано в случае необходимости ускоренного получения большого количества микрорастений картофеля в короткие сроки.

Таблица 1 – Зависимость высоты растений от высоты штативов

Вариант	Высота, см
Стандартные штативы – контроль	7,49
Низкие штативы	9,70

Существенной оказалась разница в количестве черенков с одного микрорастения в зависимости от высоты штативов. Так использование низких штативов обеспечило увеличение коэффициента размножения на 2,0 шт. с одного растения (таблица 2). Среднее количество черенков с растения в контрольном варианте при этом составило 6,86 шт.

Таблица 2 – Зависимость коэффициента размножения от высоты штативов

Вариант	Кол-во черенков с растения, шт.	Отклонение	
		шт.	%
Стандартные штативы – контроль	6,86	-	-
Низкие штативы	8,86	2,00	22,57
НСР ₀₅		0,19	2,36

На каждый черенок как в контрольном, так и в опытном варианте приходится 1,09 см высоты растения. Таким образом, увели-

чение высоты опытных растений не связано с растяжением междоузлий, а вызвано увеличением их числа.

Использование низких штативов позволяет получить растения с более толстыми стеблями. Так в стандартных штативах сформировались растения, толщина стебля у основания которых составила 0,96 мм (таблица 3). За счет достаточной освещенности в низких штативах растения изначально формировали более толстые стебли – 1,37 мм, что на 42,7 % больше контроля.

Таблица 3 – Влияние высоты штатива на толщину стебля

Вариант	Толщина стебля у основания, мм
Стандартные штативы – контроль	0,96
Низкие штативы	1,37

За счет беспрепятственного попадания света на черенки растений картофеля на этапе их укоренения в опытном варианте увеличилась площадь ассимиляционной поверхности листьев. Нарастив корневую систему, растения параллельно интенсивно увеличивали листовую поверхность. Так масса листьев в опытном варианте на 71,9 % превышала значение данного показателя в контрольном варианте, где масса листьев с одного растения в среднем составила 80,27 г (рисунок 1).

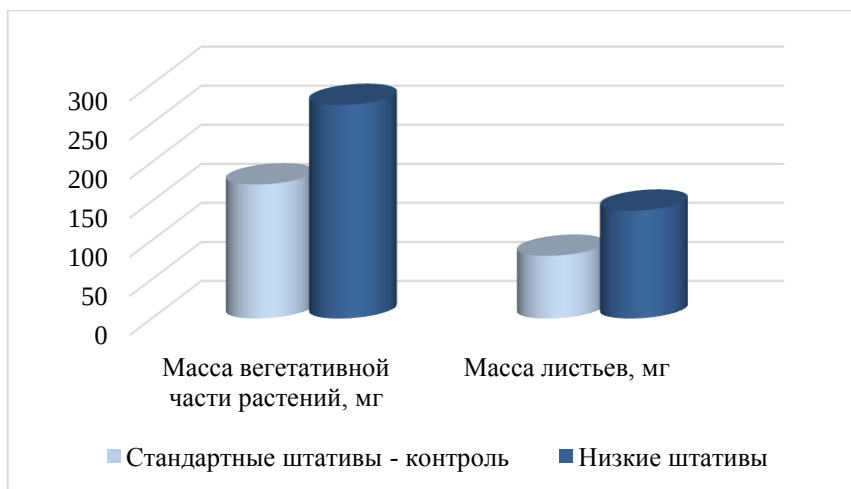


Рисунок 1 – Влияние высоты штативов на биометрические показатели микрорастений

Кроме того, средняя масса одного листа в опытном варианте оказалась на 33,3 % больше контроля и составила 15,6 мг, в то время как в варианте с использованием стандартных штативов средняя масса листа составила 11,7 мг. Нижние листья растений контрольного варианта имели очень маленькую ассимиляционную поверхность по сравнению с листьями, расположенными на верхних ярусах. Причиной тому стал недостаток света на начальном этапе укоренения черенков. В опытном варианте за счет достаточного освещения черенков сформировались листья, выравненные по всей длине стебля. В опытном варианте масса вегетативной части растений составила 273,39 мг, что на 59,3 % превышает вариант с использованием стандартных штативов – 171,57 мг.

Выводы. Использование низких штативов, высота которых совпадает с уровнем питательной среды в пробирках с invitromикрочеренками картофеля, позволяет достоверно увеличить коэффициент размножения на 2,0. Кроме того, за счет обеспечения черенков достаточным количеством света на начальном этапе их роста и развития из них формируются растения с более толстыми стеблями у самого основания. Это позволяет получить более крепкие растения при последующих этапах черенкования. Низкие штативы сокращают время между этапами черенкования на 7 дней.

Список использованных источников

1. Исследовано в России [Электронный ресурс]: Информационно-аналитический межрегиональный журнал «Картофельная система» - Электрон. журн. - URL: <https://potatosystem.ru> (дата обращения 29.10.2021).

2. Voronov, E.V. Formation of yield and commodity qualities of potatoes, depending on the varietal characteristics / E.V. Voronov, O.B. Terekhova, L.G. Shashkarov, G.A. Mefodiev, L.V. Eliseeva, S.V. Filippova, A.A. Samarkin // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – С. 012028.

3. Головацкая И.Ф. Оптимизация условий освещения при культивировании микроклонов *Solanum tuberosum* L. сорта Луговской invitro / И. Ф. Головацкая, В. Ю. Дорофеев, И. Е. Медведева [и др.] // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2013. – № 4(24). – С. 133-144.

4. Барсукова Е. Н. Влияние спектра светодиодного освещения на процесс микроклонального размножения безвирусных растений

картофеля различных сортов / Е. Н. Барсукова, А. С. Чибизова // Аграрный вестник Приморья. – 2019. – № 1(13). – С. 18-22.

5.Варушкина А.М. Влияние спектрального состава света на физиологический ответ картофеля *in vitro* / А. М. Варушкина, А. И. Яхина, А. С. Ширинкина [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2021. – № 4. – С. 8-11. – DOI 10.28983/asj.y2021i4pp8-11.

6.Никонович Т.В., Кардис Т.В., Цвирко В.И. Влияние спектрального состава света на развитие растений картофеля в культуре *in vitro* // Биотехнология: достижения и перспективы развития: сборник материалов II международной научно-практической конференции, Пинск, 07–08 декабря 2017 года / Полесский государственный университет. – Пинск: Полесский государственный университет, 2017. – С. 32-34.

OPTIMIZATION OF TECHNOLOGY FOR OBTAINING POTATO MICRO-PLANTS IN IN VITRO CONDITIONS

Filippova S.V., Mukhamedzyanov A.M., Vasilyeva Yu.S.

Abstract. The dependence between the height of tripods and the multiplication coefficient of potato plants in vitro conditions is established in the work. The use of low tripods made it possible to significantly increase the number of cuttings from one micro-plant of Riviera potatoes by 2.0 pcs.

Key words: Original seed production, illumination, micro-plant, reproduction coefficient

УДК 633.16:631.524.84:632.959

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА СОРТОВУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯЧМЕНЯ

Цыбанова Е.А., студент магистратуры,
peach.kateo@gmail.com,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Производство ярового ячменя зависит напрямую от применения биологических препаратов и минеральных удобрений. В статье представлены показатели качества и химический состав зерна по трем сортам пивоваренного ячменя, выращенного в условиях Курской области в 2021 году. Дана оценка исследуемых сортов иностранной селекции с учетом их направления.

Ключевые слова: пивоваренный ячмень, сорт, биопрепарат, качество зерна.

Введение. Важнейшей задачей современного земледелия Курской области является увеличение урожайности высокопродуктивных сортов ячменя и экологически безопасного зерна. Посевная площадь ярового ячменя в области на 2021 год составила 90474 га, при этом средняя урожайность составила 49,8 ц/га, что выше показателя 2020 года на 4,5 ц/га [1].

Важная роль в технологии возделывания ячменя отводится биологическим препаратам. При этом необходимо знать их действие на урожайность и качество зерна. Известно, что выявление оптимальных норм препаратов и удобрений зависит напрямую от сортовых особенностей. В условиях аграрного производства важным условием производства ячменя является его продовольственное, кормовое и техническое направление. За последние 3 года исследований биологические лаборатории производят тысячи стимуляторов роста и биологических удобрений, которые в первую очередь обладают высокой активностью. Лучшие пивоваренные ячмени получают в условиях мягкого климата, что возможно в Центрально-Черноземной зоне России. При этом важную роль играет используемый сорт и условия агротехники [2;3].

Цель - изучение влияния биопрепаратов на урожайность и качество зерна разных сортов ярового ячменя.

Материал и методика исследования. Объектом исследования являлись сорт французской селекции – Травелер, один сорт ярового ячменя немецкой селекции – Грейс и один сорт отечественной селекции – Велес. Все сорта ячменя внесены в Госреестр РФ по Центрально-Черноземному региону, относится к группе среднеспелых сортов, интенсивного высокоурожайного типа. Исследования проводились в 2021 году на базе Курского НИИ агропромышленного производства с зерном ярового ячменя при применении биопрепаратов Геотон и Альбит. Натуру зерна определяли на литровой пурке - ГОСТ10840-76. Массу 1000 семян определяли по ГОСТ 12042-76. Содержание белка определяли по ГОСТ 10846-91, содержание крахмала - ГОСТ 10845-98. Повторность в опыте - трехкратная, варианты располагались систематически в один ярус. Делянки имели форму вытянутого прямоугольника площадью 100 м² [4; 5].

Результат исследований. Проведенные исследования в Курском НИИ агропромышленного производства по изучению влияния

биопрепаратов на сортовую продуктивность, показали, что при применении препарата Геотон и Альбит в полевых опытах на посевах ячменя приобретают повышенную устойчивость к пестицидному стрессу, засухе, повышают полевую всхожесть, улучшают технологические показатели, увеличивают период активной вегетации ярового ячменя. Сортовые особенности ячменя так же влияют на качество зерна, поэтому химический состав зерна зависит напрямую от сорта (таблица 1).

Таблица 1 – Химический состав зерна ярового ячменя по сортам

Сорт	Массовая доля сырого протеина, %		Массовая доля жира, %		Массовая доля сырой клетчатки, %		Массовая доля крахмала, %	
	Геотон	Альбит	Геотон	Альбит	Геотон	Альбит	Геотон	Альбит
Травелер	9,8	10,4	3,42	3,65	4,04	4,11	61,2	63,2
Велес	10,3	10,9	2,16	2,46	4,26	4,5	73,5	75,2
Грейс	11,5	11,8	2,95	3,24	3,85	4	63,6	65,1

Среднее содержание белка в зерне трех исследуемых сортов при применении биопрепаратов Геотон и Альбит составило 10,53% и 11%. Максимальное его содержание было отмечено у сорта Грейс, минимальное у сорта Травелер. Все три сорта соответствовали требованию стандарта по данному показателю.

Среднее содержание жира составило 2,84% и 3,11%, сырой клетчатки составило 4% и 4,2% соответственно с применением биопрепаратов Геотон и Альбит. Содержание исследуемого крахмала также не ограничено требованием стандарта. В среднем содержание крахмала по исследуемым сортам составило 66,1% и 67,8%. Лидерами по содержанию крахмала стали сорта Велес и Грейс, наименьшее содержание было отмечено у сорта Травелер.

Результаты анализа зерна по ряду технологических показателей представлены в таблице 2.

Средняя натура семян ячменя по сортам составила 660,6 г/л при применении препарата Геотон, а использование препарата Альбит увеличило массу зерна на 9,4 г/л. Лучший результат по данному показателю был у сорта Травелер, аналогично отмечено и по массе 1000 семян. Так же основными показателями качества семян ячменя являются энергия прорастания и всхожесть. Все три

исследуемых сорта соответствовали требованиям. Однако, лучшие показатели были отмечены у сортов Грейс и Травелер.

Таблица 2 – Технологические показатели качества ячменя по сортам

Сорт	Натура, г/л		Масса 1000, гр		Энергия прорастания, %		Всхожесть, %	
	Геотон	Альбит	Геотон	Альбит	Геотон	Альбит	Геотон	Альбит
Травелер	679	688	55,6	56	98	97	97	98
Велес	645	656	50,4	51	97	96	97	97
Грейс	658	666	51,7	52,1	98	98	98	97

Выводы. Проведенные исследования показали, что все исследуемые сорта ярового ячменя отвечали всем требованиям, однако при одинаковых условиях полевого опыта было отмечено небольшое преимущество у сорта Травелер. Использование препаратов на посевах ярового ячменя увеличивало крупность зерна, содержание крахмала, белка (на 0,20%), при этом увеличение было в пределах требований предъявляемых к пивоваренным ячменям. Результаты проведенных исследований свидетельствуют об эффективности препарата Альбит.

Список использованных источников

1. Курская область в цифрах 2021 год [Электронный ресурс] - URL: https://kurskstat.gks.ru/storage/mediabank/КурОбл_ц_2021.pdf (дата обращения 24.11.2021)
2. Наумкин В.Н., Смурнов С.И., Ермолаев С.Н. Урожайность и качество зерна ячменя в зависимости от различных предшественников и фонов минеральных удобрений // Вестник аграрной науки №2(83), 2020. - С.36-44
3. Ершова Л.А., Голова Т.Г. Особенности сортов ярового ячменя, повышение урожая и его качества // Журнал «Земледелие» №6, 2014. – С.41-44
4. Селекционно-семеноводческое предприятие ООО «ЭкоНива-Семена» [Электронный ресурс] - URL: [https:// ekonivasemena.ru/katalog/yachmen/](https://ekonivasemena.ru/katalog/yachmen/) (дата обращения 26.11.2021)
5. Цыбанова Е.А., Новикова О.А. Влияние особенностей ярового ячменя на качество зерна // Молодежная наука - развитию аг-

ропромышленного комплекса научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Курск, 3-4 декабря 2020г. – С.131-135 с.

INFLUENCE OF BIOPREPARATIONS ON BARLEY QUALITY

Tsybanova E.A.

Abstract. The production of spring barley depends directly on the use of biologics and mineral fertilizers. The article presents the quality indicators and chemical composition of grain for three varieties of brewed barley grown in the conditions of the Kursk region in 2021. The studied varieties of foreign selection are evaluated taking into account their direction.

Keywords: brewing barley, variety, biopreparation, grain quality.

УДК 633.1:631.563

ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АГРОНОМИЮ

Цыбина Я.Е., студент, tsybinayanaevgenevna@gmail.com,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. В статье были изучены инновационные технологии в сельском хозяйстве, цель внедрения современных технологий для развития агрономии, для чего нужно разрабатывать новые способы выращивания сельскохозяйственных культур, польза инновационных технологий с точки зрения экономики.

Ключевые слова: инновационные технологии, сельское хозяйство, агрономия, агропромышленный комплекс.

Введение. Когда мы слышим слово агрономия, на ум сразу приходит золотистое поле пшеницы, освещенное яркими лучами солнца, агроном, который занимается выращиванием культур. Многие люди не понимают значимость данной работы, но агрономия является одной из самой важной жизнеобеспечивающей сферой. Как наука она уже давно изучена во всем мире, но для современного сельскохозяйственного производства она нуждается в инновационных методах работы с учетом новейших достижений науки, техники и практики переработки и хранения растениеводческой продукции. Инновационные технологии в агрономии являются

движущей силой для мира без голода. Для этого нужны знания молодых ученых, готовых разрабатывать прогрессивные технологии.

Цель. Агрономия в целом это сложная наука, нуждающаяся в полном знании всех ее элементов, но даже при этих факторах в ней не бывает точности. Это довольно рискованный бизнес, так как качество выхода урожая зависит от многих факторов: засуха, сильные ливни, насекомые-вредители, заболевания. Из-за этого большое количество урожая погибает каждый год. В данном направлении на рынке сильная конкурентоспособность, поэтому цель внедрения инноваций в агрономию заключается в производстве конкурентоспособной продукции, которая будет отличаться своим качеством, вкусом и внешним видом.

Материал и методика исследования. На сегодняшний день инновации являются основным фактором развития агропромышленного комплекса. Их внедряют уже все отечественные предприятия. Наиболее эффективный способ выращивания семян - макрокапсулирование. Ученые доказали, что при помощи этой методики можно успешно выращивать более 90% видов сельскохозяйственных культур. Разработали этот метод около 16 лет назад, но его до сих пор совершенствуют. При таком способе выращивания было замечено повышение урожайности культур в 1,5 – 2 раза, и понижение себестоимости за счет экономии удобрений.

Суть данной технологии заключается в помещении семян в оболочку из биокоста с питательными веществами и минеральными удобрениями, которые защищают семена от вредителей и болезней, обеспечивая при этом их нормальное развитие даже при понижении температуры до -70 °C. Одной из важных особенностей данной технологии, является водный сорбит, помещаемый в капсулу среди других веществ. Благодаря своему свойству впитывать влагу он не позволяет ей накапливаться вокруг семечки. Один грамм водного сорбита поглощает до 500 мл воды, а это может спасти урожай в засушливое лето. Таким образом, новый способ позволяет уменьшить зависимость всхожести семян от природно-климатических условий.

Немаловажным для развития агрономии в настоящее время является новейшее оборудование и машины. Устаревшее оборудование тормозит развитие и совершенствование производства. Современная технология, позволяющая отображать текущие и будущие изменения осадков, температуры, урожайности, здоровья растений называется ГИС. Поскольку поля зависят от местоположения, ГИС

технология становится невероятно полезным инструментом с точки зрения точного сельского хозяйства. Используя геоинформационные технологии в сельском хозяйстве, фермеры могут использовать приложения на основе GPS вместе с интеллектуальными технологиями для оптимизации внесения удобрений и пестицидов; учитывая, что фермерам не нужно обрабатывать все поле, а обрабатывать только определенные участки, они могут добиться экономии денег, усилий и времени.

Еще одним большим преимуществом гис технологий, применяемых в сельском хозяйстве, является применение спутников и дронов для сбора ценных данных о растительности, почвенных условиях, погоде и местности с высоты птичьего полета. Такие данные значительно повышают точность принятия решений.

Спутниковые данные

Прогнозирование урожайности, а также проведение спутникового мониторинга полей практически в реальном времени никогда не было таким простым как с внедрением этой технологии. Датчики со спутников позволяют применять спектральные индексы. Нормализованный индекс разницы растительности NDVI позволяет определять состав растительности, количество увядших растений и общее состояние растений. Далее идет индекс содержания хлорофилла в растении CCCI, который помогает при внесении питательных веществ. Затем Нормализованный разностный Red Edge индекс NDRE определяет содержание азота. И, наконец, модифицированный индекс растительности с поправкой на почву MSAVI разработан для минимизации воздействия почвенного фона на самых ранних стадиях развития растений.

Результаты исследования. В 2018 году роботизированные технологии в отрасли сельского хозяйства совершили настоящий технологический прорыв. Миру представили концепцию многофункциональных роботов Tom, Dick и Harry (рисунок 1). Комплексный парк роботов был нацелен на достижение более устойчивой формы производства, снижения воздействия сельского хозяйства на окружающую среду и увеличение объемов сельскохозяйственной продукции во всем мире за счет использования технологий автоматизации и искусственного интеллекта. Именно с данных роботов начался переход отрасли к четвертой индустриальной сельскохозяйственной революции.



Рисунок 1 - Роботы Tom, Dick и Harry

Робот Tom, находясь в постоянном движении, объезжает все растения на поле и отслеживает состояние посевов и здоровье сельскохозяйственных культур. Tom запрограммирован таким образом, что имеет возможность автоматического возвращения на зарядную станцию по истечению срока действия аккумулятора. Там же агрегат выгружает гигабайты собранной для анализа информации о состоянии исследуемых сельскохозяйственных культур. После обработки информации, которую собрал робот Tom, к работе подключаются роботы Dick и Harry. Harry — это робот, который отвечает за точный посев и посадку сельскохозяйственных культур, а Dick осуществляет точное внесение пестицидов и лазерную прополку.

Главной инновацией в рейтинге за 2020 год это первый в мире автономный электрический трактор Monarch Tractor (рисунок 2).



Рисунок 2 – Первый в мире автономный электрический трактор Monarch Tractor

Трактор сочетает в себе электрификацию, автоматизацию и машинное обучение. Машина способна передвигаться без водителя, анализировать данные об урожае и работать через смартфон. Машина может работать как вездеход и использоваться в качестве электрогенератора непосредственно в поле. Трактор способен передвигаться без водителя, выполняя заранее запрограммированные задачи. Функционал Monarch также использует режимы жестов и теней, что позволяет ехать прямо за оператором или рабочим фермы.

Еще одной инновацией 2020 года, заслуживающей внимание аграриев, стала первая в мире универсальная сельхозплатформа Jifei R150 (рисунок 3). Техника имеет возможность адаптации к различным условиям эксплуатации, а также комплексной трансформации для выполнения широкого спектра технологических операций, таких как посев, внесение удобрений, опрыскивание средствами защиты растений, кошение травы и многое другое.



Рисунок 3 – Первая в мире универсальная сельхозплатформа Jifei R150

Машина имеет множество режимов работы и функций для работы на сельскохозяйственных угодьях с различными рельефами и условиями. Платформа использует интеллектуальное управление, автоматизированные беспилотные системы, высокопрочную интегрированную стальную раму, внедорожное шасси, эргономичную модульную конструкцию с возможностью использования широкого спектра инновационных блоков и оборудования.

Заключительной инновационной разработкой стали специализированные летающие роботы, которые используются для сбора

урожая различных фруктов, включая яблоки, персики, нектарины, груши, сливы, цитрусовые и авокадо (рисунок 4).



Рисунок 4 – Специализированные летающие автономные роботы для сборки урожая

Каждый дрон оснащен мягким захватом. Дроны способны анализировать и проверять, где находится фрукт и какого он качества. Собранный фрукт помещается в специальный контейнер на платформе, и когда контейнер наполняется, он автоматически заменяется новым. Как отметили разработчики, технология роботов позволяет собирать более 90% всех фруктов с деревьев с толстым или тонким стволом. При этом производители смогут нарастить высоту деревьев на 20%, чтобы увеличить урожай.

Вывод. Таким образом, можно заметить, что сельское хозяйство в последние годы прогрессирует в лучшую сторону, появляются совершенно новые машины и оборудование, почти полностью заменяющие человека. Данные инновации значительно упрощают работу агронома при возделывании сельскохозяйственных культур. При внедрении этих технологий экономика сельского хозяйства улучшится: цены на продукты станут ниже, увеличится их количество, и ускорится производительность.

Список использованных источников

1. ТОП сельскохозяйственных инноваций десятилетия [Электронный ресурс] 2021. - URL:<https://glavpahar.ru/articles/top-selskohozyaystvennyh-innovaciy-desyatiletiya>

2. Цаценко Л. В. Инновационные технологии в агрономии: лекция и семеноводство: уч.пос., 2020. - С. 88
3. Голубев А.В. Инновации и традиции Российского агрокомплекса // Мир России. - 2013. - № 1. - С. 61-77.
4. Точное сельское хозяйство / Е.В. Труфляк, Н.Ю. Курченко, А.А. Тенексов и др. – Изд-во "Лань", 2021. – С. 512.

IMPLEMENTATION OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN AGRONOMY

Tsybina Ya.E.

Abstract. The article studied innovative technologies in agriculture, the goal of introducing modern technologies for the development of agronomy, for which it is necessary to develop new methods of growing agricultural crops, the benefits of innovative technologies from the point of view of the economy.

Key words: innovative technologies, agriculture, agronomy, agro-industrial complex.

УДК 635.92

ВРЕДНАЯ И ПОЛЕЗНАЯ ФАУНА НА ИРИСЕ ГИБРИДНОМ

Чернышова Н.А., студент, natashatchernysheva@mail.ru,

Котельникова О.Б., кандидат с.-х. наук,

доцент, obkotelnikova@mail.ru

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Изучены вредители ириса гибридного, вредоносность, энтомофаги. Определена биологическая эффективность защиты фитофага.

Ключевые слова: фитофаги, вредоносность, энтомофаги, биологическая эффективность.

Введение. Среди чудес природы цветы занимают почетное место. Разнообразны их формы, размеры, окраска. Многие из них издавна выращиваются в садах. Цветы прочно вошли в быт людей и стали частью культуры. Среди всех цветов своим разнообразием цветка выделяется ирис. Ирис гибридный благодаря достижениям селекции стал в большинстве стран с умеренным климатом широко распространенной культурой в цветоводстве [2]. Однако ирис подвержен воздействию вредных организмов.

Перспективным направлением в садовом дизайне является составление садовых групп с участием ириса, а также использование его в качестве монокультуры. Изысканная красота, многообразие видов и необычайно широкий диапазон условий выращивания делают это растение одним из самых популярных декоративных многолетников.

Цель. Выявление био-экологических особенностей фитофагов, вредоносность. Защита ириса гибридного от вредных организмов.

Материал и методика исследований. Наблюдения проводились на сортах ириса гибридного Ambassador, Imperator, MaisicLove, Wabash в условиях ИП Красковский Д.Б г.Курск. В период вегетации учет вредителей проводили методом визуального и математического контроля, методом стряхивания. Биологическую эффективность определялась по общепринятой методике.

Результаты исследований. Проводя фенологические наблюдения, нами выявлен состав вредной фауны на ирисах гибридных. Как видно из таблицы 1 доминирующими вредителями были луковая журчалка, бобовая тля и гладиолусовый трипс, их численность составляла: гладиолусовый трипс — 58 особей на 1 растение, луковая журчалка — 4 особи на 1 растение, тля — 215 особей на 1 растение [1].

Таблица 1 - Видовой состав вредной фауны на посадках ирисов

Видовой состав	Вредящая стадия	Численность	
		особей на 1 растение	%
Гладиолусовый трипс	Im, L	58	20,7
Луковая журчалка	L	4	1,4
Свекловичная (бобовая) тля	Im, L	215	76,7
Совка касатиковая	L	1	0,4
Совка озимая	L	2	0,6
Медведка обыкновенная	Im, L	0,3	0,1

Условные обозначения: Im – взрослое насекомое, L – личинка

Нами определены фенологические сроки появления и развития доминирующих видов.

Луковая журчалка зимует в стадии личинки², в 3 декаде мая она окукливается в почве, с июня по июль происходит лет взрослых насекомых, а самки в это время откладывают яйца. Продолжитель-

ность эмбрионального развития 5 - 10 дней. Через 25-30 дней личинки окукливаются в почве. Со 2 декады августа по 2 декаду сентября начинается лет мух второго поколения, личинки повреждают корневища с августа по сентябрь. Генераций – 2 в год.

Гладиолусовый трипс зимует в стадии взрослое насекомое под опавшими листьями, в растительном мусоре и в верхнем слое почвы. В 1-2 декаде мая (в зависимости от температуры) самки откладывают яйца в ткань листьев. Личинки отрождаются в 2-3 декаду мая при среднесуточной температуре около 15°C. Продолжительность развития одного поколения составляет 25-30 дней. Высасывая соки из растений личинки и имаго продолжают питаться на растениях, с 3 декады сентября уходят в зимовку. Генераций - 4 в год.

Зимуют у бобовой тли оплодотворенные яйца. Весной, в конце апреля – 1 декаде мая при средней дневной температуре 7-9°C отрождаются личинки, которые через 12-14 дней питания на листьях и побегах древесных и кустарниковых растений превращаются в бескрылых самок-основательниц, которые размножаются живорождением. При сочетании благоприятных для развития вредителя метеорологических и кормовых условий тля за сезон может дать 8 поколений в год.

Нами изучалась степень повреждения молодых листьев и цветоносов сортов ириса гибридного. В меньшей степени поврежденность отмечена на цветоносах и листовом аппарате сорта *Ambassadeur* – 9,9%. Молодые листья и цветоносы сорта *Wabash* повреждались в средней степени - 24,4%. На молодых листьях сорта *Imperator* поврежденность была выше и составила в среднем 48,1%. Листовой аппарат и цветоносы сорта *MaisicLove* повреждались в сильной степени – до 70%.

Полученные данные свидетельствуют о необходимости дальнейшего изучения особенностей развития вредителей ириса гибридного, выявления их энтомофагов с целью использования для защиты культуры от вредных организмов.

Важную роль в регулировании сосущих вредителей играют естественные регуляторы численности. При обследовании из энтомофагов встречались кокцинеллиды, хищные клопы, хризопы, мухи сирфиды.

Наиболее многочисленные хищные клопы (51%), кокцинеллиды (32%), хризопы (8%) (рисунок 1).

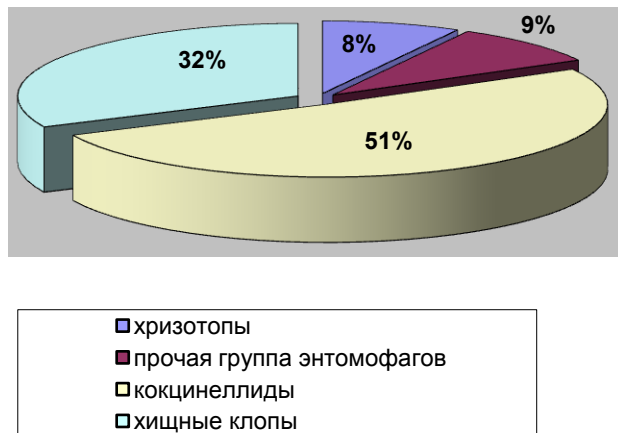


Рисунок 1 – Соотношение групп хищных членистоногих

Хищные клопы входят в комплекс энтомофагов, регулирующих численность многих сосущих и мелких насекомых. Клопы высасывают до 93-95% зимующих яиц тлей. Хищные клопы имеют два пика активности: весенне-летний и летне-осенний.

Хищные клопы активны весь вегетационный период хищники-крошки с апреля по октябрь, клопы слепняки и клопы охотники с мая по сентябрь. Имаго и личинки являются хищниками. Хотя общее количество клопов, в том числе доминантных по годам может значительно колебаться, их Велика полезная роль хищных клопов, как регуляторов численности вредителей в садах [2].

Божьи коровки(коксинеллиды) также представляют большой интерес для биологического регулирования численности вредителей.. Чаше других встречались 5 видов — божья коровка семиточечная, пятиточечная, кальвия, стеторус точечный.

Хищничают жуки и личинки, поедая тлю, щитовок и белокрылок, клещей, тем самым истребляя основных вредителей цветочно-декоративных, плодовых и сельскохозяйственных культур. Кокцинеллиды активны с весны до поздней осени.

Личинки златоглазкиобыкновенной питаются тлями, червецами, клещами, яйцами бабочек. Прожорливость составляет 200-300 тлей.

Личинки мух журчалок живут на листьях открыто, пищей служат многочисленные виды тли. Они очень прожорливы: за день одна личинка поедает более 200 особей тли.

Выводы.

1. Выявлены доминирующие вредители ириса гибридного, этогладиолусовый трипс (20,7%), свекловичная бобовая тля (76,7%). В условиях Курской области они развивались в 4 и 8 поколениях соответственно.

2. Естественными регуляторами и численности вредителей являются хищные клопы (51%), кокциnellиды (32%), хризопы (8%) и другие группы энтомофагов.

Список использованных источников

1. Котельникова О.Б., Артюхова А.В. Защита ириса гибридного от вредных организмов в условиях опытного хозяйства ФГНУ ВСИСП // В кн.: Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. - № 3. - С.32-35.

2. Котельникова О.Б. Биоагенты, контролирующие численность вредной фауны в садах Курской области // В кн.: Биологическая защиты растений – основа стабилизации агроэкосистем: материалы Международной научно-практической конференции. – Краснодар, 2018. - С. 143-145.

HARMFUL AND USEFUL FAUNA ON HYBRID IRIS

Chernyshova N.A., Kotelnikova O.B.,

Abstract. Hybrid iris pests, malware, entomophages have been studied. The biological effectiveness of phytophage protection has been determined.

Key words: phytophages, harmfulness, entomophages, biological efficiency.

УДК 330.131.5:633.16

НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Шилов Е.В., аспирант, rgkp.karabalyk@mail.ru,

Дериглазова Г.М., доктор с.-х. наук,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Изучен вопрос народнохозяйственного значения ярового ячменя.

Ключевые слова: ячмень, зерно, значение.

Введение. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), мировое производство зерна ячменя достигает 150 млн. тонн. Основными производителями ячменя в мире являются Россия (14,2%), Франция (8,2%), Германия (8,0%), Австралия (6,4%), Украина (6,3%). Казахстан находится на 15 месте и производит до 2,5 млн. тонн зерна ячменя, что составляет 1,7% мирового производства.

В Казахстане ячмень занимает второе место по площади возделывания после пшеницы. Из всего произведенного объема ячменя на внутреннее потребление расходуется 78%, из них на кормовые цели приходится 65% произведенной продукции. Доля экспорта зерна ячменя составляет 9,4%. Основным производителем ячменя в Казахстане является северный регион республики, в который входят Акмолинская, Северо-Казахстанская и Костанайская области. Несмотря на увеличение посевных площадей ячменя, урожайность культуры в республике находится на невысоком уровне и колеблется от 12 до 17 ц/га в зависимости от условий выращивания.

Яровой ячмень - одна из древнейших сельскохозяйственных культур и одна из ведущих зерновых культур мира. В мировой культуре сохранились свидетельства того, что ячмень культивировался древним человеком в период 7900-5000 лет до н.э. на территории Ирана, Ирака, Иордании, Анатолии, Египта, Эфиопии. Доказано, что на Украине он был известен в 3-4-м тысячелетии до н.э. За 2-3 тыс. лет до н.э. его возделывали в древних Грузии и Армении, а позднее и на юге Казахстан (Копытин, 1984).[1]

От доисторических времен до наших дней ячмень был спутником человека и прошел длительный путь в своем развитии от первых примитивных форм до современных сортов высокой агрокультуры (А.Я. Трофимовская, К.М. Архангельская, 1954).[2]

В монографии Грязнова А.А. «Ячмень Карабалыкский (корм, крупа, пиво)» (1996) [3] приводится выдержка из газеты 1916 года: «Земледельческая газета», определяя роль ячменя в русском хозяйстве, предсказала, что «недостаток овса и сена у крестьян повлечет использование ячменя в виде муки и дробины, смешиваемых с мякиной яровых и даже безостых озимых пшениц. Такой корм вполне заменяет овес и хорошее сено. В свиноводстве ячмень занимает первое место, так как дает нежное вкусное сало. Цельный или дробленный ячмень – ценный кормовой продукт для поросят тотчас после отъема их от матерей, вполне заменяет рожь и кукурузу. Ячмень ценен также в молочно-мясном скотоводстве...»

Материал и методика исследования. Среди зерновых культур по посевным площадям и валовым сборам зерна ячмень занимает четвертое место в мире после пшеницы, риса, кукурузы. Ячмень – культура разностороннего применения. По данным ФАО, 42–48% ежегодных валовых сборов ячменя расходуется на промышленную переработку, включающую приготовление различных комбикормов, 6–8% на производство пива, 15% - на пищевые и 16% - непосредственно на кормовые цели.

На фураж используются более высокобелковые сорта ячменя. Благодаря своим высоким кормовым качествам зерно ячменя и продукты его переработки намного питательнее других концентрированных кормов. Зерно содержит: воды – 14%; белка – 7-20%; углеводов - 60-75%; жира - 1,5-2,0%; клетчатки - 5,5%; зольных элементов - 2,5-3,0%. В 1 кг зерна ячменя - 1,28 корм. ед. и 100 г переваримого протеина, это больше, чем в зерне овса и ржи. По аминокислотному составу, особенно содержанию лизина, белок ячменя более ценен, чем белок пшеницы. Поэтому в ряде отраслей животноводства (беконный, сальный откорм свиней, птицеводство) зерно ячменя – концентрированный корм. Использование ячменя как компонента комбикормов способствует увеличению выхода продукции животноводства.

Солому используют для кормления с/х животных в запаренном виде, она хорошо поедается. Используется солома также на подстилку. Иногда ячмень выращивают на зеленый корм и сено в смесях с викой, пелюшкой и другими культурами.

Велико и продовольственное значение ячменя. Из зерна его делают перловую и ячневую крупы, по своим пищевым достоинствам не уступающие рисовой и гречневой, а также суррогат кофе, который, благодаря своим слабым тонизирующим свойствам, рекомендуется пожилым людям вместо кофе натурального.

Для хлебопечения ячменная мука в чистом виде из-за плохой растяжимости клейковины не применяется, но вполне пригодна в качестве примеси при выпечке пшеничного и ржаного хлеба (примешивают 20-25%).

В послевоенные годы в СССР были предприняты довольно успешные шаги по использованию ячменя в производстве макарон. И хотя в чистом виде ячменная мука не пригодна для этой цели, тем не менее была показана возможность получения специфических сортов доброкачественных макарон из смеси ячменя с пшеницей, рожью, горохом и чиной (Кизима, 1947) [4]

Ячменное зерно вне конкуренции как сырье для солодовой и пивоваренной промышленности. Ячменное пиво можно считать одним из древних напитков человечества. Продукты, извлекаемые из зерна ячменя в форме солодовых вытяжек (мальцэкстракты), используются также в кондитерской, текстильной, фармацевтической, лакокрасочной промышленности.

А.С. Удовичкий с соавторами (1986) [5], со ссылкой на доктора медицинских наук А.Д. Турову, указывают на некоторые целебные для человека свойства зерна ячменя. Зерно снимает головные боли, помогает при некоторых нервных заболеваниях, физической слабости. Настои и отвары зерна обладают противовоспалительными и дезинфицирующими свойствами, используются при заболеваниях почек.

Особо следует отметить роль ячменя в агротехническом плане. Как отмечает А.А. Грязнов (1996) [3], в сложных хозяйственных ситуациях типа перестроек общественно-политических систем, он может выполнять роль буфера, где с одной стороны, стоят требования культуры земледелия, а с другой - жесткие экономические реалии. Посевы ячменя способствуют более полному уничтожению сорняков весной, а достаточно ранняя уборка позволяет усилить прессинг на сорную растительность в результате более ранней обработки почвы осенью.

Результат исследования. Благодаря своим биологическим свойствам ячмень является хорошим звеном в наборе культур полевого севооборота, характеризующимся сравнительно коротким вегетационным периодом и, следовательно, ранним освобождением занятых площадей. При необходимости пересева озимых культур, возможно использование ярового ячменя, как надежной страховой культуры.

Выводы. Географические условия выращивания ячменя практически такие же, как для пшеницы, но ячмень более терпим к засушливым условиям и созревает при более низких температурах. Таким образом, он выращивается в широком диапазоне климатических, топографических и почвенных условий, где пшеница или другие злаки не выживают. При надлежащем соблюдении всех норм его культивирования это экономически выгодная культура.

Список использованный источников

1. Копытин И.П. Кормовой ячмень. – Алма-Ата: Кайнар, 1984. –143 с.

2. Трофимовская, А.Я. Ячмень / А.Я. Трофимовская, К.М. Архангельская // Зерновые культуры, 1954.

3. Грязнов А.А. Ячмень Карабалыкский (корм, крупа, пиво). – Кустанай: Кустанайский печатный двор, 1996. – 11 с.

4. Кизима П.Н. Макаронные качества сортов ячменя. – Селекция и семеноводство, 1947, 1-4.

5. Удовицкий А.С., Лаптев Ю.П., Тринклер Ю.Г. этюды о растениях. – Алма-Ата: Кайнар, 1986.

6. Сариев Б.С., Тохетова Л.Н., Жундибаев К.К. Генофонд ячменя для практической селекции./ Биологические основы селекции и генофонда растений// Международная научная конференция. Алматы, 2005. С. 218-219.

7. Slafer G.A., and Rawson H.M. Base and optimum temperature vary with genotype and stage of development in wheat // Plant cell & Environment. – 1995. – № 18. – P. 671-679.

8. Дериглазова Г.М. Значение агроландшафта и типа севооборота при возделывании ярового ячменя в ЦЧЗ / Г.М. Дериглазова, Н.Н. Боева // Агроэкологические проблемы почвоведения и земледелия (материалы научно-практической конференции Курского отделения межрегиональной общественной организации «Общество почвоведов имени В.В. Докучаева», г. Курск, декабрь 2011 г.). – С. 34-37.

9. Дериглазова Г.М. Влияние уровня интенсивности агротехнологий при возделывании ячменя на повышение рентабельности производства / Г.М. Дериглазова // Актуальные проблемы почвоведения, экологии и земледелия (материалы научно-практической конференции Курского отделения межрегиональной общественной организации «Общество почвоведов имени В.В. Докучаева»), г. Курск, 2012 г. – С. 27-29.

10. Чудинов В.А. «Состояние и перспективы селекции ячменя на Карабалыкской СХОС» Материалы международной конференции: Развитие ключевых направлений сельскохозяйственной науки в Казахстане: селекция, биотехнология, генетические ресурсы. Алматы, Бастау 2004. с 278- 283.

11. Genievskaia Y., Almerikova S., Sariev B., Chudinov V., Tokhetova L., Sereda G., Ortaev A., Tsygankov V., Blake T., Chao S., Sato K., Abugaliev S., Turuspekov Y. Marker-trait associations in two-rowed spring barley accessions from Kazakhstan and the USA // PLOS ONE. – 2018. – Vol. 13 (10). – P. e0205421 DOI: 10.1371/journal.pone.0205421 Импакт-фактор 2.806.

12. Turuspekov Y., Sariev B., Chudinov V., Sereda G., Tokhetova L., Ortaev A., Tsygankov V., Doszhanov M., Volis S., Abugaliev S.

Genotype x environment interaction patterns for grain yield of spring barley in different regions of Kazakhstan // Генетика. – 2013, том 49, № 2. – С. 196-205. 10.1134/S1022795413020129 Импакт-фактор 0.550; Импакт-фактор РИНЦ 0.584

NATIONAL ECONOMIC SIGNIFICANCE SPRING BARLEY

Shilo E.V., Deriglazova G.M.

Abstract. The question of the national economic significance of spring barley has been studied.

Keywords: barley, grain, value.

УДК 634.1.03:634.11

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИЁМОВ ПРЕДПОСАДОЧНОЙ ПОДГОТОВКИ САЖЕНЦЕВ ДЛЯ ЗАКЛАДКИ ЯБЛОНЕВЫХ САДОВ «СУПЕРИНТЕНСИВНОГО» ТИПА

Андросова Я.А., обучающийся, androsova.yana@gmail.com,

Шевелёва В.С., обучающийся, viktoriy0412@gmail.com,

Левшаков Л.В., кандидат с.-х. наук,

доцент, leo-levshakov@yandex.ru,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Проведены практические испытания применения приёмов предпосадочной подготовки саженцев яблони для закладки садов «суперинтенсивного» типа в условиях Курской области. Показана высокая эффективность применения стимуляторов корнеобразования и роста отечественного и зарубежного производства при проведении предпосадочной подготовки.

Ключевые слова: стимулятор корнеобразования, сорта яблони, стимулятор роста, саженец, ростовая активность.

Введение. В яблоневых садах лесостепи Центрального Черноземья, возделываемых по интенсивным технологиям, почвенно-климатические условия позволяют получать урожайность до 60 т/га. Для её достижения необходимо соблюдать все технологические приёмы, начиная от выбора сортоподвойных комбинаций, закладки, уходных работ, защите от вредных организмов, обеспечения полной потребности в элементах питания [1]. Считается, что вопросы составления комплексной и сбалансированной системы питания яблоневое сада, которая учитывала бы особенности сорта, специфику и

плодородие почв, погодные условия наиболее актуальны и требуют особого внимания специалистов садоводов и агрохимиков [2]. Роль и значение стимуляторов роста и развития растений в последнее время в интенсивном садоводстве приобретают все большую популярность и они становятся обязательными факторами при разработке комплексных систем питания садовых культур [3]. Они применяются в садоводстве, виноградарстве и овощеводстве для, уменьшения предуборочного опадения плодов, с целью регулирования цветения и прореживания цветков и завязей, и т.д. Но, как любые биологически активные вещества они требуют очень высокоточного обращения с ними при их применении. Даже небольшая передозировка при использовании этих соединений может привести к большим негативным последствиям и можно получить прямо противоположный результат. Как показывают практические исследования, большая часть из биологически активных веществ в малых концентрациях выступают как стимуляторы роста, способствуют повышению иммунитета, активизируют плодоношение [4].

При закладке интенсивных яблоневых садов большое значение уделяется вопросам подготовки саженцев к посадке. Для этого проводятся различные приёмы предпосадочной подготовки [5]. Ранее преобладали традиционные, классические средства – обмакивание корневой системы в глинянно-органическую смесь или простое выдерживание в воде. В настоящее время для этих целей наиболее технологично применение различных стимуляторов корнеобразования и роста. Практические исследования применения перспективных стимуляторов при проведении приёмов предпосадочной подготовки является важным и актуальным вопросом для современного интенсивного садоводства

Цель: практическое испытание новейших стимуляторов роста и корнеобразования отечественного и зарубежного производства при проведении приёмов предпосадочной подготовки саженцев для закладки садов «суперинтенсивного» типа в условиях Курской области.

Материал и методика исследования. Исследования по эффективности приёмов предпосадочной подготовки саженцев с применением стимулятора роста растений Вигор Форте, представляемых ООО «Ватр» (отечественный производитель) и стимуляторов корнеобразования Спринталга и Фульвумин, представляемых ООО «СуперАгро» (импортный производитель) в яблоневых садах в год закладки проводили в рамках выполнения проекта «суперинтенсивный» яблоневый сад. Опыты проводили на сортах Gala

Shniko Red, Golden Reinders и Breburn. В мае 2021 года проведена закладка яблоневого сада. Высажены саженцы 2-х летки категории 7+. Схема размещения деревьев 3,2х0,8 метра, плотность посадки 3900 шт/га. Всего было высажено 14 наиболее современных и высокотехнологичных сортов яблони зарубежной селекции.

Эффективность приёмов предпосадочной подготовки саженцев оценивалась по таким показателям, как приживаемость и интенсивность роста и развития в начальный период. Предпосадочная подготовка саженцев проводилась по следующей схеме:

1. Выдерживание в воде 24 часа - контроль;
2. Выдерживание в растворе стимулятора корнеобразования Спринталга и Фульвумин - 24 часа;
3. Выдерживание в растворе стимулятора роста Вигор Форте 24 часа.

В каждом варианте испытывалось по 30 саженцев.

Методика проведения исследований общепринятая для садовых культур на основе «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [6].

Результаты исследования. При посадке саженцев яблони проведены исследования по эффективности приёмов предпосадочной обработки корневой системы деревьев в водном растворе стимуляторов роста и корнеобразования растений. На рисунке 1 представлен рабочий момент проведения предпосадочной обработки саженцев перед высадкой.



Рисунок 1 – Предпосадочная обработка саженцев перед высадкой в сад

Применение стимуляторов роста и корнеобразования оказало влияние на приживаемость саженцев по вариантам опыта. Приживаемость саженцев определялась через 3 недели после высадки в коллекционный сад. Эти данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Приживаемость саженцев по вариантам предпосадочной подготовки

Варианты предпосадочной подготовки	Количество саженцев		
	Высаженных	Прижившихся	% приживаемости
1	30	29	91
2	30	30	100
3	30	30	100

Полученные практические данные показывают высокие показатели приживаемости саженцев яблони при применении стимуляторов, где по обоим вариантам получена 100% приживаемость. В контрольном варианте приживаемость составила 91%.

Применение предпосадочной обработки саженцев яблони оказало влияние на рост и развитие саженцев в первый период после высадки в сад. Это связано с тем, что стимуляторы роста растений и корнеобразования оказывают стимулирующее воздействие на рост и развитие корневой системы. Саженцы яблони перед высадкой в сад находились в холодильнике и поэтому для них требовалось определённое время для восстановления жизнедеятельности корневой системы, начала протекания биологических и физиологических процессов чтобы наиболее эффективно проявилось действие соответствующего препарата.

Высадка саженцев яблони была проведена 8 мая 2021 года. Учитывая, что саженцы перед закладкой находились в холодильнике их рост и развитие началось с некоторой задержкой. После 18 мая началось сокодвижение и постепенное пробуждение почек. В этот период никаких различий по вариантам проведения исследований по исследуемым сортам не было отмечено. Фаза «начало цветения» была зафиксирована начиная с конца мая – начало июня. На 1 июня отмечено в среднем более 50% распустившихся цветков у сорта Gala Shniko Red и около 40% у сортов Golden Reinders и Breburn. На сортах Golden Reinders и Breburn в эту фазу развития в вариантах 2, 3, где проводилась предпосадочная обработка саженцев стимуляторами роста наблюдалось более активное развитие деревьев. Количество распустившихся цветков было на 15% больше по сравнению с контрольным вариантом. На сорте

Gala Shniko Red наиболее активное развитие отмечено во 2-м варианте. Количество распустившихся цветков было более 60%. Наиболее слабое развитие зафиксировано в 3-м варианте. Количество распустившихся цветков составило около 40%, что было меньше контрольного варианта. По отдельным деревьям в этом варианте наблюдалось более значительное отставание в развитии. Это можно объяснить индивидуальной реакцией данного сорта на предпосадочную обработку стимулятором роста Вигор Форте. Далее в этом варианте наблюдались более активные процессы роста и развития по сравнению с контрольным вариантом.

Проведенные исследования приёмов предпосадочной подготовки саженцев яблони показывают высокую эффективность применения стимулятора роста растений Вигор Форте и стимуляторов корнеобразования Спринталга и Фульвумин.

Выводы. При закладке интенсивных яблоневых садов обязательно проведение предпосадочной подготовки саженцев. Рекомендуется выдерживание саженцев яблони в течение 24 часов в водном растворе стимулятора роста – Вигор Форт стимуляторов корнеобразования Спринталга и Фульвумин. Это обеспечивает 100% приживаемость саженцев яблони.

Проведение предпосадочной подготовки саженцев яблони выдерживанием в растворе стимулятора роста Вигор Форте, стимуляторов корнеобразования Спринталга, Фульвумин на 2-3 дня ускоряет процесс их развития, что проявляется в сроке наступления фазы цветения.

Список использованных источников

1. Левшаков Л. В., Музалёв И. И. Проблемы и перспективы развития садоводства в Курской области // Вестник Курской ГСХА. – 2020. - №1.- С. 51-60.
2. Трунов Ю.В. Интенсивные сады яблони средней полосы России. – Воронеж: Кварта, 2016. – 192 с.
3. Левшаков Л. В., Волобуева Н. В., Ядыкин С. Г. Применение пинцировки, капельного полива и подкормки микроудобрениями при выращивании саженцев яблони // Сборник научных трудов Плодоводство и ягодоводство России // том 52/2018/ Современные системы ведения питомниководства. - С. 71 – 76.
4. Гурин А.Г., Резвякова С.В. Особенности формирования ассимиляционного аппарата яблони под влиянием минеральных удобрений и систем содержания почвы в старовозрастных насаждениях // Плодоводство и ягодоводство России. - 2018. - Т. 52. - С. 108-111.

5. Левшаков Л.В., Волобуева Н.В., Смиренин О.А. Технологические приёмы регулирования питательного режима яблони, возделываемой на серых лесных почвах средней полосы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - № 9. - С. 31-40.

6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. - Орел: ВНИИСПК. - 1999. – 606 с.

THE EFFECTIVENESS OF METHODS OF PRE-PLANTING PREPARATION OF SEEDLINGS FOR LAYING GARDENS OF THE "SUPER-INTENSIVE" TYPE

Androsova Ya.A., Sheveleva V.S., Levshakov L.V.

Abstract. Practical tests of the application of methods of pre-planting preparation of apple seedlings for laying gardens of the "super-intensive" type in the conditions of the Kursk region have been carried out. The high efficiency of the use of root formation and growth stimulators of domestic and foreign production during pre-planting preparation is shown.

Keywords: root formation stimulator, apple varieties, growth stimulator, seedling, growth activity.

УДК 631/147:633/635

ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ «ЗЕЛЕННЫХ» НАНО И БИОТЕХНОЛОГИЙ В ПРОИЗВОДСТВО РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Шашкова А.В., студент, anna070603sh@mail.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Изучена 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 будет введен "зеленый стандарт" сельхозпродукции.

Ключевые слова: «зелёные» технологии, экологические агротехнологии, биологические удобрения, нанопрепараты.

Введение. На данном этапе времени мировое сельское хозяйство переживает возрождение. Причиной таких перемен стало, прежде всего, внедрение новейших научных разработок, а также технологическое обновление в мировой экономике, благодаря инвестициям. Немаловажную роль сыграл факт увеличения ожидаемой численности населения в мире к 2050 году до 9,6 млрд человек, что скажется на возрастании спроса на продукты питания. Специалисты прогнозируют значительное изменение облика отрасли сельского хозяйства в эпоху цифровизации.

Большие надежды в решении острейших экологических проблем (в том числе и ресурсных) возлагаются сегодня на технологические прорывы. В последние годы развитые страны переориентируют свое развитие на реализацию стратегии экологически ориентированного роста, одной из главных составляющих которой становятся «зеленые» технологии. В этот процесс все больше вовлекаются и развивающиеся страны. России следует значительно усилить внимание к этим аспектам развития, чтобы не упустить очередные кардинальные изменения в глобальной экономике.

Цель. Целью исследования является определение уровня внедрения «зеленых» нано и биотехнологий в производство растениеводческой продукции в России, ознакомление с примерами применения нанотехнологических решений, влияющих на сохранение и улучшение окружающей среды.

Материал и методика исследования. В ходе работы были использованы методы исследования: теоретический анализ научно-публицистической литературы; публикаций в СМИ; поиск материалов на Интернет-сайтах; обобщение и систематизация полученной информации.

Методологической базой исследования стали научные достижения последних десятилетий в области развития и применения «зелёных технологий».

Результаты исследования. Что же включает в себя понятие «зеленые» технологии? Как и в случае с экологическим рынком и другими подобными определениями, не существует единого определения понятия «зеленых», или экологически чистых (экологических), технологий. Общий подход предполагает достижение их главной цели – снижения негативного воздействия на окружающую среду, например, за счет уменьшения количества отходов, повышения энергоэффективности.

На данном этапе развития мировой экономики в условиях реализации стратегии экологически ориентированного роста развитые

страны уделяют всё больше внимания внедрению «зеленых» технологий. Важнейшими стимулами роста служат различные меры государственной политики. Немаловажную роль играют новые возможности, открывающиеся перед бизнесом на экологическом рынке, быстро растущем под влиянием спроса со стороны потребителей.

Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) делит «зеленые» технологии на следующие сферы:

- производство энергии из возобновляемых источников (солнечная энергия, биотопливо и пр.), смягчение последствий изменения климата, снижение вредных выбросов в атмосферу, повышение эффективности использования топлива, а также энергоэффективности в зданиях и осветительных приборах;

- общее экологическое управление (управление отходами, борьба с загрязнением воды, воздуха, восстановление земель и пр.) [1].

На сегодняшний день «зеленые» технологии охватывают все сферы экономики: энергетику, промышленность, транспорт, строительство, сельское хозяйство и т.д.

В России динамично развивается рынок экологичных агротехнологий. Его объем уже приближается к 90 миллиардам рублей. Эксперты отмечают: эта отрасль достаточно молода, но уже вызывает значительный интерес у инвесторов. В 2019 году частные инвестиции в "зеленые" аграрные стартапы составили около 2 миллиардов долларов.

В прошлом году отечественная компания "Иннопрактика" запустила долгосрочный проект "Иннагро" – программу испытаний биологических препаратов для сельского хозяйства. В ней принимает участие 21 регион и более 100 аграрных компаний. Этот проект призван наладить развитие в стране биологизированного земледелия. Одной из первых компаний, присоединившихся к нему, стала "ФосАгро"[2].

В июне 2021 года был подписан закон о сельскохозяйственной продукции, сырье и продовольствии с улучшенными характеристиками. В марте 2022 года в России будет введен "зеленый стандарт" сельхозпродукции.

Этот стандарт гарантирует доступность высококачественных продуктов питания, так как в его основе лежат качество и экологическая чистота отечественных продуктов, их соответствие российским ГОСТам.

Удовлетворение растущего спроса на продукты питания — это задача, которая стоит как перед аграриями, так, и перед наукой в целом. Более прогрессивные методы ведения хозяйства призваны

снижать негативное воздействие сельскохозяйственной деятельности на окружающую среду. В выполнении этой задачи огромная роль принадлежит государству, как арбитру, помогающему соблюсти баланс интересов между агробизнесом, ищущим прибыли, и населением, для которого важна чистая окружающая среда [3]. По данным федеральной службы государственной статистики общие затраты на охрану окружающей среды постоянно увеличиваются. С 2010 по 2020 год они возросли на 597583 млн. рублей. А объем расходов в процентах к ВВП вырос с 0,7 до 0,9.

Для создания инновационной продукции и использования новых рыночных возможностей, в том числе в области рационального природопользования и охраны окружающей среды огромный потенциал у нанотехнологий. В таблице 1 представлены современные разработки *нанорегуляторов* роста растений.

Таблица 1 – Примеры нанорегуляторов роста

Название, производитель	Характеристика	Экологический эффект	Область применения
Ускоритель роста растений, ООО «НПФ «ХимЛаб», г. Санкт-Петербург, www.nwttc.ru	Супервлагоабсорбент-гидрогель, на основе наноструктурированных полимерных матриц, обеспечивает ускорение роста растений на 15-20%	Экологически нейтральный, уменьшает вымывание питательных веществ из почвы	Растениеводство в засушливых регионах
Регулятор роста Мелафен, ООО «НПО «Био-ХимСервис», г. Казань www.melafen.ru	Эффективность и широта действия при низких концентрациях, обусловленная высокой проникающей способностью супрамолекулярных наносистем	Снижение содержания нитратов и тяжелых металлов в продукции на 3-8%. Генетически безопасен и малотоксичен	Предпосевная обработка семян. Обработка во время вегетации совместно с пестицидами для снижения их негативного воздействия

Применение удобрений в виде жидких и порошковых *нанопрепаратов* иногда на один-два порядка эффективнее первичных макроаналогов, они позволяют более полно использовать биологический потенциал семенного материала и обеспечивают повышение всхожести семян – от 10 до 20%, улучшение биохимического состава растений; снижение нормы обработки (расход микроудобре-

ний в форме солей микроэлементов в предпосевной обработке от 100-200 г/т семенного материала, наноэлементов 0,2-1,5 г/т), снижение загрязняющего воздействия на окружающую среду.

Есть примеры промышленного производства не наноразмерных *биоудобрений*, таких как Агрика, Агрофил, микробиологическое удобрение Азолен-Ж.

Перспективным направлением является использование созданных штаммов микроорганизмов в почве. Важную роль микроорганизмов в обработке почвы фермеры оценили уже давно. С помощью технологий геной инженерии ученые уже создают различные виды микроорганизмов, которые повышают производительность культур, а также увеличивают их стойкость к засухе, болезням и вредителям. Так, уже разработан модифицированный вид бактерий, способных извлекать азот из атмосферы и доставлять его растению в виде удобрения.

Использование экологических агротехнологий обеспечит сокращение негативного воздействия на окружающую среду, а по большому счёту, и предотвращение климатических изменений. Представленные данные подтверждают перспективность внедрения «зеленых» нано и биотехнологий в производство растениеводческой продукции, а это значит, что опасные для здоровья людей и окружающей среды концентрации токсичных веществ не попадают ни в почву, ни в растения, ни через растения и корма в животных.

Выводы.

«Зеленые» технологии становятся все более востребованными, их разработкой и продвижением занимаются практически все крупные корпорации. В АПК их использование актуально для устранения истощения, загрязнения и эрозии почв, снижения пестицидной контаминации воды и производимой продукции, сокращения вредных эмиссий.

Однако, существует ряд проблем, главная из которых - отсутствие стандартов, закрепляющих критерии и экологические требования к продукции, на основании которых можно проводить сертификацию и идентифицировать инновационные, в том числе нанотехнологические решения как влияющие на сохранение и улучшение окружающей среды.

Список использованных источников

1. <https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/analytics/zelenye-tekhnologii-v-globalnoy-ekonomike/>
2. [HTTPS://SMOTRIM.RU/ARTICLE/2589073](https://smotrim.ru/article/2589073)

3. <https://сельхозпортал.пф/articles/novye-tehnologii-rastenievodstva/>
4. <https://www.sb.by/articles/urozhay-s-pristavkoy-nano.html>
5. <https://semena.cc/blog/szr/regulatory-rosta-rastenij-klassifikaciya-instrukciya/>
6. <https://semena.cc/blog/szr/regulatory-rosta-rastenij-klassifikaciya-instrukciya/>

PROSPECTS FOR THE INTRODUCTION OF "GREEN" NANO AND BIOTECHNOLOGIES IN THE PRODUCTION OF PLANT PRODUCTS

Shashkova A.V.

Abstract. The problem of the introduction of environmentally friendly technologies in agriculture has been studied. 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 will be introduced in Russia.

Keywords: "green" technologies, ecological agrotechnologies, biological fertilizers, nanopreparations.

УДК 664

НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИКОРАСТУЩЕГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Гартованная Е.А., кандидат техн. наук, доцент,
[lena1973blag@mail.ru](mailto:lana1973blag@mail.ru),

Шустов В.С., аспирант, vitaliishustov_1993@mail.ru,
ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, Россия

Аннотация. Грибы, как источники полезных веществ являются перспективным сырьем в пищевой промышленности. Они используются в различном виде - в основном свежем или замороженном, в консервах или порошках, в качестве добавки к основному сырью. В статье приводится обзор способов экстракции для дикорастущего растительного сырья.

Ключевые слова: экстракция, пищевая промышленность, ультразвуковая обработка, водная экстракция.

Введение. Серьезные исследования относительно широкого использования грибов, а также возможности их применения не только в свежем или мороженом виде в различных отраслях промышленности начались совсем недавно. Их применяют для изготовления приправ, соусов, заправок в виде сушеных, соленых, маринованных, а также в виде порошков [1. – С. 2]. Достоинство порошков, в том, что они легко растворяются и обрабатываются в горячей воде, и по органолептическим характеристикам близки к свежим грибам. Кроме грибного порошка из грибов можно приготовить таблетки (прессованием порошка), грибную лапшу и грибную крупку [2. – С. 34]. Грибную крупку готовят размалыванием грибов на мельнице, а грибную лапшу (резаные сушеные грибы) вырабатывают из молодых крепких грибов.

Препараты из субстрата грибницы, биомассы или экстракта грибницы, собранной из глубинной жидкой культуры и выращенной в ферментере, не получили еще широкого применения [2. – С. 38]. Биологическая ценность таких препаратов не уступает растительным или животным белкам, перевариваемость которых составляет свыше 80%. Препараты рекомендованы в качестве пищевых добавок, но не использовались для разработок пищевых продуктов, что дает возможность разработки продуктов с определенными свойствами. Использование экстрактов на основе грибов описаны только в патентных изобретениях, однако разработано не так много продуктов с их использованием.

Материалы и методика исследований. В статье использован теоретический уровень исследования. Авторами проведено исследование возможности получения и применения экстрактов мало исследованного растительного сырья. Основные задачи – изучение способов экстракции растительного сырья, оценка возможностей дальнейшего развития и процесса внедрения в пищевое производство, выявление эффективности и анализ преимуществ данных методов.

Результаты исследования. Ключевая особенность экстрагирования биологически активных веществ из свежего и высушенного сырья является то, что его физические свойства претерпевают изменения. Перенос веществ (массообмен) может осуществляться различными способами. Эффективность экстракции зависит от многих факторов, к ним относятся выбор экстрагента, соотношения сырья и растворителя, температура и продолжительность экстракции.

В связи с этим необходимо учитывать особенности экстракции для эффективного применения в технологических процессах. Некоторые виды дикорастущего лесного сырья, обладают богатым пищевым составом и из этого сырья можно получать экстракт для дальнейшего обогащения продуктов.

Одними учеными проведено исследование экстракции методом мацерации (способ извлечения активных ценных веществ путем настаивания в жидкости), в результате которого были выявлены факторы, повышающие эффективность экстракции. Экстракция проводилась несколькими методами с добавлением ферментных препаратов и ультразвуковой обработки, что повысило эффективность степени извлечения белка на 13,5% по сравнению с использованием только ультразвуковой обработкой при которой степень извлечения белка повысилась на 9,5%. Полученные экстракты вводились в творожный продукт без наполнителей, и образец, содержащий 15% грибного экстракта обладал наилучшими органолептическими и реологическими характеристиками [3. - С. 131].

Другими авторами проведено исследование экстракции способом флюидной экстракции на установке R-401, метод заключается в помещении измельченного тела вместе с этиловым спиртом и введении флюида CO₂ при высоком давлении. Результатами данных исследований выявлено, что увеличение давления от 30 до 34 МПа при равных условиях приводит к увеличению выхода экстракта, так же добавление этилового спирта не увеличивает выход экстракта при этом способе, полученные экстракты отгоняли от остатков модификатора щелочным и кислотным гидролизом. Сравнение растворов до и после гидролиза позволило сделать вывод, что в гидролизате появились жирные ненасыщенные кислоты, которых не было в экстракте до гидролиза [4. - С. 36].

Еще одни исследования проводились с применением СВЧ-аппаратов для выделения флавоноидов из экстракта. Изначально экстракция применялась с использованием ультразвука, которая позволила получить заданное количество флавоноидов. Недостаток этого способа авторы отметили высокую длительность процесса, которая составляла 5-6 часов. С целью необходимости для более ускоренного получения экстракта возникла потребность в поиске новой технологии, которая позволила бы не вызывать неизбежные потери свойство при хранении. Выбор был сделан в пользу СВЧ экстракции, для ее использования применялся ступенчатый нагрев и опытным путем определено, что при 7 ступенях получается максимальный выход флавоноидов, который составил 0,387% (94,5%

от общего содержания). Увеличение ступеней нагрева выше 7 не эффективно так как не наблюдается повышения выхода фенольных соединений, преимущества СВЧ как и с ультразвуковой обработкой позволяют снизить концентрацию спирта в качестве экстрагента с 70% до 40%. Общее время экстракции составило 12-14 мин, что значительно быстрее чем экстракция с применением ультразвука и более оптимально для применения в технологических процессах пищевой промышленности [5. - С. 307].

На базе кафедры технологии переработки сельскохозяйственной продукции был получен экстракт гриба *Hericium erinaceus* методом водной экстракции на приборе Сокслета. Преимуществом этого метода является то, что нет нужды менять растворитель при каждом новом использовании. При простом настаивании это невозможно, так как сырье необходимо заливать новым растворителем. И если для настаивания требуется времени как минимум месяц, то экстракция на приборе Сокслета занимает 2-3 часа. Экстракция гриба проводилась в течение 60 мин. Выделенные полисахариды обладают противоопухолевыми свойствами, и представляют интерес для разработок в технологии пищевых продуктов обогащенными экстрактом.

Вывод. Эффективность процесса экстракции настаиванием для промышленного применения недостаточна, для ее увеличения применяют различные методы. Ультразвуковая экстракция это эффективный способ для усиления эффекта экстракта в комбинации с другими способами. Флюидная экстракция позволяет получать богатый набор химических веществ при небольшой затрате времени. Экстракция с применением СВЧ более точечная. Для собственных исследований была использована водная экстракция методом Сокслета.

Список использованных источников

1. Лебедева Л.А., Бондарцев А.С. Грибы и использование их в пищу. - Ленинград: Лениздат. - 2018. - 30 с.
2. Кутафьева В. И., Бакайтис И. Э., Цапалова В. М., Позняковский Экспертиза грибов: качество и безопасность / под общ. ред. В. М. Позняковского. - 2-е изд., испр. и доп. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007. - 288 с.
3. Александрова Л. И, Забодалова Л. А, Скворцова Н. Н. Исследование возможности использования экстрактов гриба *Boletus edulis* при производстве функциональных молочных продуктов // Вестник ВГУИТ. - 2016. - № 2. - С. 131-139.

4. Гришин А. А., Зорина Н. В., Луцкий В. И. Сверхкритическая экстракция диоксидом углерода плодового тела гриба *Pleurotus ostreatus*. // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. - 2015. - № 4 (15). - С. 36-40.

5. Кондратьев Н. Г., Щеглов Н. Г. Способы получения экстракта Виноградных выжимок и возможности его использования в пищевой промышленности. // Известия высших учебных заведений. пищевая технология. Кубанский государственный технологический университет. - 2009. - №1. - С 307.

DIRECTIONS OF USE OF WILD RAW MATERIALS IN THE PRODUCTION OF FOOD PRODUCTS

Gartovannaya E.A., Shustov V.S.

Abstract. Mushrooms, as sources of nutrients, are promising raw materials in this area. In the food industry, they are used in various forms, mainly fresh or frozen, in canned food, in powders, etc., as an additive to the main raw materials, with this function not limited. The article provides an overview of extraction methods for wild-growing plant materials.

Key words: extraction, food industry, ultrasonic treatment, water extraction

УДК 632.937:633.15:631.445.4

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ НА ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Юдина Ю.Ю., аспирант, yudinayuliya2016@yandex.ru,

Левшаков Л.В., кандидат с.-х. наук,

доцент, leo-levshakov@yandex.ru,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Изучено влияние обработки посевов кукурузы средствами защиты растений на снижение засоренности посевов, как в количественном, так и в весовом отношении. А также биологическая эффективность препаратов в зависимости от срока внесения гербицида, дозы внесения и вида адъюванта.

Ключевые слова: адъювант, кукуруза, эффективность, чернозем, Курская область, гербицид.

Введение. Кукурузе как зерновой и фуражной культуре принадлежит важное место в народном хозяйстве Российской Федерации. В развитии кормовой базы ей принадлежит важная роль как высокопродуктивному растению. [1]

Засоренность посевов кукурузы является одной из причин снижения урожайности этой важной сельскохозяйственной культуры. Развивая мощную вегетативную массу, сорные растения особенно в начальные фазы роста и развития затевают и угнетают растения кукурузы, поглощают большое количество воды и элементов минерального питания[2,3]. Вследствие этого происходит снижение урожайности и ухудшение качества зерна, увеличение затрат при уборке. Поэтому борьба с сорняками в посевах кукурузы в настоящее время приобретает особую актуальность[4].

Цель: определить биологическую эффективность различных доз и сочетаний препарата Визион с адьювантами (Амиго Стар, Тренд, Wet All и Wet Max) [5] на посевах кукурузы в условиях черноземных почв Курской области.

Материал и методика исследования. Исследования проводились в полевом опыте лаборатории технологий возделывания полевых культур и агроэкологической оценки земель ФГБНУ Курский НИИ агропромышленного производства. Почва опытного участка представлена черноземом типичным мощным тяжелосуглинистого гранулометрического состава. Содержание гумуса в пахотном слое составляет 6,1%, подвижного фосфора (по Чирикову) - 15,6 обменного калия (по Масловой) - 11,3 мг/100 г почвы. Реакция почвенной среды нейтральная (рН 6,5-7,0). [4;5]

Повторность опыта трехкратная, размещение вариантов в опыте систематическое в три яруса со смещением вариантов на 6. Размер делянки 52,5 м² (2,1 x 25).

Гибрид кукурузы: Делитоп. Раннеспелый гибрид кукурузы (ФАО 210). Вегетационный период составляет 95-100 дней.

Уборку и учет урожая кукурузы проводили вручную путем отбора проб растений кукурузы (по 4 сноповых образца с каждой делянки по 10 растений).

Пересчет урожая проводили на 100%-ную чистоту и 14%-ную влажность зерна. Для обработки экспериментальных данных применялся дисперсионный метод математического анализа, техника использования которого, подробно изложена в работе Б.А.Доспехова (1985) [1].

Основными сорными растениями, создающими общий фон засоренности посевов кукурузы в условиях 2018 года, были: просо

куриное (*echinochoa crusgalli*), щитинник (*setaria viridis*), шандра обыкновенная (*marrubium vulgare*), щирица запрокинутая (*amaranthus retroflexus*), марь белая (*chenopodium album*). Учет засоренности посевов по вариантам опыта показал, что общее количество сорняков в контрольном варианте составило 156 шт/м², при весе равном 839 г. Обработка посевов кукурузы средствами защиты растений резко снижала засоренность посевов, как в количественном, так и в весовом отношении. Биологическая эффективность средств защиты растений зависела от срока внесения гербицида, дозы внесения и вида адьюванта. Определение показателей структуры урожая, качество зерна и урожайность определялись по общепринятым методикам [6].

Результаты исследований. Так, учет засоренности посевов кукурузы через 30 дней после внесения средств защиты растений свидетельствует о том, что минимальная биологическая эффективность была отмечена в вариантах с использованием препарата Визион в смеси с адьювантом Амиго Стар -14,1% при общем весе сорняков равном 722 г/м². С увеличением дозы внесения препарата Визион с 250 г/га до 275 г/га биологическая эффективность препарата увеличивалась с 14,1 до -18,6%.

При обработке посевов кукурузы препаратом Визион совместно с адьювантом Тренд биологическая эффективность смеси была несколько выше – 16,6% (доза внесения препарата 250 г/га) и 20,5% (доза внесения препарата 275 г/га), при общем весе сорняков равном 702-671 г/м².

Биологическая эффективность препарата Визион (250 г/га) в сочетании с адьювантом Wet All составила 21,1% при общем весе сорняков равном 665 г/м², а в дозе 275 г/га – 25,6% и 625 г/м² соответственно.

Максимальная биологическая эффективность в условиях 2018 года была получена от использования препарата Визион в смеси с адьювантом Wet Max – 30,7-29,5%, при общем весе сорняков равном 588-595 г/м².

Учет засоренности посевов кукурузы через 45 дней после обработки свидетельствует о некотором снижении биологической эффективности испытуемых средств защиты растений в сравнении с их биологической эффективностью через 30 дней после обработки посевов. Так, если биологическая эффективность использования препарата Визион в смеси с адьювантом Амиго Стар через 30 дней после внесения была равна 14,1-18,6%, то через 45 дней она составила 12,1-17,0%.

Эта же тенденция сохранялась и по другим испытываемым препаратам: Визион+Тренд -16,6-20,5% на 30-й день и 18,2-17,0% - на 45 день; Визион+ Wet All -21,1-25,6%, на 30-й день и 20,0-23,6% - на 45 день; Визион+ Wet Max -30,7-29,5%, на 30-й день и 27,9-28,4% - на 45 день.

При обработке посевов кукурузы в фазе 4-5-го листа биологическая эффективность средств защиты растений повышалась в сравнении с использованием их в фазе 2-3-го листа кукурузы.

Таблица 1 - Влияние обработки посевов средствами защиты растений в фазе 2-3-го листа на элементы структуры урожая кукурузы 2021 г.

Варианты	Количество початков с 1 растения	Озерненность початка, шт.	Масса початка, г	Масса зерна с початка, г	Масса зерна с 1 растения, г	Масса 1000 зерен, г
Контроль	1,0	379-	121	86	86	226-
Элумис 2,0л/га	1,0	412 +33	135	96	96+10	233+7
Визион 250 г/га+Амиго Стар1л/га	1,0	409+30	133	94	94+8	230+4
Визион 275 г/га +Амиго Стар1л/га	1,0	409+30	134	95	95+9	232+6
Визион 250 г/га+Тренд 200мл/га	1,0	413+34	134	95	95+9	230+4
Визион 275 г/га+ Тренд 200 мл/га	1,0	408+29	133	95	95+9	233+7
Визион 250 г/га+Wet All 100мл/га	1,0	410+31	135	95	95+9	233+7
Визион 275г/га+Wet All 00мл/га	1,0	411+32	136	96	96+10	234+7
Визион 250г/га+Wet Max 200л/га	1,0	418+39	136	97	97+11	232+6
Визион 275 г/га+Wet ах200мл/га	1,0	419+40	137	98	98+12	234+8

Так, в варианте с обработкой посевов кукурузы препаратом Визион в смеси с адьювантом Амиго Стар биологическая эффективность на 30-й день после обработки составила 27,6%, а при обработке в фазе 2-3-го листа в той же дозе - 18,6%, на 45-й день – 25,6% и 17,0% соответственно.

В варианте с обработкой посевов препаратом Визион в смеси с адьювантом Тренд биологическая эффективность на 30-й день после обработки составила 27,0%, а при обработке в фазе 2-3-го листа в той же дозе – 20,5%, на 45-й день – 22,0% и 18,2%.

Визион+ Wet All при внесении в фазе 4-5-го листа на 30-й день -23,3%, а в фазе 2-3-го листа -25,6%. на 45 день- 23,8% и 23,6%; Визион+ Wet Max - при внесении в фазе 4-5-го листа на 30-й день - 30,2%, а в фазе 2-3-го листа -29,5%. на 45 день- 27,9% и 27,3%; Максимальная биологическая эффективность в условиях 2018 года была получена от использования препарата Майстер Пауэр при внесении его в фазе 4-5-го листа кукурузы - 32,1% через 30 дней и 29,2% через 45 дней после внесения.

Таблица 2 - Влияние обработки посевов средствами защиты растений в фазе 4-5-го листа на урожайность кукурузы, 2021 г.

Варианты	Урожайность, ц/га				Прибавка к контролю, ц/га
	1 повторение	2 повторение	3 повторение	Средняя	
1.Контроль	70,3	68,7	70,1	69,7	-
3.Майстер Пауэр 1,5 л/га	81,6	78,8	79,9	80,1	10,4
6.Визион 275 г/га+ Амиго Стар1л/га	76,8	75,1	74,0	75,3	5,6
9.Визион 275 г/га + Тренд 200 мл/га	77,5	75,3	75,5	76,1	6,4
12.Визион 275 г/га+Wet All 100мл/га	77,4	76,1	75,4	76,3	6,6
15.Визион 275г/га+WetMax 200мл/га	78,1	76,8	76,7	77,2	7,5

Выводы. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что обработка посевов кукурузы средствами защиты растений снижала засоренность посевов, как в количественном, так

и в весовом отношении. Биологическая эффективность препаратов зависела от срока внесения гербицида, дозы внесения и вида адъюванта.

Минимальная биологическая эффективность при обработке кукурузы в фазе 2-3-го листа была получена от использования препарата Визион в смеси с адъювантом Амиго Стар (14,1-18,6%), максимальная - от препарата Визион в смеси с адъювантом Wet Max (30,7-29,5%).

С увеличением дозы внесения препарата Визион с 250 г/га до 275 г/га биологическая эффективность в борьбе с сорной растительностью повышалась.

При обработке посевов кукурузы в фазе 4-5-го листа биологическая эффективность препарата Визион в смеси со всеми адъювантами повышалась в сравнении с использованием их в фазе 2-3-го листа кукурузы.

Обработка посевов кукурузы препаратом Визион с различными адъювантами позволила защитить существенную часть урожая (5,6-9,7 ц/га по сравнению с незащищённым контролем. Основным элементом структуры урожая, за счёт увеличения которого существенно повысилась урожайность зерна кукурузы в вариантах опыта, является озерненность початка и масса 1000 зёрен.

Список использованных источников

1. Куликов Л.А. Кукуруза: важные особенности // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства и козоводства. - 2015. – Т.1. - №8. - С 174-177.

2. Левшаков Л.В., Русанова Ю.Ю. Применение фунгицидов на посевах озимой пшеницы и их влияние на урожайность и качество зерна на серых лесных почвах ЦЧЗ Р // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 6. - С. 45-46.

3. Еремин Д.И., Демин Е.А. Агроэкологическое обоснование выращивания кукурузы на зерно в условиях лесостепной зоны Зауралья // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. - 2016. - № 1(32). – С. 6-11.

4. 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.

5. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации в 2021 г. М.: Агропромиздат. - 2020. - 720 с.

6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Агропромиздат, 1985. - 321с.

BIOLOGICAL EFFECTIVENESS OF PLANT PROTECTION
PRODUCTS ON CORN CROPS IN THE CONDITIONS
OF CHERNOZEM SOILS OF THE KURSK REGION

Yudina Yu.Yu., Levshakov L.V.

Abstract. The influence of the treatment of corn crops with plant protection products on the reduction of crop contamination, both quantitatively and by weight, has been studied. As well as the biological effectiveness of drugs depending on the time of application of the herbicide, the dose of application and the type of adjuvant.

Keywords: adjuvant, corn, efficiency, chernozem, Kursk region, herbicide.

УДК 631.82:633.854.78

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ
УДОБРЕНИЙ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ
РАСТЕНИЙ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Полянский А.Л., студент магистратуры, pushkin98@bk.ru,
Трутаева Н.Н., кандидат с.-х. наук, доцент,
nina.trutaeva@yandex.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Изучено влияние комплексных минеральных удобрений на рост и развитие растений подсолнечника. Выявлено, что максимально мощным габитусом отличались растения подсолнечника в варианте с внесением ЖКУ. Использование жидких фосфорных удобрений под подсолнечник существенно усиливало ростовые процессы растений, увеличивая высоту растений, диаметр корзинки.

Ключевые слова: комплексные удобрения, гибрид, подсолнечник, Неома.

Введение. Подсолнечнику, как и любой другой сельскохозяйственной культуре, требуется полная обеспеченность макро-, мезо- и микроэлементами для полноценного роста, развития и созревания. Особенно высокой требовательностью к минеральному питанию отличаются масличные гибриды подсолнечника. Подсолнеч-

ник имеет довольно высокие показатели выноса элементов. Например, для формирования 2 т маслосемян с 1 га, растениям необходимо >55 кг азота, >20 кг фосфора и 30 кг калия. Это превышает потребность зерновых по азоту в 1,6 раза, по фосфору – в 2 раза и по калию - в 6-10 раз. По мнению С.Д. Ильина (2001), расчет доз минеральных азотных удобрений под подсолнечник во многом зависит от содержания минерального азота перед посевом в слое почвы 0-60 см. Если содержание нитратного азота в данном слое почвы >100-120 кг/га, то азотные удобрения вносить нецелесообразно. Дозы N₄₀₋₆₀. обычно вносят при содержании минерального азота в почве на уровне 70-90 кг/га, а при содержании минерального азота менее 60 кг/га - дозу азота увеличивают до 80 кг/га [1].

При этом дозы азота более 80 кг/га целесообразно вносить дробно [2,3]. В остальных случаях азотные удобрения под подсолнечник рекомендуется вносить в один прием перед посевом.

Цель - выявить влияние комплексных минеральных удобрений на рост и развитие растений подсолнечника.

Материалы и методика исследований. Исследования проводились в 2021 году в условиях Курского района Курской области. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Варианты	Норма внесения, г/га	Способ внесения	Срок внесения
1 Контроль (фон НК): KCl	300	основной	осень
NH ₂ SO ₄ (сульф.ам.)	300		весна
N ₆₀ K ₉₀ S ₃₄ +Аммофос	100	предпосевной (сплошной)	весна
2 фон + ЖКУ (NP 11:37)	140	Локальный (в рядки)	весна

Опыты проведены на серой лесной почве, гибрид подсолнечника – Неома.

Результаты исследований. Дата появления всходов подсолнечника - 24.05.2021 г. Полевая всхожесть в среднем составила 90 %. На начальных этапах роста растения подсолнечника не имели существенных отличий по вариантам опыта. В фазу 3 пар настоящих листьев (18.06.2021г.) в варианте без внесения ЖКУ растения не отставали в росте, но имели менее мощный габитус, визуально имели менее насыщенную окраску листьев, чем растения на вари-

антах с применением жидких комплексных минеральных удобрений (таблица 2, рисунки 1,2).



Рисунок 1- Состояние посевов подсолнечника в фазе 3-4 п.н.л. (18.06.2021г.)



Контроль

ЖКУ 11:37

а)



Контроль

ЖКУ 11:37

б)

Рисунок 2 - Высота растений подсолнечника в зависимости от варианта опыта: а) в фазу 3-4 п.н.л.; б) фаза R4

Таблица 2 - Даты наступления основных фаз вегетации культуры

Фазы развития	Даты наступления
Всходы	24.05.21г.
2 п.н.л.	10.06.21г.
3-4 п.н.л.	18.06.21г.
Формирование корзинки (открытие головки) R4	22.07.21.
Цветение (R5)	03.08.21г.
Созревание семян (R6-R7)	13.08.21г.

Темпы развития подсолнечника находились в пределах нормы с тем лишь исключением, что на контроле растения отставали в развитии на 1 фазу и имели более светлую окраску (таблица 3).

Таблица 3 – Биометрические параметры подсолнечника в зависимости от условий минерального питания

Варианты	Высота, см		Диаметр корзинки R6-7	Сырая масса корзинки, г
	фаза 3 п.н.л.	фаза R 4		
1 Контроль (фон+аммофос)	25	155	14,8	286,8
2 Фон+NP (ЖКУ 11:37) локально	22	182	22,2	988,4

В результате проведенных наблюдений установлено, что максимально мощным габитусом отличались растения подсолнечника в варианте с внесением ЖКУ. Так, использование жидких фосфорных удобрений под подсолнечник существенно усиливало ростовые процессы растений, увеличивая высоту растений на 17 % (+27 см), а диаметр корзинки на 50 %. При этом сырая масса корзинки в контрольном варианте была в 3,4 раза меньше, чем в опытном, что можно объяснить высокой потребностью и отзывчивостью культуры на фосфорное питание.

Растения подсолнечника, выращенные на аммофосе в момент измерения диаметра корзинки (13.08.21г.) находились в фазе цветения, а выращенные на ЖКУ – в фазе созревания, что говорит о существенном влиянии доступного фосфора на рост и развитие культурных растений, в т.ч. подсолнечника.

Вывод. Применяемые комплексные удобрения обладали рост-стимулирующим действием и способствовали изменению основных биометрических показателей опытных растений подсолнечника.

Список использованных источников

1. Ильин С.Д. Совершенствование системы обработки почвы и элементов технологии возделывание подсолнечника в условиях степи Центрального Черноземья // Воронежский гос. Аграрный университет им. Глинки, 2001. - № 5. – С 28-34.
2. Практикум по растениеводству / Д.В. Виноградов, Н.В. Вавилова, Н.А. Дуктова, П.И. Ванюшин. - Рязань, РГАТУ, 2014. - 320 с.
3. Найденов А.С., Лучинский С.И., Макоев А.В. Эффективность разных технологий возделывания подсолнечника // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). – Краснодар: КубГАУ, 2010. – №05(059). - С. 244 – 254.

IMPACT OF COMPLEX MINERAL FERTILIZER FOR GROWTH AND DEVELOPMENT SUNFLOWER PLANTS

Polyansky A.L., Trutaeva N.N.

Abstract. The influence of complex mineral fertilizers on the growth and development of sunflower plants was studied. It was revealed that sunflower plants in the variant with the introduction of FCS were distinguished by the most powerful habit. The use of liquid phosphate fertilizers for sunflower significantly enhanced the growth processes of plants, increasing the height of plants, the diameter of the basket.

Key words: complex fertilizers, hybrid, sunflower, Neoma.

ВОПРОСЫ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АПК

УДК 631.735

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ НА ГРЕБНЯХ

Башкирев А.П., профессор, tmv46@mail.ru,
Шварц А.А., доктор с.-х. наук, aashwarz@mail.ru,
Шершневу Н. С., аспирант, shershnevnikola@yandex.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия
Боев С.Г., доцент, боев.boss@yandex.ru,
ФГБОУ ВО Юго-западный государственный университет, Россия

Аннотация. Рассмотрены вопросы применения возделывания картофеля на гребнях. Показано, что для получения запланированного урожая необходимо менять не только ширину междурядья при посадке картофеля, но и форму самого гребня. При этом необходимо вести полив картофеля через каждые 10 дней нормами не менее 200 м³/га. Приведены формы гребней для разных условий посадки картофеля и приведена оптимальная форма гребня - синусоидальная.

Ключевые слова: картофель, гребни, урожай, гребнеобразователь, полив.

Введение. Для хорошего развития клубней картофеля необходимо создавать мелкокомковатую структуру почвы и исключать ее распыление активными рабочими органами. Вспашка лемешными и оборотными плугами на глубину не менее 30 см, глубокие культивации и выравнивание почвы, нарезка гребней осенью или весной дает возможность провести посадку клубней картофеля в идеальных условиях и иметь большие шансы получить запланированный урожай. Существуют особенности применения гребневой технологии в зоне недостаточного и достаточного увлажнения почвы в вегетационный период [1,2,3]. Современные технологии в своей значительной степени нацелены применять полив при гребневом способе посадки картофеля.

Материалы и методика. В качестве предмета исследования выберем гребнеобразователь картофеля. Гребневая технология воз-

делывания картофеля улучшает аэрацию почвы и обеспечивает хорошее качество работы картофелеуборочных комбайнов. На легких почвах целесообразна посадка картофеля по гладкой технологии, а на тяжелых по механическому составу почвах, необходимо проводить обработку ее активными рабочими органами [4].

Результаты исследования. Известно, что формирование гребней при использовании современных европейских технологий производится как самостоятельная операция через 1-2 недели после посадки или одновременно с посадкой при установке соответствующего гребнеобразующего модуля на картофелепосадочную машину. В обоих случаях картофелеводы желают получить высокообъемные гребни, у которых периметр поперечного сечения превышал бы 90 см. Такие гребни имеют высоту 27...30 см от дна борозды до их вершины независимо от ширины междурядья.

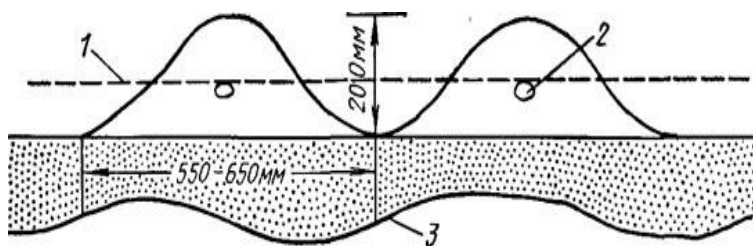
Создание таких условий при образовании гребней позволит получить большой эффект от полученного водно-воздушного режима развития клубней и формирования запланированного урожая. Чтобы компенсировать недостаток влаги в почве в период всходов и до цветения картофеля необходимо постоянное влагосодержание не менее 50-60 мм осадков в поле и в полтора два раза большее количество осадков в период роста клубней. Первый критический период влагопотребления - от начала бутонизации до начала цветения, когда происходит образование клубней. Второй критический период связан с ростом клубней и длится от окончания цветения до начала отмирания ботвы. В этот период необходим полив дозами 180-200 м³/га и поливать через 10 дней, что даст резкий толчок к росту и получению большого количества завезей клубней и получению запланированного урожая.

Результатом применения этой схемы формирования гребней является скат воды в борозду при выпадении обильных осадков или при искусственном орошении, что происходит из-за того что гребень имеет большой угол наклона стенки гребня. Так как уплотненное дно борозды также обладает слабой впитывающей способностью, то вода начинает стекать в более низкие места вдоль гребней.

После осадков или полива верхушка гребня быстро высыхает и корневой системе картофеля неоткуда брать влагу. Поэтому необходимо сформировать такую форму гребня, которая позволит влаге от дождей или полива хорошо промачивать весь объем гребня и в

дальнейшем постепенно высыхать тем самым способствовать росту картофеля и повышению его урожайности.

Проведенные исследования позволили получить близкую к идеальной форму гребней. Для того чтобы осадки не стекали по боковой части гребня его форма должна соответствовать синусоиде (рисунок 1). При этом гребень должен формироваться с учетом ширины междурядья картофеля. При ширине междурядья не менее 70 см гребень не должен быть менее 20 см.



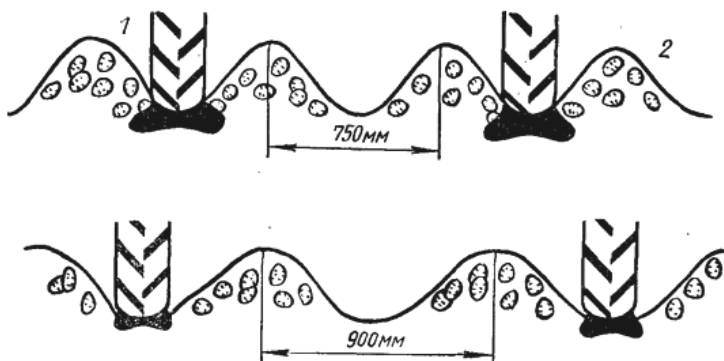
1 - уровень поверхности почвы до образования гребней;

2- клубень картофеля; 3- уровень почвы по глубине вспашки

Рисунок 1 - Идеальная форма гребня при возделывании картофеля

Колесные шины при движении в междурядье способны уплотнять почву и нарушать форму гребня, что приводит к увеличению угла откоса гребня и повышается вероятность прорастания клубней при их росте, а также появлению больших комьев почвы при уборке.

Посадка картофеля на ширину междурядья 90 см позволит уменьшить количество больших комьев при уборке картофеля. При этом форма и размер гребня также должны иметь форму синусоиды, но ходовые системы тракторов в этом случае не будут сильно разрушать сам гребень, и мы получим качественные клубни и большой урожай (рисунок 2). И, наконец, складываются предпосылки для увеличения производительности машин на уборке (до 17 %) и уменьшения вероятности повреждения клубней на периферии гребней, потому что давление колес трактора и картофелеуборочного комбайна уменьшается.



1 - зона уплотнения от левого колеса трактора;

2- зона уплотнения от правого колеса трактора

Рисунок 2 - Воздействие ходовых систем на почву и гребни

Наиболее приемлемыми формами гребней при гребневой технологии показаны на рисунке 3.

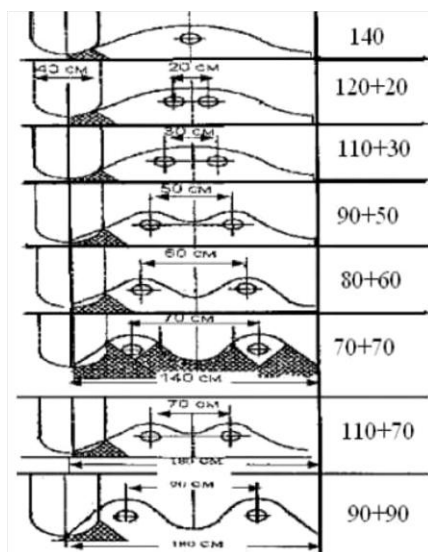


Рисунок 3 – Формы гребней при гребневой технологии

Современные машины для образования гребней с активными рабочими органами создают формы гребней показанные на рисунке 4 [5,6].



Рисунок 4 - Формы гребней

За весь период возделывания картофеля форма гребня видоизменяется и этапы этого изменения представлены на рисунке 5.

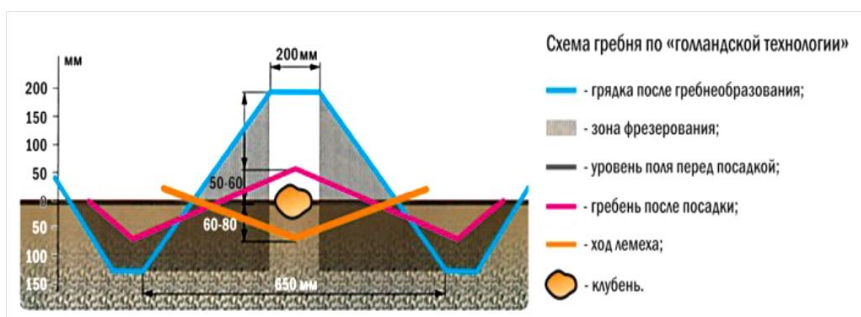


Рисунок 5 - Этапы формирования гребней

Нарезка гребней зависит от типа почвы на которой высаживается картофель. На легких почвах гребни получаются с мелкокомковатой структурой почвы и для их формирования можно и не воз-

действовать на нее активными рабочими органами гребнеобразователей.

Нарезка гребней на тяжелых суглинистых почвах улучшает их агрегатный состав, позволяя точно выдерживать заданную глубину посадки, а в отдельные годы может заменить энергоемкий процесс – фрезерование почвы и, что самое важное, улучшить условия механизированной уборки. Засоренность вороха картофеля в бункере комбайна землей во время уборки на участках с гребневой посадкой в 1,5-2,0 раза ниже, чем на участках, засаженных обычным способом. На тяжелых почвах необходимо применять для подготовки почвы и нарезки гребней машины с активными рабочими органами, что позволит создать мелкокомковатую структуру почвы, что не позволит в период механизированной уборки картофеля сепарировать ее через прутковые транспортеры и не направлять значительного размера комки почвы вместе с клубнями картофеля в бункер и в дальнейшем в транспортные средства и картофелесортировальные пункты для последующей сортировки.

При этом потери клубней незначительны, примеси почвы в массе клубней – в пределах допустимого. Нарезка гребней способствует повышению температуры почвы в зоне залегания клубней на 3-4 °С, в результате чего всходы появляются на 5-6 дней раньше. Посадка картофеля в предварительно нарезанные гребни обеспечивает групповое использование технических средств и механизировать все процессы.

Выводы.

1. Наиболее эффективное производство картофеля осуществляется с применением гребневых технологий.
2. Наиболее оптимальной формой гребня картофеля нужно использовать синусоидальную.
3. Для создания необходимых условий развития картофеля и последующей его уборки необходимо создавать мелкокомковатую структуру почвы активными рабочими органами.
4. Для получения запланированного урожая необходимо активно применять полив при возделывании картофеля.

Список использованных источников

1. Лахмаков В.С. Применение комбинированного гребнеобразователя в технологии производства картофеля // Агропанорама. – 2014. – № 2. – С. 4-6
2. Иваненко В.С. Режимы орошения и техника полива овощных культур: Рекомендации. М.:Россельхозиздат, 1985. – 39 с.

3. Долгов С.И. Исследование подвижности почвенной влаги и ее доступности для растений. М.: Изд. АН СССР, 1948. – 208 с.

4. Башкирев А.П., Шварц А.А., Шершнев Н.С. Особенности работы гребнеобразователей. //Наука в центральной России. - 2020. -№ 3 (45). - С. 47-52.

5. Башкирев А.П., Шершнев Н.С. Особенности возделывания картофеля на поливе. //В сборнике: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - 2020. С. 17-21.

6. Башкирев А.П., Шершнев Н.С. Основные свойства гребнеобразования. //В сборнике: Актуальные проблемы молодежной науки в развитии АПК. //Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курск. - 2020. - С. 369-371.

EFFICIENCY OF GROWING POTATOES ON RIDGES

Bashkirev A.P., Schwartz A.A., Shershnev N.S., Boev S.G.

Abstract. The issues of application of potato cultivation on ridges are considered. It is shown that in order to obtain the planned harvest, it is necessary to change not only the width of the row spacing when planting potatoes, but also the shape of the ridge itself. At the same time, it is necessary to water the cardboard every 10 days with norms of at least 200 m³/ha. The forms of ridges for different potato planting conditions are given, and the optimal shape of the ridge is sinusoidal.

Keywords: potato, combs, crop, comb-forming agent, watering.

УДК 681.58

MICROCLIMATE CONTROL SYSTEM IN POULTRY HOUSES

Yunus M.B., student, younousmahamatibrahim@gmail.com

Russian State Agrarian University –

Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Russia

Abstract. The article describes microclimate control system in a poultry room. A crucial part of the production and sale of agricultural products involves farming birds within industrial agricultural premises. Deviation in microclimate parameters such as temperature, humidity, and air velocity are detrimental to pullet productivity. Therefore, the use of an automated climate control system to achieve an ideal environment in poultry house is essential for the improvement of quality and product safety.

Key words: microclimate control system, microclimate parameters, poultry house.

Introduction. The productivity of birds is correlated with climatic conditions[1]. Poultry houses with inappropriate climatic conditions are prone to respiratory, digestive, and behavioral disorders. These conditions include: temperature, humidity, air velocity, oxygen levels, the content of harmful gases, such as carbon dioxide, ammonia, hydrogen sulfide, as well as mechanical impurities, such as microbial contamination, air pollution and dust that harms the bird. Lighting also has a great influence on the birds.

To ensure maximum productivity and preservation of the poultry population, an optimal level of microclimate and air quality must be maintained using a control system. By providing an optimal microclimate for birds, the cost of products decreases by up to 20% [2]. Automation of a livestock complex allows you to manage the main and auxiliary processes in production in an automated mode. You have the ability to control the microclimate (humidity and air temperature indicators), illumination (turn on and off light sources according to a schedule), electricity supply, heating, watering and feeding birds.

Using a complex of modern software and hardware tools, it is possible to introduce a highly automated system that helps: increase labor productivity; improve efficiency and profitability; reduce raw material consumption and labor costs; realize production potential; eliminate errors due to the fault of the staff. Therefore, an automated climate control system has enormous technical and economic advantages compared to traditional microclimate systems[3].

which is to provide maximum comfort to the birds during rearing. The coordination of the microclimate equipment is carried out by computer control, which maintains optimal humidity and air temperature, control lighting, monitors noises and concentration of harmful gases, and monitors general safety [4]. With the help of sensors, the computer receives operational information about the parameters in the poultry house, as well as about the outdoor climatic conditions. Using the obtained data and information about the regulatory needs of the bird, the computer organizes the coordinated operation of all microclimate maintenance systems. The general scheme of the microclimate monitoring and control system at the poultry farm is shown in Figure 1[5].

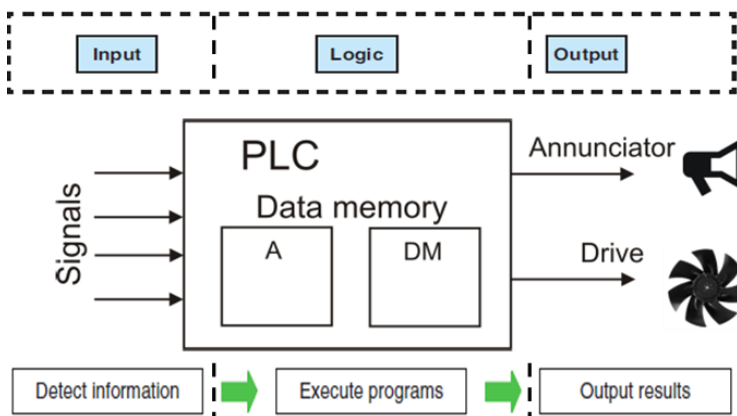


Fig. 1. General scheme of the microclimate monitoring and control system

The light control. Lighting devices are adjusted using an intelligent network based lighting control solution that incorporates communication between various system inputs and outputs related to lighting control with the use of one or more central computing devices. Those adjustments are based on chronological time, occupancy (occupancy sensors), and daylight availability (by automatically dimming electric lights in response to the level of available daylight).

Measuring and assessing temperature. Maintaining the temperature within the acceptable range is the main parameter in bird housing. Measuring the temperature is the most common way of assessing the climate in a poultry house. Temperature sensors (devices to measure temperature readings through electrical signals) in the case of computerized climate control are used. The sensor is made up of two metals, which generate electrical voltage or resistance once it notices a change in temperature.

Measuring and controlling humidity. There are several ways to measure the moisture content of the air in a poultry house, with the most common being humidity sensors (devices that detect and measure water vapor). Humidity sensors work by detecting changes that alter electrical currents or temperature in the air. There are three basic types of humidity sensors: capacitive, resistive, and thermal. All three types will monitor minute changes in the atmosphere in order to calculate the humidity in the air. Humidity is controlled by the intense heating or cooling of house

air in response to the temperature outside the house. When outside temperatures are low, relative humidity in the house is low, which often results in dry dust circulating in the air within the house. If the relative humidity is too high, this may result in wet litter. The ideal relative humidity for poultry is 60-80% [6].

Measuring the gas content of air. A poultry farm may emit harmful gases, such as sulfur dioxide, ammonia, and others. By exceeding their maximum concentrations, toxic substances can be poisonous to birds, so it is imperative to monitor the chemical composition of the air environment. A gas detector can be used to measure the gas content of the air. The device consists of a pump and its most important components are the tubes, which are used to measure the gas content. The tubes are filled with a chemical substance that changes color when air containing the gas being measured passes through it. There are special tubes for determining the carbon dioxide (CO_2), ammonia (NH_3), hydrogen sulphide (H_2S), Sulphur dioxide (SO_2) and carbon monoxide (CO) contents of the air.

Air movement and airspeed. Birds' comfort is greatly affected by air velocity and air temperature. Compared to older, heavier animals, young animals are more sensitive to these factors. Air velocity is measured by sensing the pressure that is produced through the movement of the air. The most common technology to measure velocity is capacitive-based pressure sensors.

Measuring and controlling dust particles. Animals are adversely affected by dust, and it has a negative effect on the poultry house climate. Dust can also seriously impair the performance of equipment, including heating, lighting, and ventilation, and dust is known to carry microorganisms. In poultry houses, dust is mainly composed of skin particles, feathers, feed particles, litter, and dried manure. The amount of dust in poultry houses is measured using dust sensors (air quality sensors). A laser design sensors are the most favorable as they count individual particles instead of cloud sensing arrangement. Dust particles can be controlled by proper maintenance of poultry houses and regular cleaning.

Measuring and controlling noise level. An active noise control is a noise cancellation anti-noise system that produces sound waves of the same amplitude as the noise pollution, but in opposite polarity causing a cancelling of the noise pollution. The noise is measured in octave ranges, divided so that each subsequent octave is twice large than the previous one. To measure the noise level, a logarithmic indicator is used – decibel. The total noise level should not exceed 60 dB [7].

Applying modern forecasting methods [8] to simulate the conduct of microclimate control system determines the interval of physical values, within which vital signs should be kept.

Conclusion. The article analysis microclimate control systems in poultry houses, including the factors affecting the microclimate conditions in these houses. As result, It was determined that the most significant factors such as temperature, humidity, harmful gases and dust, noise level is to be controlled using an automated system. Automated microclimate management is an important part of poultry production and it is used to improve production efficiency, reduce production costs, and optimize working hours.

References

1. Microclimate control system at poultry enterprises of closed type [Text] / S. Kostarev, O. Kochetova, A. Hamidullina and T. Sereda // E3S Web of Conferences 282 (2): 07024. – 2021. – Pp. 1-6.
2. Maziarz, M. Breeding birds actively modify the initial microclimate of occupied tree cavities [Text] / M. Maziarz // International Journal of Biometeorology 63. – 2019. – Pp. 247-257.
3. Digital intelligent microclimate control of livestock farms [Text] / Y. Ivanov, N. Novikov // E3S Web of Conferences 175:11012. – 2020. – Pp. 1-6.
4. Simulation of the problem determination of dynamic characteristics of measuring [Text] / V.P. Iosifov, V.A. Kamaev, D.M. Korobkin, A.V. Melikov // IISA 2015 – 6th International Conference of Information, Intelligence, Systems and Applications. – 2015. – P. 73-88.
5. System of designing test programs and modeling of the memory microcircuits [Text] / A. Melikov, A. Evdokimov, A. Shubovich, S. Volobuev // Proceedings of 2018 IEEE East-West Design and Test Symposium (EWDTS'2018). – 2018. – P. 231-236.
6. Alchalabi, D.A. Cooling Poultry Houses Basic Principles of Humidity and Temperature [Text] / D.A. Alchalabi. – 2015. – Pp. 1-10.
7. Management of Noise on Poultry Farms [Text] / S. Paulson, B. van Daltsen // Poultry Factsheet. – 1999. – Pp. 1-4.
8. A Survey of Fuzzy Cognitive Maps Forecasting Methods [Text] / M.A. Al-Gunaid, M.V. Shcherbakov, K.S. Zadiran, A.V. Melikov // IISA 2017 – 8th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications. – 2018. – Pp. 1-6.

ТРАНСПОРТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫВОЗА УРОЖАЯ С ПОЛЯ И ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕРВИС УБОРОЧНОЙ ТЕХНИКИ

Алешкин Д.С., студент, d.s.aleshkin@sgsha.ru,

Сазонова Е.А., кандидат экон. наук,

доцент, sazonov-67@mail.ru,

ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, Россия

Аннотация. В новых условиях хозяйствования чрезвычайно усложнилось техническое обеспечение работ и тем более проблема поддержания техники в работоспособном состоянии. Для перевозки зерна от комбайнов используется много различных транспортных средств, поэтому необходима реализация комплексной программы транспортного обеспечения зерноперевозок. Необходимо обеспечить надежность и долговечность, развитость инфраструктуры по обслуживанию машин.

Ключевые слова: уборка, зерно, транспорт, сервис, ремонт, техника.

Введение. Завершающей операцией в технологии возделывания сельскохозяйственных культур является уборка. Период уборки зерновых колосовых и зернобобовых культур ограничен агротехническими сроками в 5-7 дней от начала полной спелости зерна. Еще более жесткие требования предъявляются к уборке рапса и других легкоосыпающихся культур. В структуре общих затрат на возделывание сельскохозяйственных культур уборка занимает 31-50% затрат энергии и 45-60% трудозатрат.

Цель. Рассмотреть возможность реализации комплексной программы транспортного обеспечения зерноперевозок.

Материал и методика исследования. В работе использованы аналитические методы исследования. Проведен анализ современных транспортных средств для перевозки зерна от комбайнов.

Результаты исследования. Для перевозки зерна от комбайнов используется более 10 наименований различных транспортных средств: автомобили, тягачи, автопоезда, тракторные тележки, накопители-перегрузчики и т.п. Но основные средства-автомобили ГАЗ-53А и 53Б грузоподъемностью 3,5-4 т. На 60-70% состоит из них автопарк хозяйства. Автомобилей ЗИЛ-130, -555 и -554 грузоподъемностью 5 т имеется не более 15-20% в парке [1]. В то же

время именно этот класс автомобилей необходим для эффективной эксплуатации комбайнов «Дон-1500».

На один комбайн в среднем приходится 0,8-1 автомобиль. Большинство автомобилей не соответствует требованиям по давлению на почву. Нужны специализированные автомобили с.-х. назначения. Необеспеченность комбайнов транспортом приводит к большим потерям рабочего времени смены (до 15%) на ожидание транспорта, что увеличивает уборочный период и обуславливает рост потерь зерна.

Необходима реализация комплексной программы транспортного обеспечения зерноперевозок. Во-первых, следует упорядочить систему вывоза урожая с поля на элеватор во время уборки [2]. Большая часть зерна должна направляться с поля на хозяйственный пункт послеуборочной обработки зерна. Это сократит плечо перевозок, уменьшит потребность в транспорте, повысит эффективность его использования. Хозяйство получит дополнительно побочные продукты обработки полевого зернового вороха. Обрабатывать и хранить зерно более выгодно на месте его производства.

К тому же использование большегрузных автомобилей на плече поле - элеватор не эффективно, так как перегон порожнего автопоезда обратно с элеватора на поле обходится дорого. Перерасход только одного топлива по сравнению с обычным транспортом составляет 30-40%.

Необходимо также выполнение технологической дисциплины: вместимость бункера комбайна должна быть равна или кратна вместимости кузова транспортного средства. Это даст возможность избежать недогрузку транспорта или простоя комбайна в ожидании следующего транспорта для выгрузки части зерна, оставшегося в бункере. Среднее обеспеченность транспортом комбайна должна быть доведена до 1,5-2,5 в зависимости от класса комбайна и радиуса перевозки. Высокий эффект достигается при использовании комбинированного транспорта: автомобили, автопоезда, тракторные прицепы [3].

Необходимо усилить работы по созданию более простых и дешевых полевых накопителей-перегрузчиков зерна. При сборе и перевозке соломы и половы с полей на фермы применяют специальные тракторные тележки. Для непосредственного сбора НЧУ вовремя обмолота хлебной массы комбайном используют тракторную тележку 2ПТС-4-887А. При внутрихозяйственных перевозках сенокосомистой массы наряду с ней применяют ПСЕ- 12,5. Однако потребность в них удовлетворяется на 60-70% [4].

В новых условиях хозяйствования чрезвычайно усложнилось техническое обеспечение работ и тем более проблема поддержания техники в работоспособном состоянии. Высокая стоимость уборочной техники резко сократила возможности хозяйств пополнять и обновлять свой парк машин. Возникли большие трудности в комплектации уборочных и других машин запасными частями и другими техническими средствами. Возросли в несколько десятков раз затраты на ремонт техники, при которых даже крупным хозяйствам невыгодно иметь свою уборочную технику и тем более использовать ее на стороне.

На первый план выступают надежность и долговечность, развитость инфраструктуры по обслуживанию предлагаемых машин и сроки доставки необходимых к ним деталей, применение в конструкции машин новых технологий, комфортные и безопасные условия работы [5].

Однако успешное и эффективное использование сложных и дорогостоящих комбайнов возможно только при условии высокого уровня подготовки комбайнеров и соблюдении всех правил эксплуатации и технического обслуживания. Выход из такого положения может состоять в организации мощной системы технического сервиса в АПК. В первую очередь это касается уборочной и тракторной техники, как наиболее дорогой и ресурсоемкой.

Систему технического сервиса уборочной техники целесообразно базировать на реформируемых или создаваемых вновь предприятиях и структурах технического сервиса с различными видами собственности [6]. Одновременно должны функционировать простейшие мастерские фермеров и частных дилеров-механиков, колхозно-совхозные мастерские с машинными дворами, негосударственные машинно-технические станции и крупные районные сервисные предприятия в виде цехов и мастерских, станций ТО, ремонтных заводов, региональных и главных технических центров, и опорных пунктов заводов-изготовителей и сервисных ремонтно-обслуживающих предприятий.

Приоритет сельского товаропроизводителя обеспечивается возможностью самостоятельного выбора исполнителя услуг по техническому сервису, начиная от дилеров, универсального и специализированного механика и кончая инженерно-техническими работниками и специалистами всех вышеуказанных предприятий и структур технического сервиса и торгово-снабженческих организаций.

Прогнозируемый дефицит уборочной техники на ближайший период, ее высокая стоимость требует создать и развития в каждом сельском районе разнообразных форм организации ее эффективно-го использования. Ожидается широкое распространение машинно-технических станций как основы производственного сервиса на селе, механизированных отрядов, кооперативов и товариществ по совместному использованию техники.

Выводы. Результаты исследований показали о необходимости: ускорить внедрение в производство прицепа-емкости на 17 и 30-35 м³ к трактору кл. 1,4 прицепа-емкости ПТС-Ф-60 вместимостью 55 м³ и трактору кл. 3, а также прицепа-емкости на 60-90 м³ для перевозки сеносоломистых материалов; повысить обеспеченность хозяйств тракторными тележками в соответствии с зональными технологиями уборки; дальнейшее развитие сети реализации техники, экономической системы купли-продажи, в том числе подержанных машин, включение в реализационную сеть производителей машин с целью сокращения посредников; приоритетно формирование разнообразных лизинговых предприятий на условиях краткосрочной аренды или передачи их машин в собственность (лизинг) – с гарантийным всесторонним обслуживанием уборочных машин.

Список использованных источников

1. Вернигор А.В., Никифоров А.Г., Драбов В.А., Рековец А.В., Скобеев И.Н., Лякина О.А. Использование метода случайных последовательностей при техническом сервисе сельскохозяйственной техники // Цифровые технологии - основа современного развития АПК. Сборник материалов международной научной конференции. - 2020. - С. 284-287.
2. Сазонова Е.А., Марченкова Е.Р. Алгоритм усовершенствованной методики моделирования местности как инструмент управления земельными ресурсами // Цифровые технологии - основа современного развития АПК. Сборник материалов международной научной конференции. - 2020. - С. 360-365.
3. Сазонова Е.А., Марченкова Е.Р. Технологическая схема классификации данных лазерного сканирования земельных ресурсов сельскохозяйственного значения // Цифровые технологии - основа современного развития АПК. Сборник материалов международной научной конференции. - 2020. - С. 366-372.
4. Борисова В.Л., Скорбящев В.Д., Потапова С.С. Агропромышленный комплекс Смоленской области: актуальные проблемы

и перспективы развития // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. - С. 244-248.

5. Сазонова Е.А. Современное состояние информационных технологий для обработки данных и инвентаризации почв // Приоритетные направления инновационного развития сельского хозяйства. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Нальчик, 2020. - С. 173-176

6. Сазонова Е.А., Борисова В.Л., Марченкова Е.Р. Качественная и количественная оценка территории исследования на основании результатов моделирования // инновации и технологический прорыв в АПК. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. - 2020. - С. 93-98.

TRANSPORTATION OF HARVEST REMOVAL FROM THE FIELD AND TECHNICAL SERVICE OF HARVESTING EQUIPMENT

Aleshkin D.S., Sazonova E. A.

Abstract. In the new economic conditions, the technical support of work has become extremely complicated, and even more so the problem of maintaining equipment in a working condition. Many different vehicles are used to transport grain from combines, therefore it is necessary to implement a comprehensive program of transport support for grain transportation. It is necessary to ensure the reliability and durability, the development of the infrastructure for servicing machines.

Keywords: cleaning, grain, transport, service, repair, equipment.

УДК 004.051

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК

Мясоедова М.А., старший преподаватель,
lady.mysoedova@yandex.ru,

Ароян А.В., студент, aryuna193@mail.ru
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. В данной статье рассматривается проблема управления энергосбережением в предприятиях АПК с главной целью повышения энергоэффективности.

Ключевые слова: энергоэффективность, организационно-экономический механизм энергосбережения, сельское хозяйство.

Введение. В настоящее время социально-экономическое продвижение России отражает глубину экономической трансформации производственной сферы хозяйственного комплекса страны. Многие виды собственности: развитие новых производителей, развитие небольших фермерских хозяйств, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции в местах производства, более строгих требований к развитию сельских производства электроэнергии. Реформы в АПК происходят во время экономической ситуации через шаг за шагом за счет переходного кризиса для перемещения. Дальнейшее развитие сельскохозяйственного производства может быть снижено только материально-технической основой компаний на основе сектора электроэнергетики.

Цель. Определить пути решения проблемы управления энергосбережением в предприятиях АПК.

Материал и методика исследования. Обзор литературы по текущей энергоэффективности и электроэнергетической позиции предприятий, критический анализ агропромышленных компаний.

Результаты исследования. Большой ассортимент развития электроэнергии в сельскохозяйственном производстве содействует удобным расположением сельскохозяйственных предприятий, оно позволяет природными ресурсам страны обеспечить высокие показатели производства. Электрификация - производство, распределение и использование электроэнергии. Основываясь на устойчивой деятельности и всех национальных промышленных и сельскохозяйственных курсах. Сельская электроэнергия является важной частью агропромышленного комплекса и служит для восхитения промышленных и социальных и международных сфер энергоносителей.

Электростанция предприятия — это состав энергетического оборудования и аксессуаров для обеспечения энергией компании. Система питания является важным элементом энергетической базы. Значение источника питания состоит в том, чтобы обеспечить непрерывность технологических процессов и снизить их интенсивность работы, поэтому использование электроэнергии позволяет значительно повысить производительность и снизить стоимость произведенной продукции.

Необходимость улучшения электроэнергии поставок сельскохозяйственных предприятий не только увеличение цен на электроэнергию, но и сеть аварийных ситуаций, а именно сетевой износ составляет 41%. В этом контексте оптимизация электрической электроэнергии более подходит. Электрификация в АПК включает в себя энергосбережение и экономию электроэнергии.

В обстоятельствах увеличивая нагрузку на природные экосистемы и биосферу, проблема энергосбережения в сельском хозяйстве должна считаться одним из самых важных на сегодня. Решение этой проблемы должно обеспечить снижение интенсивности, мощности сельскохозяйственного производства.

Согласно статистике, сегодня сельское хозяйство не допускается около 20% энергоресурсов. Причина этого является прекращение государственных экономических отношений между компаниями в отрасли, топливно-энергетическом комплексе и агропромышленным комплексом, что все способствует воздействию на возникновение ценовых дисбалансов и хронической несостоятельности сельскохозяйственных производителей.

Энергосбережение в соответствии с Федеральным законом «Об энергосбережении и энергоэффективности и выбора законодательства Российской Федерации» определяется как «осуществление организационных, правовых, юридических, технологических, технических, экономических и других мер, направленных на снижение энергоресурсов, используемых в соответствующий полезный эффект от их использования. «Энергосберегающая задача сельскохозяйственных промышленных комплекс компании состоит в том, чтобы обеспечить экономический рост средств и показателей экономического использования. Н. Ф. Ильинский создал энергосбережение в качестве причины монетарного улучшения сельскохозяйственного промышленного комплекса Компании, цель операции состоит в том, чтобы устранить нарушение цен между топливом и энергетикой и сельскохозяйственной продукцией.

Организационно-экономический механизм энергосбережения является системе организационной и экономической деятельности, связанной с топливно-энергетическими ресурсами, повышая эффективность их использования посредством мер энергосбережения и интенсивности сельскохозяйственного производства.

Кроме того, организационный и экономический механизм включает в себя энергосбережение, ценовую политику, финансовую и кредитную планирование и методологию прогнозирования

ценовой планировки для продвижения его топливно-энергетических ресурсов, организационные меры ориентированы на рационализацию потребления энергии, правила, регулирующие энергосбережение. Все элементы организационно-экономического механизма осуществляют определенные функции и делятся на две основные группы: аналитическая и регуляторная функция.

Аналогичная группа — это анализ экономики, планирование и прогнозирование, бухгалтерский учет и расчет. Это позволяет проверить состояние энергопотребления. Регулирующая группа состоит из ценовой политики и финансовых и кредитных мер. Нормативная группа ориентирована на предоставление льгот или наказание.

Удовлетворение потребностей населения в свежих овощах в течение всего года зависит в основном за счет сельского хозяйства. Выращивание таких высокоценных овощей, в осенний, зимний и весенний период, когда в них чувствуется особая потребность, возможно только в условиях теплиц или специализированных культивационных сооружениях. Нельзя также недооценивать и выращивание рассады в весенний период, что намного повышает урожайность этих культур, допускает получить качественную продукцию в быстрые сроки.

Рассмотрим пути электросбережения на примере досвечивания растений в теплицах. Проблема в том, что зимой и ранней весной свежие овощи, растущие в Российской Федерации в климатических условиях, не являются реальными, но, возможно, только с защищенной почвой. Уменьшение естественной световой пропорции и продолжительность дневного света в это время экономически рекомендуется покрыть искусственное облучение.

К. А. Тимирязев доказал, что источник энергии для синтеза в основном является частью спектра, а воздействие временных волновых частей менее необходимо. Также было доказано, что наиболее выгодные подсветки растения имеют интенсивность в диапазоне 150-220 Вт/м², а оптимальным составом является доля энергии со спектром: в синем регионе - 30%, зеленая зона - 20 % и 50% в красном регионе.

Преимущества светодиодов по-прежнему относятся к низкому потреблению электроэнергии и устройствами низкого энергопотребления на основе светодиода. Цель светодиодного излучения нацелена, и это позволяет эффективно использовать источники света на основе них. Срок службы светодиодов обычно превышает в

несколько раз, срока службы ламп накаливания, что способствует применению светодиодов очень эффективным в экономическом, отрасли.

При выборе лампы следует учитывать условия окружающей среды, а также требования к характеру распределения света, обстоятельства и эффективности. Расчет соединительного коридора должен поддерживаться с использованием коэффициента света. Это изменено для расчета горизонтальной поверхности общего равномерного освещения.

При этом, в настоящий момент в этапе развития в сельском хозяйстве существуют ренальные пути повышения энергоэффективности и снижения энергопотребления во всех агропромышленных компаниях.

Вывод. Определили пути решения проблемы управления энергосбережением в предприятиях АПК. И определили, что существуют различные способы повышений энергоэффективности и снижения энергопотреблении на всех агропромышленных компаниях.

Список использованных источников

1. Мамонова Л.Г., Мясоедова М.А. К вопросу надежности систем электроснабжения // В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы международной научно-практической конференции. – Курск, 2018.- С. 386-388.

2. Мамонова Л.Г., Мясоедова М.А. Современное состояние перехода на инновационный путь развития энергетики // В сборнике: Молодежь и XXI век – 2021: материалы XI Международной молодежной научной конференции. В 6-ти томах. – Курск, 2021.- С. 166-198.

3. Мясоедова М.А., Ароян А.В. Использование ИТ-технологии для повышения надежности электрооборудования // В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Курск, 2021. - С. 179-183.

4. Мясоедова М.А., Ароян А.В. Проблемы энергоэффективности на современном этапе // В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Курск, 2021. - С. 5-10.

5. Мясоедова М.А., Познахирёв Е.Н. Современные системы оценки технического состояния электрооборудования // В сборни-

ке: Современные проблемы и направления развития агроинженерии в России: сборник научных статей Международной научно-технической конференции. – Курск, 2021.-С.80-83.

WAYS TO SOLVE THE PROBLEM OF ENERGY EFFICIENCY AND ELECTRIC SAVING IN AGRICULTURAL ENTERPRISES

Myasoedova M.A., Aroyan A.V.

Abstract. This article will consider the problems of energy saving management in agricultural enterprises with the main goal of increasing energy efficiency.

Key words: energy efficiency, organizational and economic mechanism of energy conservation, agriculture.

УДК 620.91

СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГИЯ ДЛЯ ОТОПЛЕНИЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

Безбабных О.В., студент, olegator_nedwed@mail.ru,

Коняев Н.В., кандидат техн. наук, доцент, konyaev_nv@mail.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Агропромышленный сектор является крупным потребителем энергоресурсов. Большое количество электроэнергии расходуется для поддержания оптимальной температуры в животноводческом помещении. Уменьшить энергозатраты можно, используя солнечную энергию. Рассмотрено устройство солнечной водогрейной установки и ее применение для системы отопления помещения и обогрева животных.

Ключевые слова: солнечный концентратор, хладагент, теплообменник, тепловая трубка.

Введение. В настоящее время производство электрической энергии основано в основном на использовании и переработке ископаемых видов топлива, таких, как газ, нефть, уголь. Такие технологии получения и преобразования энергии оказывают отрицательное воздействие на окружающую среду, начиная с добычи, дальнейшей переработки и транспортировки энергоресурсов, до их сжигания для получения электроэнергии и тепла, пагубно влияющих на экологический баланс планеты. Используемые невозобновляемые

энергетические ресурсы рано или поздно закончатся. Известно, что мировых разведанных и доступных запасов нефти хватит приблизительно на 40 лет, а природного газа – на 44 года. Очевидно, что по прошествии прогнозируемого времени в мире возникнет энергетический кризис, который повлечет к резкому повышению стоимости энергоресурсов и всех видов продукции, получаемых человечеством.

Сегодня просто бережного отношения к природе уже недостаточно, пришло время активных действий по её сохранению из-за слишком активного использования человечеством природных ресурсов планеты. Одним из наиболее действенных способов уменьшения влияния на природу человека-это применение альтернативных источников энергии: солнечной, ветровой, геотермальной и т.д. Также интерес представляет использование и получение биотоплива [1]. Поэтому первоочередная проблема развития человеческой цивилизации – это поиск новых дешевых и доступных источников энергии, а так же применение и развитие энергосберегающих технологий производства для всех видов продукции [2,3,4,5].

Агропромышленный сектор является крупным потребителем энергоресурсов. Особенно энергонагруженным, является сектор животноводства. Исследования в области потребления энергоресурсов по различным секторам животноводческой отрасли показывают, что животноводческие комплексы по содержанию крупного рогатого скота являются в настоящее время основными потребителями электрической энергии (на их долю приходится от 45 до 55 % общего потребления электроэнергии в АПК) [6]. Одной из острых проблем при выращивании молодняка животных является недостаточная температура в отведённых для него помещениях. Несмотря на то, что оборудование для поддержания микроклимата на текущий момент является довольно эффективным и производительным, оно не только не решает этой проблемы в целом, но и является достаточно дорогостоящим и сложным, что приводит к увеличению себестоимости животноводческой продукции. Что в свою очередь оказывается экономически невыгодным для владельцев животноводческих ферм и комплексов.

Одним из возобновляемых и дешевых источников энергии является солнечное излучение. Сегодня это один из самых неисчерпаемых и доступных альтернативных источников энергии. Его особенностью является то, что он доступен в большом количестве, свободно и никому не принадлежит. Все это делает его одним из самых перспективных из альтернативных источников энергии.

Практическое применение энергии солнца связано с преобразованием солнечной энергии в другие виды, которые используются человеком – тепловую и электрическую [7,8,9]. Перспективным является применение солнечных электростанций в группе с другими источниками энергии: ветрогенераторы, топливные бензиновые и дизельные генераторы, минигидроэлектростанции [10,11,12].

Цель работы. Для применения энергии солнца и получения энергии для установок микроклимата необходимо изучить устройство солнечного концентратора и при помощи дополнительных элементов разработать систему местного отопления помещений и обогрева животных.

Материал и методика исследования. В данной работе будет рассмотрен метод, с помощью которого можно разрешить указанные выше проблемы. За основу конструкции будет взята идея солнечного концентратора, которому не нужны ни какие внешние источники энергии, кроме солнечной. Устройство солнечного концентратора является довольно простым. Его основание представляет собой некую тарелку параболической формы, поверхность которой покрыта светоотражающим материалом. При попадании солнечного света на эту поверхность происходит его фокусировка в одной точке, из-за этого центр установки нагревается. Солнечный концентратор способен разогреться от 100 до 300⁰С. Минус такого устройства заключается в поддержании чистоты на отражающих поверхностях. Более детально ознакомиться с работой солнечного концентратора можно на рисунке 1.

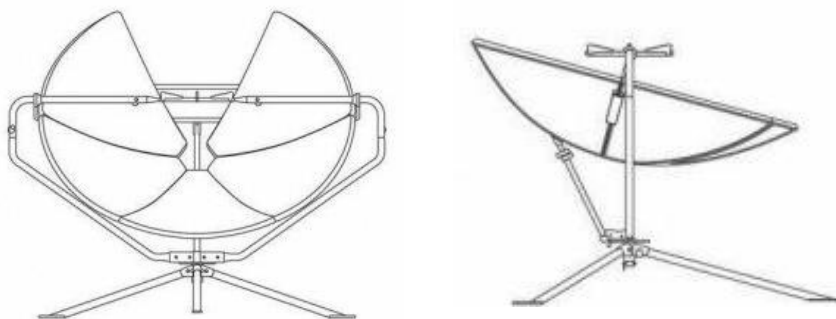


Рисунок 1 – Общий вид солнечного концентратора

В центре солнечного концентратора предлагается установить теплообменный элемент, который будет передавать энергию в медные трубки, содержащие теплоноситель. В нашем случае им выступает аммиак, так как он на порядок дешевле фреона. Ценовая разница составляет примерно 30 %. Чтобы лучше понять принцип работы будущей системы местного отопления, нужно рассмотреть теплообменный элемент и разобраться, как он работает. Теплообменным элементом называется устройство, которое осуществляет теплообмен между двумя средами, имеющими различные температуры. В нашем случае передача энергии происходит от теплой среды к холодной. Наглядно это представлено на рисунке 2 .

Циркуляция хладагента в системе должна обеспечиваться компрессором, технические характеристики которого нужно выбирать исходя из количества помещений и их удалённости от солнечного концентратора. Сам же концентратор целесообразно устанавливать на минимально возможное расстояние от обогреваемых помещений для достижения наивысшего КПД установки.

Для улучшения отдачи тепла хладагентом, на трубки, находящиеся непосредственно в отапливаемом помещении следует закрепить тепловые трубки. Это действие значительно позволит повысить КПД отопительной установки.

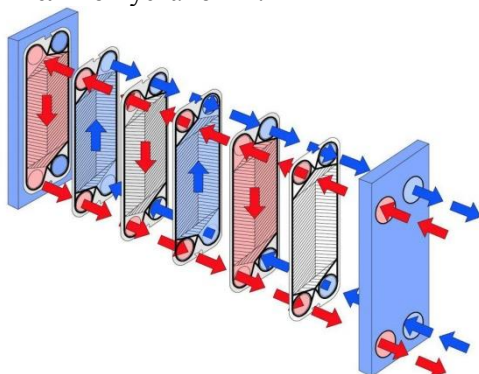


Рисунок 2 – Схема работы теплообменного аппарата

Тепловая трубка (heat pipe) - элемент системы охлаждения, принцип работы которого основан на том, что в закрытых трубках из теплопроводящего металла (например, меди) находится легкокипящая жидкость. Перенос тепла происходит за счёт того, что жидкость испаряется на горячем конце трубки, поглощая теплоту

испарения, и конденсируется на холодном, откуда перемещается обратно на горячий конец. Устройство и принцип работы тепловой трубки показан на рисунке 3.

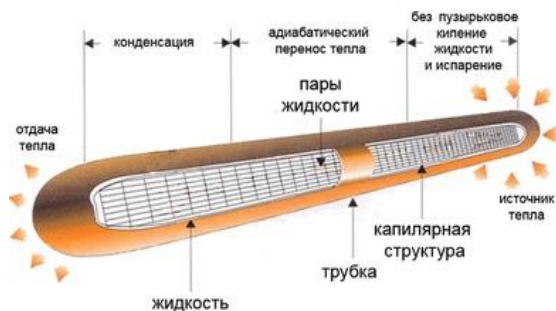


Рисунок 3 - Устройство и принцип работы тепловой трубки

Выводы. Используя вышеуказанные компоненты можно сконструировать довольно простую, но в тоже время эффективную установку для местного отопления помещений и обогрева животных. Если же повысить количество солнечных концентраторов, то можно полностью перевести предприятие на солнечное отопление. Стоимость такой установки, как и её обслуживания, в масштабах отдельно взятого животноводческого комплекса является относительно невысокой, что благоприятно сказывается на себестоимости продукции.

Список использованных источников

1. Коняев Н.В., Иванова Е.М. Биоэнергия как альтернативный источник энергии в масштабах агропромышленного предприятия // Сб.: Инновационная деятельность в модернизации АПК: материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: в 3 частях. - Курск, - 2017. - С.235-237.
2. Анненкова А.П., Коняев Н.В. Инновационные технологии - путь к энергосбережению // В сб.: Ресурсосбережение и экология строительных материалов, изделий и конструкций: сборник научных трудов 2-й Международной научно-практической конференции: в 2 томах. - 2019. - С. 35-38.

3. Фомичев Д.В., Коняев Н.В. Энергосберегающие мероприятия в жилых домах // В сб.: Ресурсосбережение и экология строительных материалов, изделий и конструкций: сборник научных трудов 2-й Международной научно-практической конференции. - 2019. - С. 135-138.

4. Коняев Н.В., Лыткина Е.Н., Федоров Е.В. Экономия освещения в быту // Региональный вестник. - 2018. №1(10). - С. 9-12.

5. Коняев Н.В., Безбабных О.В., Свиначев Д.В. Энергосберегающие технологии для систем освещения // В сб.: Проектирование и строительство: сборник научных трудов 4-й Международной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров. Юго-Западный государственный университет. - 2020. - С. 171-175.

6. Коняев Н.В., Еремин Д.А., Вайцеховский Д.Е. Перспективы энергосбережения в микроклимате животноводческих помещений // Региональный вестник. - 2018. №2(11). - С. 17-20.

7. Латышев Д.С., Коняев Н.В. Солнечный гелиоколлектор - альтернативный источник энергии в сельском хозяйстве // В сб.: Инновационный потенциал развития общества: Взгляд молодых ученых. Сборник научных статей Всероссийской научной конференции перспективных разработок, в 2-х томах. Курск, - 2020. - С. 443-447.

8. Коняева О.Н., Толкачёв В.А., Коняев Н.В. Альтернативная энергия в помощь ветеринарии // В сб.: Проблемы и перспективы развития России: Молодежный взгляд в будущее. Сборник научных статей 3-й Всероссийской научной конференции. Курск, - 2020. - С. 262-266.

9. Познахирев Е.Н., Коняев Н.В. К использованию альтернативной энергии // В сборнике: Проблемы и перспективы развития России: Молодежный взгляд в будущее. Сборник научных статей 4-й Всероссийской научной конференции. Курск, - 2021. - С. 329-332.

10. Безбабных О.В., Назаренко Ю.В., Коняев Н.В. Альтернативное электроснабжение сельскохозяйственных объектов // Сб.: Молодежь и наука: сборник научных статей 3-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок молодых ученых: в 5 т. - Курск, - 2019. - С.133-135.

11. Обоснование использования альтернативного электроснабжения для крестьянско-фермерских хозяйств / Ю.В. Назаренко, Н.В. Коняев, А.Ю. Шкабенко, А.А. Гилюк // Региональный вестник. - 2018. - №1(10). - С. 5-7.

12. Комбинированная автономная система электроснабжения для фермерских хозяйств / А.А. Разуванов, А.А. Болдинов, С.Л. Бороздин, Н.В. Коняев // В сб.: Молодежь и XXI век – 2019: материалы IX Международной молодежной научной конференции. – Курск, - 2019. - С. 238-240.

SOLAR ENERGY FOR HEATING LIVESTOCK PREMISES

Bezbabnykh O.V., Konyaev N.V.

Abstract. The agro-industrial sector is a major consumer of energy resources. A large amount of electricity is consumed to maintain an optimal temperature in the livestock room. It is possible to reduce energy consumption by using solar energy. The device of a solar water-heating installation and its application for a room heating system and animal heating are considered.

Keywords: biogas, heat pump, microclimate, rationalization, reactor.

УДК620.953+697:621.577

АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГИЯ ДЛЯ МИКРОКЛИМАТА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

Безбабных О.В., студент, olegator_nedwed@mail.ru,

Коняев Н.В., кандидат техн. наук, доцент, konyaev_nv@mail.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Рассмотрены проблемы энергосбережения в системе микроклимата животноводческих помещений. Предложена технология обогрева помещений на базе системы, состоящей из биогазового реактора и теплового насоса.

Ключевые слова: биогаз, тепловой насос, микроклимат, рационализация, реактор.

Введение. На крупных, агропромышленных предприятиях и животноводческих комплексах часто возникает вопрос экономии энергоресурсов, которые расходуются на различные технологические процессы. Известно, что большая доля этих затрат уходит на поддержание оптимального микроклимата в помещениях, где содержатся животные. Для поддержания оптимального микроклимата в животноводческих помещениях в настоящее время применяются

очень энергоемкие системы обогрева, выполненные на базе электрических или газовых калориферов. Однако такой обогрев крайне не эффективен, так как удельные затраты на электроэнергию и газ сильно возрастают с увеличением количества ее потребления, что приводит в итоге к увеличению себестоимости продукции [1]. Рост энергозатрат ощущается особенно в настоящее время, и это связано, по большей части, со значительным подорожанием энергоресурсов и общим мировым топливно-энергетическим кризисом. Для энергосбережения в системах микроклимата разработаны и применяются разнообразные конструкции нагревателей и отопительных систем [2,3,4]. Однако данное оборудование не может сильно повлиять на экономию энергоресурсов.

Цель работы. Необходимо обосновать и разработать оборудование для системы микроклимата животноводческого помещения, которое будет соответствовать вопросам энергоэффективности и экономии энергоресурсов.

Материал и методика исследования. Для решения поставленной цели предлагается разработать альтернативную систему отопления на примере свинарника на базе биогазового реактора и теплового насоса. Для это рассмотрим принцип работы газового реактора и теплового насоса. Нами будет рассмотрен способ, благодаря которому можно сэкономить денежные средства, затраченные на поддержание микроклимата в отдельно взятых помещениях. Причём не только сэкономить, но и в некоторой степени рационализировать производство.

В качестве примера рассмотрим свинарник на некоторое количество голов. Побочным продуктом жизнедеятельности свиней является навоз, из которого можно выделить биогаз, при помощи специальной установки. Биогаз синтезируется в герметичном реакторе, к которому перекрыт доступ воздуха. В этом реакторе активируется процесс брожения навоза, в результате которого происходит его разложение на углекислый газ и метан. Также при процессе брожения выделяются побочные продукты, являющиеся отличным удобрением [5]. Сбор выделяющихся газов происходит вверх ёмкости. Остаточные продукты наоборот, оседают на дне газового реактора. Как было заявлено выше, побочный продукт биогазовых реакторов – это качественное удобрение. Включающее в свой состав азот и фосфор.

Схематично ознакомиться с принципом работы газового реактора можно из схемы на рисунке 1.

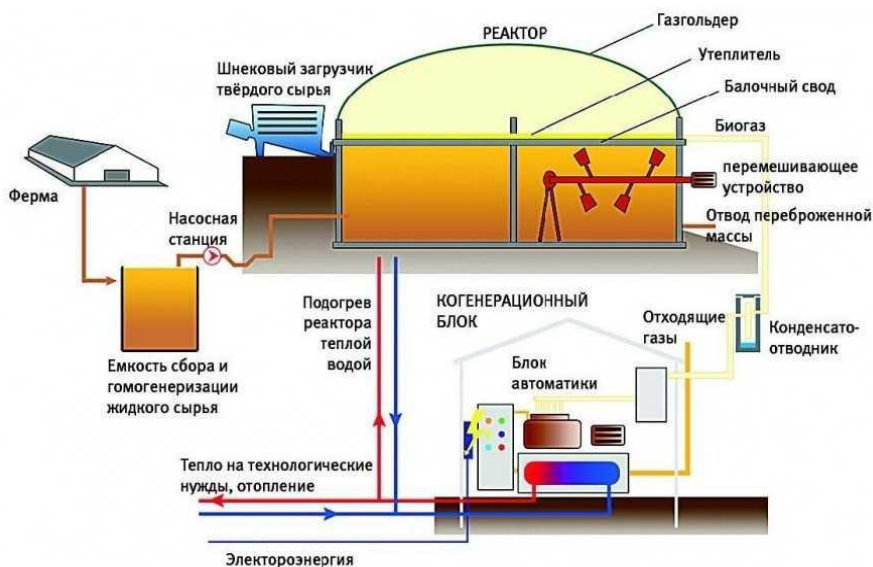


Рисунок 1 – Схема работы биогазовой установки

Выделение газа начинается при температуре от 30 градусов. То есть для обеспечения эффективной работы установки требуется строгое соблюдение температурного режима. Для его соблюдения можно воспользоваться тепловым насосом системы воздух-вода - устройством для переноса тепловой энергии от источника к потребителю. В отличие от самопроизвольной передачи тепла, которая всегда происходит от горячего тела к холодному, тепловой насос переносит тепло в обратном направлении. Для работы тепловому насосу нужен внешний источник энергии. Наиболее распространённая конструкция теплового насоса состоит из компрессора, теплового расширительного клапана, испарителя и конденсатора. Теплоноситель, циркулирующий внутри этих компонентов, называется хладагентом. Обычно им выступает фреон [6,7,8].

Замена водяных нагревателей газового реактора на тепловой насос является экономически выгодной, так как насос такого типа отдаёт в три раза больше энергии, чем потребляет. На рисунке 2 представлена общая схема работы теплового насоса [9,10].

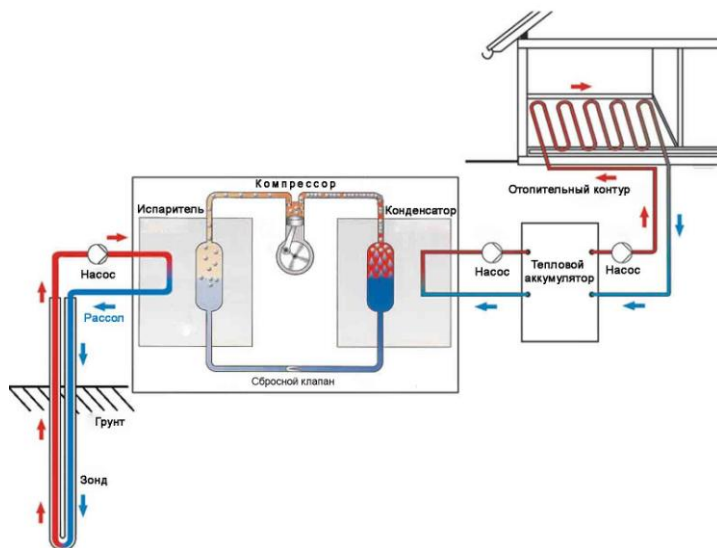


Рисунок 2 – Схема работы теплового насоса

Выводы. При совмещении биогазового реактора и теплового насоса создаётся комбинированная система с помощью, которой можно одновременно получать газ (биотопливо), который будет использоваться в качестве топлива для систем локального обогрева свинарника или любых других животноводческих помещений, а также качественные органические удобрения. Применяя данную технологию и установку, мы получаем не только безотходное производство на предприятии, но и значительно сокращаем расходы отопления помещений, а также получаем дополнительную прибыль с продажи органических удобрений, решая экологические проблемы утилизации навоза.

Список использованных источников

1. Коняев Н.В., Еремин Д.А., Вайцеховский Д.Е. Перспективы энергосбережения в микроклимате животноводческих помещений // Региональный вестник. - 2018. - №2(11). - С. 17-20.
2. Коняев Н.В., Назаренко Ю.В. Энергосберегающие технологии для микроклимата животноводческих помещений //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. 52-55.

3. Модернизация системы микроклимата / Н.В. Коняев, Ю.В. Назаренко, А.И. Машкин, Д.И. Шахов // В сб.: Научное обеспечение агропромышленного производства. Материалы Международной научно-практической конференции. 2018. - С. 315-320.

4. Модернизация электротехнологических инфракрасных установок для местного обогрева / Н.В. Коняев, Ю.В. Назаренко, Б.С. Блинков и др. // 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 императора Петра I – Воронеж, - 2017. - С.62-69.

5. Коняев Н.В., Иванова Е.М. Биоэнергия как альтернативный источник энергии в масштабах агропромышленного предприятия // В сборнике: Инновационная деятельность в модернизации АПК. материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: в 3 частях. 2017. - С. 235-237.

6. К выбору теплооборудования для животноводческих объектов / Б.С. Блинков, О.Н. Коняева, Р.Э. Ивченко, Н.В. Коняев // В сб.: Юность и знания - гарантия успеха -2020. Сборник научных трудов 7-й Международной молодежной научной конференции. В 3-х томах. Отв. редактор А.А. Горохов. 2020. - С. 295-298.

7. Применение тепловой насосной установки для отопления животноводческих помещений / Б.С. Блинков, Н.В. Коняев, Р.В. Степашов, Р.Э. Ивченко // В сборнике: Проблемы и перспективы развития России: Молодежный взгляд в будущее. Сборник научных статей 3-й Всероссийской научной конференции. Курск, - 2020. - С. 224-227.

8. Коняев Н.В., Колядин Н.В. Альтернативные системы отопления для сельскохозяйственных объектов // В сборнике: Агропромышленный комплекс: контуры будущего. Материалы IX Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2018. - С. 193-198.

9. Коняев Н.В., Блинков Б.С., Бледнов С.Е. Применение альтернативного источника тепла // В сборнике: Агропромышленный комплекс: контуры будущего. Материалы IX Международной на-

учно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2018. - С. 182-186.

10. Коняев Н.В., Бледнов С.Е., Шахов Д.И. Энергосберегающие оборудование для оптимального микроклимата в животноводстве // В сборнике: Агропромышленный комплекс: контуры будущего. Материалы IX Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2018. - С. 178-182.

ALTERNATIVE ENERGY FOR MICROCLIMATE LIVESTOCK PREMISES

Bezbabnykh O.V., Konyaev N.V.

Abstract. The problems of energy saving in the microclimate system of livestock premises are considered. The technology of space heating based on a system consisting of a biogas reactor and a heat pump is proposed.

Keywords: biogas, heat pump, microclimate, rationalization, reactor.

УДК 620.92

СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГИЯ КАК ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ТЕПЛИЧНОГО КОМПЛЕКСА

Беляев А.Т., студент, artur-belyaev-2001@mail.ru,
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, Россия

Аннотация. В статье рассмотрена возможность использования солнечной энергии в качестве дополнительного источника электроэнергии для электроснабжения тепличного комплекса. Приведено несколько способов использования солнечных батарей в теплицах, а также их преимущества и недостатки. Выявлены особенности солнечной энергетики на территории России, сдерживающие массовое распространение источников электроснабжения на их основе.

Ключевые слова: солнечная энергия, электроснабжение тепличного комплекса, солнечные батареи, электрификация теплицы, альтернативный источник энергии.

Введение. Солнечная энергетика в современном мире является одним из лучших альтернативных источников электроэнергии. Она используется во многих сферах промышленности, в том числе и в

агропромышленном комплексе. Однако на территории России использовать солнечную энергию как основной источник электропитания теплицы возможно только в летние месяцы, когда световой день достаточно длинный, а также для теплицы не требуется отопление и искусственное освещение. Энергопотребление современных теплиц в среднем составляет 1 МВт на 1 гектар[1]. На большей части территории РФ солнечные батареи не смогут производить такое количество электроэнергии по причине короткого светового дня и отсутствия солнечных дней. Однако солнечные батареи всегда можно использовать в качестве дополнительного источника энергии.

Установка солнечных батарей на промышленные тепличные комплексы для их освещения является широко распространенной практикой во многих южных и африканских странах. В Европе солнечные панели тоже находят применение, но все же они не столь часто используются из-за особенностей климата. Основными преимуществами солнечных батарей являются экологичность, бесплатная и возобновляемая солнечная энергия, износостойкость и большой срок службы, стабильность и надежность конструкции, простота ее монтажа. К недостаткам солнечных батарей [2] относят высокую стоимость и длительный период окупаемости, низкий КПД, низкую эффективность в пасмурную погоду и ночное время, большие размеры (для установки панелей требуются площади), сложность использования в регионах с большим количеством осадков, особенно снега.

Цель. Определить причины, по которым солнечная энергия не может выступать в качестве основного источника электропитания тепличного комплекса.

Материал и методика исследования. В сельском хозяйстве солнечную энергию можно использовать в летние месяцы для осуществления полива и вентиляции теплицы. Примерный годовой уровень генерации для солнечной электростанции (СЭС) на 1 кВт для некоторых городов РФ, расположенных на разных широтах при оптимальном угле наклона, представлен в таблице 1 [3].

На 1 м² в теплице расходуется около 3 Вт электроэнергии для вентиляции и 4 Вт для полива. Определения динамических характеристик датчиков механических величин были выполнены по откликам на известные воздействия [4]. Например, на широте г. Москвы при размере теплицы 50 м² двух солнечных батарей мощностью 500 Вт хватит для обеспечения электрической энергией для полива и вентиляции с апреля по август [5, 6]. В холодное вре-

мя года, когда световой день меньше и погода преимущественно облачная, солнечные батареи уже не смогут полностью обеспечить энергией равной по площади теплицу (ввиду появления необходимости обогрева и освещения теплицы, а также меньшего количества вырабатываемой энергии).

Таблица 1 – Годовой уровень генерации для СЭС на 1 кВт

1. Астрахань (46,4° <u>сев.шир.</u>)	Выработка, кВт*ч за год
Оптимальный угол наклона панелей - 35,0°	1593,6
Использование одноосных <u>трекеров</u> вращения	2200,2
2. Владивосток (43,1° <u>сев.шир.</u>)	
Оптимальный угол наклона – 50,0°	1681,3
Использование одноосных <u>трекеров</u> вращения	2146,7
3. Сочи (43,6° <u>сев.шир.</u>)	
Оптимальный угол наклона – 35,0°	1571,4
Использование одноосных <u>трекеров</u> вращения	2129,9
4. Южно-Сахалинск (47,0° <u>сев.шир.</u>)	
Оптимальный угол наклона – 45,0°	1560,2
Использование одноосных <u>трекеров</u> вращения	1966,9
5. Петропавловск-Камчатский (53,3° <u>сев.шир.</u>)	
Оптимальный угол наклона – 50,0°	1414,9
Использование одноосных <u>трекеров</u> вращения	1843,6
6. Москва (55,7° <u>сев.шир.</u>)	
Оптимальный угол наклона – 40,0°	1173,7
Использование одноосных <u>трекеров</u> вращения	1514,3
7. Петрозаводск (61° <u>сев.шир.</u>)	
Оптимальный угол наклона – 45,0°	1034,6
Использование одноосных <u>трекеров</u> вращения	1463

В теплицах (в большинстве случаев) используются следующие типы солнечных панелей [7]:

1) расположенные на конструкциях, собранных недалеко от корпуса теплицы, и подключенные к инверторам и счетчику с целью создания фотоэлектрического генератора (низкий вес панелей – 12 кг/м² – позволяет их устанавливать и на стекло);

2) расположенные на крышетеплицы (подключение аналогично п.1);

3) легкие тонкопленочные солнечные батареи, прозрачность которых может достичь 30 % (часть света проходит через пленку, благодаря чему осуществляется процесс фотосинтеза);

4) волново-избирательная фотоэлектрическая система (WSPV), поглощающая часть синей и зеленой длины волны света и пропускающая остальную часть, позволяя растениям расти без ограничений из-за недостатка солнечного света.

Результат исследования. На солнечную энергоэффективность значительно влияет географическое расположение теплицы, так как эффективность батарей напрямую зависит от климатических условий. Солнечные панели малоэффективны вблизи крупных строений или деревьев, отбрасывающих тень в течение нескольких часов в сутки. И основной источник электроснабжения теплицы должен отвечать условию постоянного обеспечения электрической энергией, что при использовании солнечной энергетики является труднодостижимым критерием. Отдельное внимание стоит уделить контрольно-измерительным приборам и средствам автоматизации при внедрении системы электроснабжения с СЭС. Особенно используемому программному обеспечению для работы с автоматизированной системой управления технологическими процессами СЭС [8].

Выводы. Итак, солнечная энергия может использоваться в тепличном хозяйстве как дополнительный источник энергии для электрификации системы вентиляции и системы полива для теплиц. Предложение об использовании возобновляемой энергии в качестве еще одного источника генерации электроэнергии (не основного) обосновывается в образовательном процессе ведущих аграрных университетов РФ [9]. В зависимости от типа солнечную батарею можно установить либо на крыше теплицы, либо на небольшом расстоянии от неё, желательно, исключая нахождение рядом с батареей объектов, отбрасывающих тень, для увеличения энергоэффективности.

Список использованных источников

1. Официальный сайт Ассоциации «Теплицы России» [Электронный ресурс]. – URL: <http://rusteplica.ru/mini-tjec-dlja-otrasli-zashhishhennogo-grunta/> (дата обращения: 04.10.2021 г.).
2. Лабейш, В.Г. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Учеб. пособие [Текст] / В.Г. Лабейш. – СПб.: СЗТУ, 2003. – 79 с.
3. Официальный сайт «Альтернативная энергетика – Мой Ватт» [Электронный ресурс]. – URL: <https://mywatt.ru/poleznaya-informaciya/gde-v-rossii-naibolee-vigodno-stavit-solnechnie-elektrostantsii> (дата обращения: 04.10.2021 г.).

4. Simulation of the problem determination of dynamic characteristics of measuring [Текст] / V.P. Iosifov, V.A. Kamaev, D.M. Korobkin, A.V. Melikov // IISA 2015 – 6th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications. – 2015. – С. 73-88.

5. Онлайн-калькулятор солнечных батарей для расчета выработки электрической энергии и окупаемости [электронный ресурс]. – URL: <https://e-solarpower.ru/kalkulyator-vyrabotki-sb/> (дата обращения: 05.10.2021 г.).

6. Меликов, А.В. Разработка математической модели стоимости комбинированной установки из фотоэлектрических панелей и ветрогенератора [Текст] / А.В. Меликов // В сборнике «Эколого-мелиоративные аспекты рационального природопользования». – 2017. – Т. 3. – С. 459-465.

7. Кашкаров, А.П. Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции [Текст] / А.П. Кашкаров. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 144 с.

8. Принципы проектирования устройств тестового диагностирования быстродействующих микросхем и модулей полупроводниковой памяти [Текст] / В.Г. Рябцев, А.П. Евдокимов, А.В. Меликов // Проблемы разработки перспективных микро- и нанoeлектронных систем (МЭС). – 2018. – № 2. – С. 23-30.

9. Чистова, Я.С. Опыт подготовки магистров в аграрных вузах Российской Федерации в постсоветский период / Я.С. Чистова, Н.М. Жукова // Вестник ФГБОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина». – 2014. - № 1 (61). – С. 85-88.

SOLAR ENERGY AS AN ADDITIONAL SOURCE OF POWER SUPPLY IN A GREENHOUSE COMPLEX

Belyaev A.T.

Abstract. The article discusses the possibility of using solar energy as an additional source of electricity for power supply of a greenhouse complex. Several ways of using solar panels in greenhouses, as well as their advantages and disadvantages are given. The features of solar energy on the territory of Russia, which restrain the mass distribution of power supply sources based on them, have been revealed.

Key words: solar energy, power supply for a greenhouse complex, solar panels, electrification of a greenhouse, additional energy source.

БУФЕРА И ОГРАНИЧИТЕЛИ В КАЧЕСТВЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ МОСТОВЫХ КРАНОВ

Внукова О.В., бакалавр, olvnuckova@yandex.ru,
Волкова И.Л., ст. преподаватель, Alecha2010@yandex.ru,
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, РФ

Аннотация. В статье рассматривается характеристика частей оборудования, необходимых для надежного использования мостовых кранов, в частности буферные устройства и ограничители.

Ключевые слова: буферные устройства, ограничители, безопасность, эксплуатация.

Введение. Безопасность эксплуатации мостовых кранов предполагает наличие следующего оборудования:

1. Устройств, ограничивающих передвижение моста.
2. Специальных буферов.
3. Устройств, ограничивающих движение подъемного механизма.
4. Опорных деталей.
5. Ограничителей грузоподъемности.
6. Электрической блокировки дверей кабины.

Буферные устройства предназначены для смягчения ударов и толчков при наезде тележек и мостов кранов на неподвижные концевые упоры или друг на друга [2]. К особенностям буферных устройств мостовых кранов следует отнести их широкую функциональность и гибкость. Так, они могут монтироваться как на раму грузовой тележки, так и непосредственно на ограничительные упоры, установленные на рельсовых путях моста. Качество буфера характеризуется:

– Энергоемкостью, то есть объемом энергии, которую этот буфер может поглотить, или же рассеять.

– С помощью коэффициента поглощения. Если буфер характеризуется малым коэффициентом поглощения, то он будет обладать большой отдачей.

Если на рельсах будет работать один кран, то буфера монтируются на специальных концевых упорах. Если работает несколько кранов, то буфера следует устанавливать на кранах, причем в количестве двух буферов с каждой стороны. Здесь они фиксируются на концевых балках моста, либо на крайних ходовых тележках.

Материал и методика исследования. Для кранов применяются буфера, изготовленные из дерева, резины, пружин, а также специальные буфера гидравлического, или пружинно-фрикционного действия. В последнее время широко используются тупиковые упоры, представляющие собой небольшие отрезки рельсового пути, которые приподняты вверх. В момент наезда крана на тупиковый упор, его кинетическая энергия преобразуется в потенциальную энергию всей массы крана, что позволяет предотвратить возможность жесткого удара по упорам.

Для остановки подъемной операции в случае, когда превышена допустимая масса подъема, на мостовом кране устанавливается ограничитель грузоподъемности. Он срабатывает автоматически посредством воздействия на систему управления приводом двигателя. Такое приспособление облегчает работу крановщика, так как ему не требуется постоянно оценивать массу поднимаемого груза. Ограничитель функционирует по алгоритму, который заложен в его программе, поэтому система срабатывает, когда превышение грузоподъемности достигнет критического значения. При срабатывании прибора кран выполняет операцию опускания грузов.

Результат исследования. Ограничитель мостового крана выполняет следующие функциональные задачи:

1. Снижает вероятность и предотвращает нарушение целостности конструкций. Например: исключает возможность поломки подъемной системы, разрыва каната, либо сброса крюка.

2. Предотвращает образование на устройстве микротрещин в металлических конструкциях, которые могут быть вызваны сильными нагрузками, вследствие поднятия чрезвычайно массивных грузов.

Кроме того, это устройство обеспечивает безопасное выполнение грузоподъемных работ. Защита от перегруженности, а также предотвращения возможности сброса груза регулируется требованиями Госгортехнадзора.

Действие ограничительного прибора основано на отслеживании превышения максимально допустимой нагрузки. Так, он срабатывает, если вес поднимаемого груза на 10-15% превышает максимально допустимое значение, установленное для данной модификации крана.

Вывод. Ограничитель – это механический прибор, устанавливаемый на мостовой кран. Комплект ограничителя включает: элемент исполнения, усилительный датчик, пружины, а также торсионные детали.

Работа прибора заключается в том, что в случае перегрузки, он срабатывает и блокирует концевой переключатель, посредством

которого прерывается управление, и процесс подъема завершается. В результате создается высокоэффективная защита.

С точки зрения конструктивного исполнения ограничитель хорошо проработан, что позволяет его монтировать на любые виды мостовых кранов, причем без выполнения каких-либо доработок в лебедочных, или опорных деталях. Вместе с тем данный прибор требует выполнения периодических проверок работоспособности. При этом частота проверок указывается заводом, изготовившим данное изделие. Если подобные документы отсутствуют, то периодичность контроля устанавливается пользователем. В ходе технической проверки, ее результаты отражаются в вахтовом журнале, или в техническом паспорте. Вся процедура проверки должна осуществляться в присутствии крановщика, либо иного сотрудника, который несет ответственность за безопасность подъемно-опускных, а также транспортировочных работ.

Согласно установленным правилам, краны, выполняющие грузоподъемные операции должны оборудоваться устройствами и приборами, которые обеспечивают необходимый уровень их безопасной эксплуатации: устройствами выключения, указателями наклонов крана и грузоподъемности, специальными ограничителями грузоподъемности, устройствами блокировки и сигнализаторами.

Список использованных источников

1. Библиотека онлайн [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sinref.ru/>.

2. Буферные устройства - Виды приводов механизма передвижения мостового крана [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://vuzlit.ru/955463/bufernye_ustroystva.

3. Патент № 2458848 С1 Российская Федерация, МПК В66С 7/16. Буфер крана : № 2011109498/11 : заявл. 14.03.2011 : опубл. 20.08.2012 / И. Л. Волкова, Г. М. Абрамов ; заявитель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Орловский государственный аграрный университет" (ФГОУ ВПО "Орел ГАУ").

BUFFERS AND LIMITERS TO ENSURE THE SAFE OPERATION OF OVERHEAD CRANES

Vnukova O.V., Volkova I.L.

Abstract. The article discusses the characteristics of the parts of the equipment necessary for the reliable use of overhead cranes.

Keywords: buffer devices, limiters, safety, operation.

СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Водолазская Н.В., кандидат техн. наук, доцент, vnp26@bk.ru,
Сухомлинова Е.В.,
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены общие принципы исследования эксплуатационных характеристик технических систем. Представлена классификация некоторых видов таких систем на примере продукции сельскохозяйственного машиностроения. Проведен анализ технологических особенностей конструкций и узлов, в частности резьбовых соединений.

Ключевые слова: техническая система, качество, классификация, технология сборки, резьбовое соединение.

Введение. В процессе конкурентного анализа реальных технических систем приходится сталкиваться с большим количеством проблем, среди которых одной их ключевых является проблема повышения эксплуатационных характеристик, в частности, качества выпускаемой продукции [1, 2, 3, 4]. Качество изделий сельскохозяйственного машиностроения является комплексной категорией. Его важнейший показатель - надежность [5, 6], включающая в себя ремонтопригодность, безотказность, сохраняемость, долговечность, износостойкость и др., в зависимости от назначения изделия.

Проблема обеспечения надежности стоит остро не только при изготовлении, но и при эксплуатации, а также при послеремонтном обслуживании технической системы, например, почвообрабатывающей техники. Что касается указанной продукции сельскохозяйственного машиностроения, то она используется в условиях агрессивной среды (пыль, погодные условия и др.). А это предъявляет определенные требования к повышению ее долговечности, т. к. внезапная поломка может привести не только к потере работоспособности техники, но и сопутствующим убыткам.

Следовательно, приобретают особую актуальность вопросы качественной сборки узлов таких систем и различных соединений, в том числе резьбовых, поскольку от качества их сборки зачастую зависит жизненный цикл технической системы.

При этом, если в процессе промышленного изготовления применяются традиционные методы сборки резьбовых соединений, например, механизированная статическая или ударная затяжка, а также различные варианты автоматизированной или автоматической сборки, [7 - 12], то при эксплуатации и профилактическом ремонтном обслуживании число специального оборудования существенно сужается и появляется проблема рационального выбора соответствующей сборочной оснастки. Для ее решения необходимо провести несколько предварительных этапов исследования и помощью общего системного подхода к возникшей проблеме установить логическую последовательность принятия конкретных технических решений.

Целью данной работы является подготовка информации для последующего анализа свойств определенной технической системы, выделение главных элементов (подсистем) и выявление путей развития и ее совершенствования на примере сельскохозяйственных машин.

Материал и методика исследования. Для достижения поставленной цели были использованы методы статического анализа эксплуатационных характеристик технических систем.

Результаты исследования. Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить и систематизировать различные признаки классификации организационных форм использования сельскохозяйственной техники;
- разработать структурно - функциональную классификацию сельскохозяйственной техники на основе системного подхода;
- проанализировать технологические особенности конструкций, узлов, соединений и деталей существующих сельскохозяйственных машин на основе разработанной классификации.

Решение первой задачи подразумевает представление имеющейся информации, о технической системе в структурированном, иерархическом виде, выявление элементов системы и их связей [13]. На основе материалов, например, приведенных в работах Кряжкова В.М., Ильина В.К., Кузьмина Ю.А. и др., была разработана общая схема (рисунок 1), в которой сельскохозяйственная техника делится по таким признакам:

- по назначению,
- по количеству выполняемых одновременно операций,
- по способу выполнения операций,
- по характеру использования источника энергии,

- по способу соединения рабочих машин,
- по способу расположения рабочих машин,
- по способу привода рабочих органов машин.

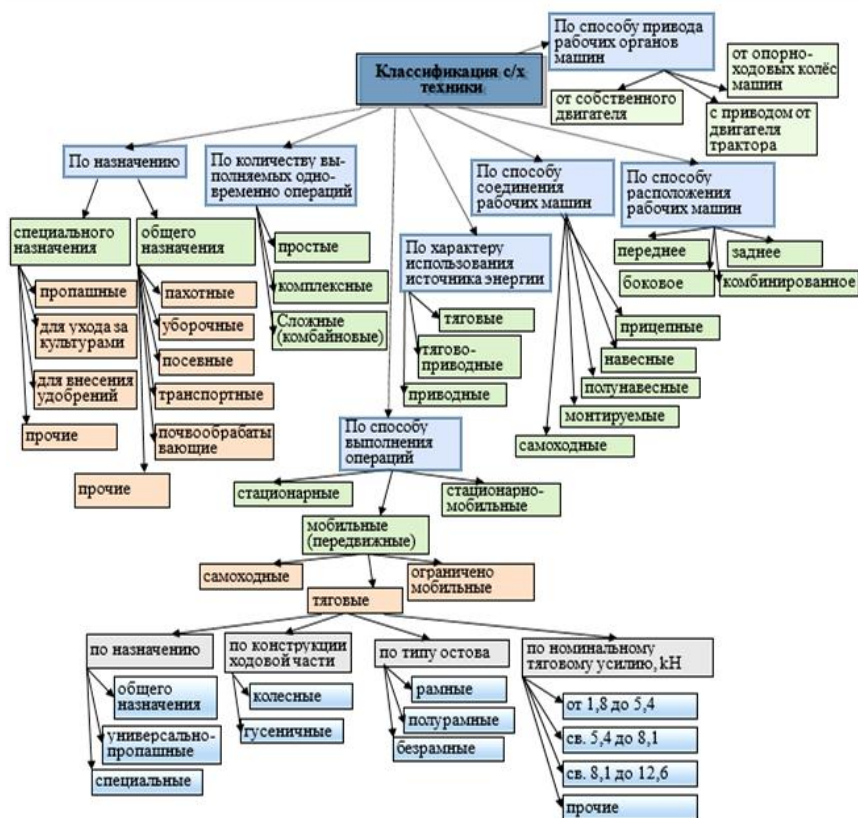


Рисунок 1 – Классификация основной сельскохозяйственной техники

Анализ соотношений видов соединений по трудоёмкости показал, что резьбовые соединения являются одними из наиболее ответственных в сельскохозяйственных машинах. На рисунке 2 изопо диаметрам для конкретной технической системы.

В процессе эксплуатации представленной технической системы были выявлены следующие виды поломок:

- непрямолинейность оси стержня болта, винта или шпильки;
- забоины, вмятины на резьбе;

- трещины в резьбовой части детали;
- смятие граней, шлицев, отверстий для ключей и отверток и прочие.

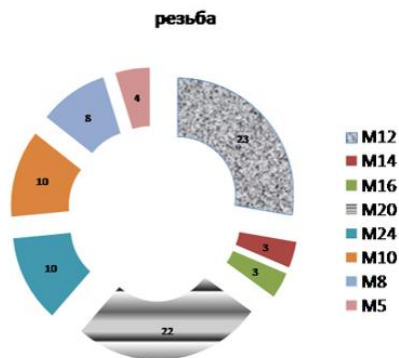


Рисунок 2 – Анализ резьбовых соединений по диаметрам для плуга PLN 3-35

Вывод. Для повышения эксплуатационных характеристик рассмотренных технических систем необходимо в дальнейшем:

- проанализировать статистическую информацию по видам отказов в зависимости от: видов резьбы, видов нагрузки и др.;
- установить причины возникновения отказов и повреждений резьбовых соединений;
- разработать мероприятия по устранению недостатков резьбовых соединений, применяя прогрессивные методы их сборки.

Список использованных источников

1. Вертакова Ю. В., Зюкин Д. В., Жилияков Д. И. Конкурентный анализ бизнес-среды и рыночных позиций предприятия // Наука и практика регионов. – 2020. – № 3 (20). – С. 14-22.
2. Водолазская Е. Г., Водолазская Н. В. О повышении качества сборки резьбовых соединений // Наука і освіта – 98. Том 9. – Дніпропетровськ, 1998. – С. 382.
3. Жилияков Д.И., Зарецкая В.Г. Современные проблемы анализа финансово-экономического состояния организаций различных сфер деятельности // Вестник ОрелГАУ. – 2010. – № 3 (24). – С.58–64.
4. Водолазская Н. В. Модели, алгоритмы и технические средства обеспечения качества сборки резьбовых соединений: // Монография. Донецк: ДВНЗ «ДонНТУ». – 2013. – 207 с.

5. Водолазская Н.В. Повышение надежности ответственных соединений путем моделирования их сборочного процесса // *Journal of Advanced Research in Technical Science*. – Seattle, USA: SRC MS, AmazonKDP. – 2021. – Issue 26. – P 5 –9.

6. Водолазская Н.В. Моделирование технических систем для повышения надежности выпускаемой продукции // *Органическое сельское хозяйство: проблемы и перспективы*. – Белгород, 2018. – С. 196-198

8. Водолазская Н. В., Искрицкий В. М., Водолазская Е. Г. Сборка резьбовых соединений: проблемы и перспективы совершенствования технологии сборочных процессов. – Краматорск: ДГМА, 2014. – 192 с.

9. Wodolazskaja N.W., Wodolazskaja E.G., Iskrickij W.M. Dynamika procesu modułowego montażu połączeń śrubowych // *Technologia i automatyzacja montażu*. – Warszawa: TEKOMA, 2002. – №1. – С. 30-32.

10. Водолазская Н. В. Структурный анализ сборки резьбовых соединений // *RaDMI 2002. Proceedings*. Vol. 1, 2002. – P. 470 – 475.

11. Водолазская Н. В., Водолазская Е. Г. Искрицкий В. М. Расчет параметров размерного ряда блоков технологического воздействия для сборки резьбовых соединений // *UNITECH'03*. Gabrovo, 2003. – P.522-524

12. Vodolazskaya N. V. Compactness specially – oriented of technological system for assembly of treaded connection // *Research and Development in Mechanical Industry*. – V. 1. Herceg Novi 2003. – P. 578–586.

13. Водолазская Н.В. О разработке моделей технических систем специального назначения // *Роль науки в удвоении валового регионального продукта: Материалы XXV Международной научно-произв. конференции: Белгородский ГАУ, 2021. – С 85-86.*

STRUCTURAL ANALYSIS OF PERFORMANCE OF SOME TYPES OF TECHNICAL SYSTEMS

Vodolazskaya N.V., Suhomlinova E.V.

Abstract. The paper discusses the general principles of investigation of operational characteristics of technical systems. The classification of some types of such systems is presented on the example of agricultural engineering production. An analysis of the technological features of structures and assemblies was carried out.

Key words: technical system, quality, classification, assembly technology, threaded connection.

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В СЕЛЬСКОМ ДОМЕ

Гамаюнов И.Е., студент, ivan.gamayunov.98@bk.ru,

Сукьясов С.В., кандидат техн. наук, доцент,

sukyasov@mail.ru,

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ, Россия

Аннотация. Поддержание качества электрической энергии на требуемом уровне при электроснабжении потребителей является важной задачей. При отклонении качества электрической энергии от требований государственного стандарта отрицательно сказывается на работе бытовых электроприемников, увеличиваются потери электроэнергии, сокращается срок службы, снижается надежность работы. К тому же наблюдается увеличение единичной мощности бытовой нагрузки, что вызывает значительное ухудшение качества электрической энергии по некоторым показателям. В данной статье рассмотрено влияние однофазных нагрузок сельского дома на изменение коэффициентов несимметрии напряжений.

Ключевые слова: электроснабжение, качество электрической энергии, отклонение напряжения, несимметрия.

Введение. Электрические сети потребителей в сельской территории имеют ряд индивидуальностей, которые оказывают плохое воздействие на качество электрической энергии, это значительная единичная мощность электроприемников, неравномерное распределение по фазам сети, случайный характер включения.

Цель. Измерение показателей качества электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения однофазного и трехфазного переменного тока частотой 50 Гц, с целью выявления причин влияния однофазных нагрузок на качество электрической энергии.

Материал и методика исследования. Для анализа качества электрической энергии в декабре 2020 года были проведены соответствующие исследования в трехфазной сети 0,38 кВ. В качестве объекта выбран сельский дом в поселке Залари Иркутской области.

Средством измерения служит прибора Ресурс-UF. Данный измерительный комплекс позволяет определить показатели качества электрической энергии с последующим построением соответствующих графиков [6. С. 284-288].

На качество электроэнергии оказывает влияние количество однофазных потребителей, их единичная мощность и случайный характер включения. Из данных таблицы 1 видно, что в доме присутствуют мощные электропотребители (электрическая плита, отопление, электрочайник).

Таблица 1 - Потребление электрической энергии в сельском доме

Электроприемник	Мощность электроприемника, кВт	Количество, шт.	Месячное потребление электроэнергии кВт · ч
Холодильник	1,3	2	60
Телевизор	0,1	2	12
Стиральная машина	1,5	1	26
Электрочайник	2	1	15
Электроплита	4,5	1	35
Компьютер	0,8	1	20
Пылесос	1,5	1	6
Утюг	1,4	1	9
Микроволновая печь	1	1	6
Освещение	0,6	25	120
Отопление	9	1	3000
Всего			3309

Также из таблицы 1 видно, что наиболее энергоемким приемником электроэнергии в жилом доме является электрическое отопление. Потребление приемника приходится около 80 % всей расходуемой электроэнергии [4. - С. 139-148].

Результаты исследования. На рисунке 1 приведен график изменения фазных напряжений, из которого видно, что напряжение фаз В и С практически в 100 % времени исследования выходит за пределы установленные ГОСТом 5 % и в 30 % времени - за предельно допустимое значение - 10 %. Причем наблюдается явно неравномерная нагрузка фаз [5. - С. 242-247].

Анализ данных рисунка 2 показывает, что несимметрия превышает допустимые нормы. Коэффициент обратной последовательности напряжения не выходит за нормальное значение 2%, а коэффициент нулевой последовательности превышает допустимое значение 4%, установленное ГОСТом [1. – 16 с].

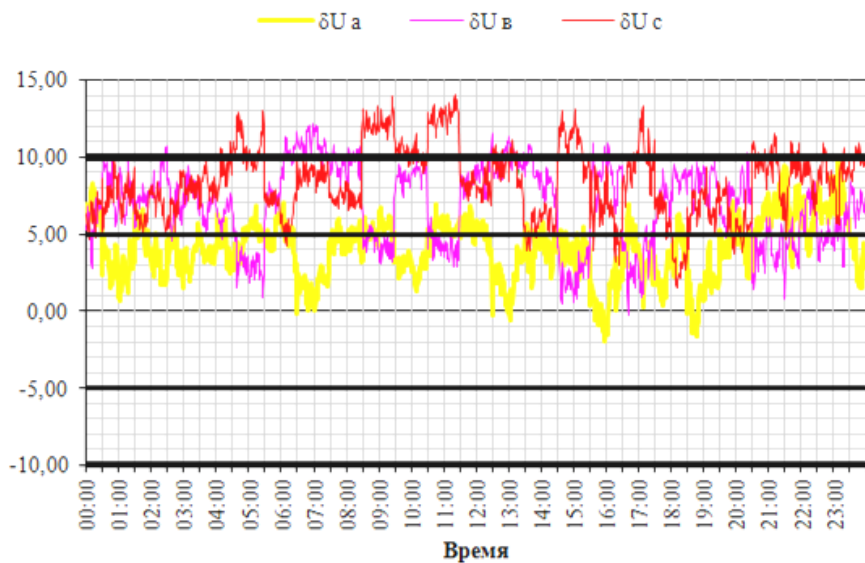


Рисунок 1 – Отклонение фазных напряжений

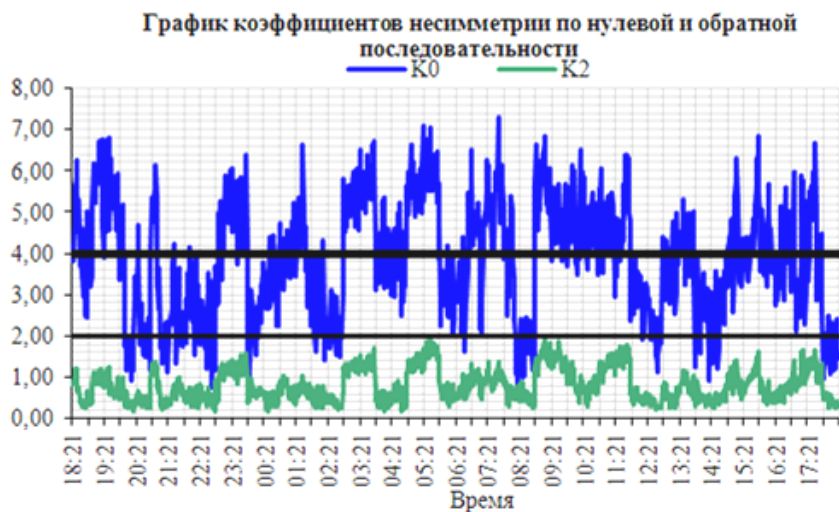


Рисунок 2 – Несимметрия нулевой и обратной последовательности напряжения

Для снижения несимметрии напряжения был проведен анализ количества однофазных нагрузок и характера их распределения по фазам сети.

На рисунке 3 представлен график изменения коэффициентов обратной и нулевой последовательности напряжения после выравнивания нагрузок по фазам.

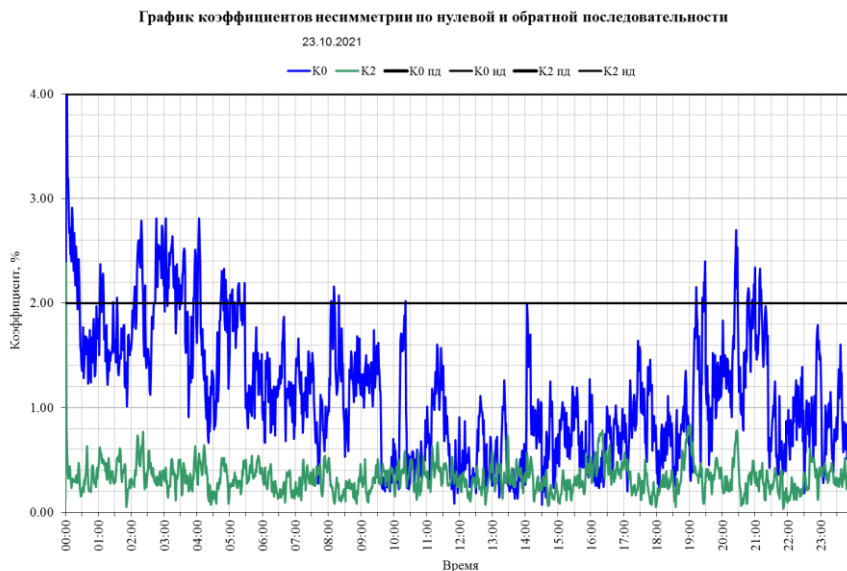


Рисунок 3 – Несимметрия нулевой и обратной последовательности напряжения

Выводы.

1. Качество электрической энергии зависит от характера нагрузки, ее мощности и времени включения в работу. Нормативным документом, регламентирующим значение показателей, является ГОСТ 32144-2013.

2. Анализ качества электрической энергии трехфазной сети сельского дома показал, что наличие большого числа однофазных потребителей и случайный характер их включения приводит к значительной несимметрии напряжений. Выявлены ошибки при распределении электроприемников по фазам сети.

3. Выравнивания нагрузок по фазам позволяет снизить коэффициент нулевой последовательности напряжения в 2,2-3,8 раза.

Список использованных источников

1. ГОСТ 32144–2013. Электрическая энергия. Совместимость средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. М.: Изд-во стандартов, 2013. 16 с.
2. Карманова Т.Е. Приемники и потребление электрической энергии систем электроснабжения: учеб. пос. Архангельск: САФУ имени М.В. Ломоносова, 2015. 120 с.
3. Методические указания по контролю и анализу качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. / РД 153-34.0-15.501-00, ООО «Научный центр ЛИН-ВИТ», - М.: 2000. – 34 с.
4. Сукиясов С.В., Рудых А.В. Анализ качества электрической энергии на лесоперерабатывающем предприятии Усольского района // Вестник ИрГСХА. 2017. №81-2. С. 139-148.
5. Сукиясов С.В., Рудых А.В. Способы повышения качества электрической энергии в распределительных сетях 0,38 кВ // Актуальные проблемы энергетики АПК. 2017. №8. С. 242-247.
6. Сукиясов С.В., Седова А.Г., Хуснудинова Е.А. Качество электрической энергии в городской сети с коммунально-бытовой нагрузкой // Актуальные проблемы энергетики АПК. 2015. №6. С. 284-288.

RESEARCH OF ELECTRIC ENERGY QUALITY IN A RURAL HOUSE

I. E. Gamayunov, S.V. Sukyasov.

Abstract. The quality of electrical energy plays an important role in the supply of electricity to rural houses. Changes in the quality indicators of electrical energy have a negative effect on household electrical appliances. An annual increase in the unit capacity of a household load leads to a significant deterioration in the quality of electrical energy. The growth of single-phase loads leads to an increase in the uneven loading of the phases and to an increase in the voltage unbalance coefficients.

Key words: power supply, quality of electrical energy, voltage deviation, unbalance, single-phase consumers

АВТОМАТИЗАЦИЯ И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

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, fmdi2021@mail.ru,
Перьков Р.Н., студент, perkovroman307@gmail.com,
Ибрагимова М.К., студент, perkovroman307@gmail.com,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Автоматизация производства — это применение автоматических и автоматизированных устройств и систем для полного или частичного освобождения человека от выполняемой им работы. Процесс автоматизации сельского хозяйства повышает производительность труда, способствуют увеличению выпуска продукции, улучшения ее качества. Машины, механизмы, компьютеры, автоматические системы облегчают труд людей, улучшают условия труда.

Ключевые слова: автоматизация, глобальная сеть, реальное время, обработка, управление.

Введение. Данная статья показывает особенности развития информационно технологических процессов, а так же процесс разработки автоматизированных систем сельскохозяйственных оборудований и транспортных средств.

Сегодня на наших глазах нарождается технологическая база для реализации множества казавшихся ранее утопичными проектов: мир вплотную подошёл к очередной технологической революции. Научно-фантастические и футуристические мечты об умных предприятиях и офисах, свободе перемещения и работе из любого места постепенно становятся явью, и сделать IoT реальностью помогает возрастающая доступность следующих технологических решений: технологии передачи, хранения и обработки больших данных, генерируемых IoT, возможность выполнять бизнес-аналитику и анализ данных, появление мобильных технологий и приложений, обеспечивающих мгновенный доступ к данным событиям в реальном времени для руководителей через персональные мобильные устройства. Многие годы интернет служит средством деловых и социальных коммуникаций. [1. – С.59; 2.-С.61].

Цель. Целью автоматизации и информатизации предприятия является повышение производительности труда, улучшение качества продукции, оптимизация управления, устранение человека от производств, опасных для здоровья.

Материал и методика исследования. Информационной базой работы явились отчетные данные предприятия, международные стандарты качества, материалы научно-практических конференций и периодической печати, монографические исследования отечественных и зарубежных ученых, научные исследования автора.

Результаты исследования. В России созданы крупные животноводческие комплексы, птицефабрики, зверофермы, тепличные комбинаты, где производство основано на промышленной основе, это позволяет широко использовать современные технические средства автоматики. Например, на современных птицефабриках для разведения птицы применяются полностью автоматизированные инкубаторы, где автоматически поддерживаются жизненно важные условия существования птицы, такие как влажность, температура и т.д. Так же в России созданы опытные птицефабрики-автоматы, где осуществлена комплексная автоматизация управления машинами и установками с помощью компьютеров и программных устройств. Птичники оборудуются автоматическими установками искусственного освещения, которые продлевают в осенне-зимний период световой день, когда естественного освещения слишком мало.

Автоматизация на современных фермах позволяет применять не только поточные линии для доения животных, но и начальную обработку молока, а так же раздачу кормов. В помещениях ферм автоматически обеспечивается оптимальный микроклимат, системы водоснабжения, вентиляции и отопления помещений.

Автоматизация уменьшает влияние человеческого фактора и в системе организации плодо- и овощехранилищ. Что позволяет снизить потери при хранении, регулируя температуру и влажность, а также уменьшить трудоемкость процессов.

Информационное обеспечение управления сельского хозяйства — это связь информации с системами управления сельхоз предприятием и управленческим процессом в целом. Главной целью информатизации предприятий является наиболее полное удовлетворение информационных потребностей сельскохозяйственных товаропроизводителей во всех сферах деятельности, увеличение эффективности сельхоз производства на основе внедрения современных средств вычислительной техники, телекоммуникаций и информационных технологий.

Каждому фермеру страны необходимо иметь возможность выхода в глобальную сеть Интернета также использовать знания, которые хранятся в глобальной сети, обмениваться опытом в режиме реального времени с другими фермерами. Так, с применением системы GPS, которые установлены на тракторах и комбайнах можно контролировать работу сельскохозяйственной техники.

В течение сезона фермеру приходится принимать много решений, какие семена сажать, когда сажать, как их обрабатывать, чем лечить заболевшее растение и т.д., как справляться с угрожающими благополучию поля ситуациями. Недостаток информации для принятия данных решений приводит к тому, что в процессе посадки, выращивания, ухода теряется до половины части урожая, а во время сбора, хранения и транспортировки урожая еще часть [3.-С.23; 4. – С.58].

При этом потерю урожая сегодня можно контролировать с помощью автоматизированных систем управления. Одной из таких систем являются дистанционные датчики, основанные на применении лазерно-радарной технологии, либо на технологии ультразвуковых или электромагнитных установок. Данные датчики используются для измерения влажности почвы, температуры окружающего воздуха, точно и быстро оповещают фермера о необходимости проведения мероприятий по орошению или проветриванию. [5.-С.32; 6.-С.40].

Выводы. Сельское хозяйство является идеальной средой для применения информационных технологий. В связи с этим, для эффективного и устойчивого функционирования хозяйствующих предприятий в новых условиях, применение передовых информационных технологий позволяет выявить внутренние резервы. [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 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 Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Морозова В.В., Шлеенко А.В. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 1. - С. 20-24.

AUTOMATION AND INFORMATIZATION OF AGRICULTURAL TECHNOLOGICAL PROCESSES

Volkova S.N., Sivak E.E., Gerasimova V.V.,
Perkov R.N., Ibragimova M.K.

Abstract. Automation of production is the use of automatic and automated devices and systems for the complete or partial liberation of a person from the work performed by him. The process of automation of agriculture increases labor productivity, contributes to an increase in output, improving its quality. Machines, mechanisms, computers, automatic systems facilitate the work of people, improve working conditions.

Keywords: automation, global network, real time, processing, management.

УДК 631.4

АЛЬТЕРНАТИВНАЯ СИСТЕМА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Волобуев Ю.И., студент, volobuevura0603@gmail.com,
Каменев С.А., студент магистратуры, kamenev_sa@mail.ru,
Степашов Р.В., кандидат техн. наук, доцент,
gorshegrad1987@rambler.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Сущность альтернативного земледелия заключается в полном или частичном отказе от синтетических удобрений, пестицидов, регуляторов роста и кормовых добавок. Агротехниче-

ские мероприятия основываются на строгом соблюдении севооборотов, введении в их состав бобовых культур, сохранении растительных остатков, применении навоза, компостов и сидератов, проведении механических культивации, использовании биологического метода защиты растений.

Ключевые слова: земледелие, выщелочные, сельскохозяйственных, сидеральные, ротацию полей, агротехнических.

Введение. Освоение альтернативной системы земледелия - революционный путь улучшения качественных показателей в земледелии, обеспечивающие экологическую частную продукцию полеводства и животноводства.

Поэтому земля, как кормилица человечества требует строгое исполнение научно-обусловленных рекомендаций и дальнейшее их совершенствование.

Надо признать, что научно-технический прогресс в области математики, физики, химии, биологии и других отраслях позволяет цивилизованно развиваться во всех отраслях народного хозяйства, в том числе и в земледелии.

Научные разработки для земледелия позволяли рост объёмов производства питания по планомерному развитию, используя при этом современную высокопроизводительную технику и широкую химизацию в земледелии, но под контролем агрохимической лаборатории в каждом районе и области.

Учёные пришли к выводу о том, что земля является живым организмом, которая нуждается в подкреплении питательных веществ, для роста и развития растительности.

Только на территории РФ почвы характеризовались как чернозёмы мощные, выщелочные чернозёмы, суглинистые почвы, серые лесные, супесчаные почвы.

Цель. Для каждого вида почвенных особенностей учёные разработали программу повышения её плодородия.

Материал и методика исследования. Важно знать, что успех в земледелии зависит от многих факторов. Главнейшим из них являются плодородие почвы и борьба с сорной растительностью.

Научное обоснование чередование сельскохозяйственных культур во времени, пространственное размещение их на полях в установленной последовательности по-научному называется ротацией севооборота.

Это способствует, по утверждению ученых повышению плодородия земли и снижению её засоренности, а также уничтожению вредителей и болезней сельскохозяйственных культур

Важно помнить о то, что в системе севооборота должны иметь место все виды паров, а именно черные, ранние, сидеральные и полупары. При этом надо учесть и то, что одним из факторов повышения плодородия почвы, увеличение объемов производства продукции сельского хозяйства является обработка почвы.

Результат исследования. В систему механической обработки почвы входят различные приёмы отвальной и безотвальной обработки почвы, культивации, дискование и технология с применением различных баранов и катков сельскохозяйственного назначения.

Следует напомнить о том, что обработка почвы создают благоприятные агрофизические условия для почвы и культурных растений, При которой совершаются дробление почвы, рациональное сложение обрабатываемого пласта, улучшая водно - воздушный и тепловой режим для активного роста и развития сельскохозяйственных культур.

При этом комплексное применения всех видов сельскохозяйственных орудий способствует улучшению крошения почвы её сепарации вместе с сорняками, позволяет повышению плодородию почвы и вести борьбу с сорной растительностью механическим способом без применения химических средств, как это предусмотрено альтернативным земледелием, сохраняя природу и здоровье человека.

Во всех землепользователей в новых условиях практически отвергли всю агрономическую науку, применяя химизацию в целях повышения урожая и борьбы с сорной растительностью, считая легким и доступным средством при извлечении личной выгоды

Опираясь на опыт зарубежных частных землепользователей, на многих земельных участках стали осуществлять монокультуру многие годы, добиваясь урожая с применением безрасчетных норм химических элементов.

Наукой доказано, что без агротехнических приёмов обработки почвы, не соблюдая ротацию полей, применение увеличенных безрасчетных доз химикатов не только уничтожает плодородие почв, но приводит почву в каменистую форму.

Российские новые владельцы земли забыли об использовании агротехнических лабораторий для проведения почвенных анализов с применением химизации, а Роспотребнадзор не контролирует ка-

чество выпускаемой продукции сельского хозяйства в условиях частной собственности и рыночной экономики

Безграмотное применение химических препаратов в борьбе с сорной растительностью и в целях повышения урожая, которое наносит огромный вред окружающей среде. Только за последнее время участились случаи массовой гибели пчел, нанося большой ущерб пчеловодам.

Практически вся продукция сельского хозяйства зарубежных фермеров не соответствует качеству, а это ведет к ухудшению здоровья человека.

Многие зарубежные бизнесмены, при выращивании птицы, применяют химико-биологические препараты для искусственного наращивания мышечной ткани, что ускоряет рост и предоставляет раннюю реализацию такого некачественного мяса.

Повсеместно зарубежные производители широко используют химико-биологические добавки при выращивании скота, добавляя их и молочную продукцию.

Не случайно автор считает, что освоение альтернативной системы земледелия по выпуску экологической чистой продукции растениеводства и животноводства без применения существующей технологии химизации в земледелии, как революционный прорыв в сельскохозяйственном производстве, создающий экономическое и экологическое улучшение в земледелии.

Строгое соблюдение научных разработок по выполнению агротехнических требований, но без применения химикатов должно быть внедрено специалистами агрономической службы во всех частных владениях земли.

Специалисты сельского хозяйства обязаны своевременно и в подготовленной для обсуждения форме предлагать главе сельского района включить в повестку для районного производственно - координационного совета по планомерному освоению альтернативной системы земледелия.

Большая надежда здесь на научные учреждения, которые должны биологическую науку направить на разработку биопрепаратов в борьбе с сорными растительностью, вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур, а также препаратов для уничтожения вредных насекомых по сохранению животных и птиц

Вывод. Пересмотр своих отношений к работе в условиях частной собственности на землю и рыночной экономики при освоении альтернативной системы земледелия для обеспечения экологической чистой продукции сельского хозяйства для специалистов

сельского хозяйства, а также и главы Района будет в соответствии революционного процесса за качество продукции, улучшение жизни и сохранности экологии

Перед средствами массовой информации районов, областей и в целом Р.Ф. стоит серьезное требование постоянно в своей программе регулярно освещать освоения альтернативной системы земледелия для получения экологически чистой сельскохозяйственной продукции.

Список использованных источников

1. Коняев Н.В., Степашов Р.В. К проблеме переработки и утилизации навоза // В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2021. С. 131-135.

2. Белоусов Н.И., Гуреев Ю.А., Бабков А.П. Влияние влажности химических мелиорантов на параметры кузова разбрасывателя // В кн.: Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве. Материалы Международной научно-практической конференции. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2019. С. 80-82.

3. Гуреев Ю.А. Повышение эффективности использования свекловичной сеялки (на примере посева огурцов): дисс. ... канд. техн. наук. – Курск, 2001. – 271 с.

4. Варавин В.И., Бабков А.П., Гуреев Ю.А., Шершнев Н.С. Показатели универсальности сеялок // В кн.: Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы международной научно-практической конференции. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2018. - С. 335-339.

5. Гуреев Ю.А. Обоснование режимов работы вертикально-дискового высевающего аппарата // Научное обеспечение агропромышленного производства (Материалы Международной научно-практической конференции, 29-31 января 2014 г., г. Курск, ч.2). – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2014. – 328 с. – с.23-25.

6. Гуреев Ю.А. Обоснование размеров ячейки и режимов работы дискового высевающего аппарата // Интеграция науки и сельскохозяйственного производства (Материалы Международной научно-практической конференции, 16-17 февраля 2017 г., г. Курск, ч.2). / [Текст]. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2017. – 454 с. – с.15-17.

7. Коняев Н.В., Назаренко Ю.В., Степашов Р.В., Кащенко С.В. Модернизация навозоуборочного шнекового транспортера // Региональный вестник. - 2018. - №1 (10). - С. 3-5.

8. Коняев Н.В., Коняева Н.И. Новое в освещении // Сб.: Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции. - Курск: Изд-во Курск.гос.с.-х. ак., 2014. - С.60-63.

9. Степашов Р.В., Залозный И.С., Голозубов А.В., Лазарев С.А. Применение СВЧ - лучей в борьбе с вредителями сельского хозяйства // Сб.: Молодежь и XXI век-2019: Материалы IX Международной молодежной научной конференции. - Курск, 2019. - С.311-313.

10. 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: сборник научных статей 2-й Всероссийской научной конференции.- Курск, 2019. - С.233-237.

11. Гончаров А.И., Степашов Р.В., Назаренко Ю.В., Коняев Н.В. К выбору технологии уборки навоза // В сб.: Будущее науки-2019: сборник научных статей 7-й Международной молодежной научной конференции.- Курск, 2019. - С.300-304.

12. Качество наплавленных покрытий лемехов плугов *Алехин Ю.Г., Грашков С.А., Угримов А.С.* 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.

ALTERNATIVE FARMING SYSTEM

Volobuev Yu.I., Kamenev S.A., Stepashov R.V.

Abstract. The essence of alternative farming lies in the complete or partial rejection of synthetic fertilizers, pesticides, growth regulators and feed additives. Agrotechnical measures are based on strict observance of crop rotations, the introduction of legumes into their composition, the preservation of plant residues, the use of manure, composts and green manure, mechanical cultivation, and the use of a biological method of plant protection.

Keywords: agriculture, leaching, agricultural, sideral, rotation of fields, agrotechnical.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГАЗОБАЛЛОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПЯТОГО ПОКОЛЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Егоров И.Б., студент,

Хороших О.Н., кандидат техн. наук, larina197708@rambler.ru,
ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ, Россия

Аннотация. Эффективность аграрного предприятия во многом зависит от его транспортного обеспечения, включая трактора и автомобили. В настоящее время, основными источниками энергии являются поршневые двигатели внутреннего сгорания, поскольку они наилучшим образом отвечают критериям цена - качество. Качественные характеристики силовых агрегатов во многом зависят от применяемого топлива. Наряду с традиционными горючими материалами всё шире и шире применяется газообразное топливо. Поэтому применение газа и газобаллонного оборудования на транспортных средствах в современных условиях приобретает особую актуальность. Нами был осуществлён сравнительный анализ газобаллонного оборудования пятого поколения по сравнению с другими. Результат анализа позволил определить конструктивные особенности газобаллонного оборудования этой системы и условия его эксплуатации на мобильных транспортных средствах.

Ключевые слова: мобильные транспортные средства, газобаллонное оборудование, конструктивные особенности.

Введение. Высокопроизводительное сельскохозяйственное производство предполагает активное использование современных научных разработок, которые являются существенным фактором его поступательного развития. Приоритетное значение при этом отводится аграрной науке [1]. Эффективность аграрного предприятия во многом зависит от его транспортного обеспечения, включая трактора и автомобили. В настоящее время, основными источниками энергии являются поршневые двигатели внутреннего сгорания, поскольку они наилучшим образом отвечают критериям цена - качество. В агропромышленном комплексе широко используются силовые агрегаты, функционирующие как на бензиновом, так и на дизельном топливе. Однако наряду с традиционными горючими материалами всё шире и шире применяется газообразное топливо, из всего перечня которого, преобладающее распространение полу-

чили метан и пропан-бутановая смесь. Метан преимущественно используется на тяжелой технике, включая грузовые машины. Это связано, главным образом, с тем обстоятельством, что к ёмкостям для хранения метана предъявляются более высокие требования, поскольку сжатый газ метан содержится под гораздо большим давлением, чем пропан-бутановая смесь. И как следствие значительно возрастает металлоёмкость баллонов для хранения газа, а значит и их масса. Качественные характеристики поршневых двигателей внутреннего сгорания во многом зависят от применяемого топлива, поэтому применение газа и газобаллонного оборудования на транспортных средствах в современных условиях приобретает особую актуальность.

Цель. Сравнительный анализ газобаллонного оборудования пятого поколения в сравнении с другими.

Материал и методика исследования. Изучение литературных источников и сравнительный анализ существующих конструкций.

Результаты исследования. Газобаллонное оборудование мобильных транспортных средств в настоящее время получило бурное развитие. Это объясняется главным образом низкой стоимостью газа по сравнению с наиболее распространенными видами топлива как бензин, а также дизельное топливо. Разница в цене составляет почти два раза. Кроме того, существенное значение при эксплуатации автотранспортной техники имеет экологический аспект. При функционировании двигателей внутреннего сгорания на газообразном топливе существенно снижаются вредные выбросы в окружающую среду, гораздо меньше наносится урон флоре и фауне, что на современном этапе развития человечества, имеет крайне важное значение. Другим ключевым фактором в пользу применения газа в качестве реальной альтернативы основным видам топлива является значительное увеличение срока службы поршневых двигателей внутреннего сгорания. В процессе эксплуатации силовых агрегатов на газе существенно снижается расход моторного масла, а также дольше сохраняются качественные показатели, что ведёт к увеличению продолжительности его использования. Наряду с положительными характеристиками газообразное топливо имеет серьёзное отрицательное свойство - это взрывоопасность. Поэтому особое внимание уделяется предотвращению утечки газа из системы ГБО. Так же при использовании газа необходимо специальное оборудование, которое должно отвечать высоким требованиям, предъявляемым к ним. Например, эксплуатация силовых агрегатов

на метане требует выполнения гораздо более жестких требований к ГБО из-за более высоких рабочих давлений по сравнению с пропан-бутановой смесью. По причине более низкой цены по сравнению с другими видами газообразного топлива метан находит всё более широкое применение.

При работе поршневых двигателей на газе необходимо очень хорошо знать конструктивные элементы, применяемых систем, в том числе особенности их функционирования.

Газобаллонное оборудование (ГБО) в своем непрерывном развитии отразилось в нескольких поколениях, а именно, с первого по шестое. Одними из наиболее совершенных являются системы пятого поколения.

Газ подается непосредственно в цилиндры в сжиженном виде. В баллоне смонтирован газовый насос (помпа) с целью обеспечения непрерывной циркуляции жидкой фазы газа из ёмкости баллона через установленную рампу газовых форсунок со специальным клапаном обратного давления для возврата газа снова в баллон [2, 3].

В системах пятого поколения применяются наукоемкие технологии такие как вычислительные мощности, а также универсальные топливные карты, заложенные непосредственно в штатный контроллер транспортного средства, и вносят лишь требуемые поправки для осуществления адаптации эксплуатации газовой системы к встроеной бензиновой топливной карте.

Отличительной особенностью ГБО пятого поколения являются отдельные электромагнитные форсунки для выполнения впрыска газа в каждый рабочий цилиндр, как и в бензиновом поршневом двигателе внутреннего сгорания. Фазу, включая необходимую дозировку впрыска, варьирует штатный бензиновый контроллер.

Существенным преимуществом данной системы является функция автоматического перевода с газообразного вида топлива на бензиновый. К положительным свойствам систем пятого поколения можно добавить отсутствие потери мощности, отсутствие повышенного расхода топлива, а также возможность запуска эксплуатируемого силового агрегата на газе при любых значениях отрицательных температур, так как отпала необходимость испарять газообразное топливо перед подачей в поршневой двигатель.

Недостатком системы пятого поколения является её повышенная чувствительность к не достаточно чистому газу, низкая пригодность к ремонту, а также повышенная конструктивная сложность.

Главная особенность систем пятого поколения заключается в применении фазированного распределённого впрыска пропан-

бутановой смеси в жидком виде. Поэтому в конструктивной схеме нет редуктора – наиболее уязвимого технического устройства газобаллонного оборудования. Впрыск газообразного топлива выполняется с помощью электромагнитных форсунок, управляемых посредством ЭБУ (электронного блока управления) подачи газа.

Для исключения образования паровых пробок жидкая фаза пропан-бутановой смеси непрерывно циркулирует внутри системы непосредственно через рампу газовых форсунок со специальным клапаном обратного давления снова в баллон. Для выполнения этой функции в баллоне установлена газовая помпа (насос).

Система ГБО впрыска газообразного топлива предусмотрена для инжекторных транспортных средств, оснащенных катализатором, а так же отвечающим экологическим требованиям стандартов Евро-3 и Евро-4.

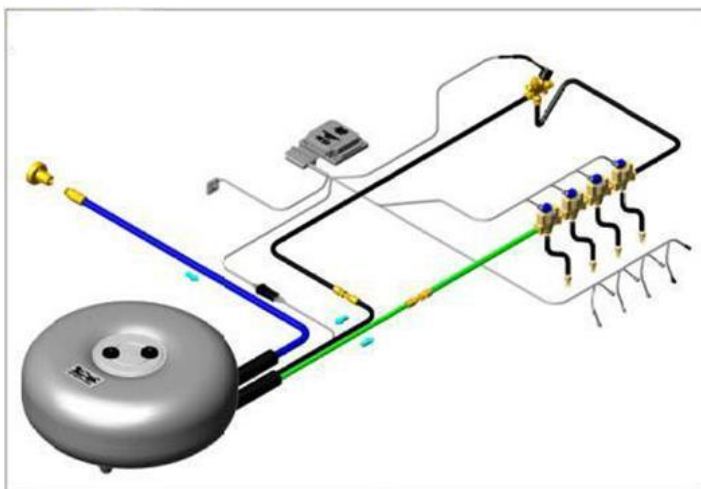


Рисунок 1 - Схема системы ГБО 5-го поколения

Важным достоинством газовой установки пятого поколения является способность поддерживать нормы по экологии стандарта Евро-5, а также одинаковый расход, в том числе мощность на оборотах коленчатого вала 3100 и выше на 6% больше.

Главное преимущество систем ГБО пятого поколения - это отсутствие потери мощности, а также отсутствие избыточного расхода при функционировании на газе.

В связи с достаточно высокими стандартами на пропан-бутановое (газообразное) топливо в США, в том числе Европе, системы пятого поколения находят всё большее и большее применение. Примером тому является Ford-F150, на который, прямо на заводской сборке, смонтирована современная система непосредственного впрыска жидкого газообразного топлива (пропана).

Заключение. Система пятого поколения - когда впрыск не только принудительный, а также фазированный, но осуществляется не во впускном коллекторе, а непосредственно в самом цилиндре. Они имеют определение – поршневые двигатели непосредственного впрыска. Наиболее известный представитель таких поршневых двигателей внутреннего сгорания - Mitsubishi. Подобные силовые установки эксплуатируются на транспортных средствах известной марки Volkswagen Touareg.

Проведенный обзор литературных источников, а также их анализ позволил определить отличительные особенности систем пятого поколения ГБО, выявить положительные стороны и условия эксплуатации с обеспечением высокой надежности функционирования.

Список использованных источников

1. Шуханов С.Н. Элементы взаимодействия частиц зернового вороха с воздухом при работе ленточного метателя / С.Н. Шуханов // Аграрный научный журнал. - 2015.- № 12.- С. 58-59.

2. Буралев Ю.В. и др. «Устройство, обслуживание и ремонт топливной аппаратуры автомобилей». М. - «Высшая школа», 1982. – 200 с.

3. Афонин С.А. «Газовое оборудование автомобиля. Легковые, грузовые. Устройство, установка, обслуживание. Практическое руководство». М. - «ПОНЧИК», 2001. – 66 с.

DESIGN FEATURES OF FIFTH GENERATION GAS BALLOON EQUIPMENT FOR MOBILE VEHICLES

Egorov I.B., Horoshih O.N.

Abstract. The effectiveness of an agricultural enterprise largely depends on its transport support, including tractors and cars. The main source of energy, which are currently piston internal combustion engines, as they best meet the price-quality criteria. The quality characteristics of power units largely depend on the fuel used. Along with traditional combustible materials, gaseous fuel is increasingly used. Therefore, the use of gas and gas balloon equipment on vehicles in modern

conditions becomes especially relevant. Comparative analysis of fifth generation gas balloon equipment compared to others was carried out. It made it possible to determine the design features of the gas-balloon equipment of this system and its operating conditions on mobile vehicles.

Keywords: mobile vehicles, gas dressing equipment, design features.

УДК504.064.43:330.567.2

МАЛООТХОДНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КАК СПОСОБ ЭФФЕКТИВНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ

Волкова С.Н., доктор с.-х. наук, профессор, fmdi2021@mail.ru,

Сивак Е.Е., доктор с.-х. наук, профессор, volkova_47@mail.ru,

Ибрагимова М.К., студент, volkova_47@mail.ru,

Шевляков А.Г., студент, fmdi2021@mail.ru,

ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Безотходная технология - это метод производства, при котором все сырье и энергия используются наиболее рациональным и комплексным образом в цикле. Абсолютно безотходное производство представить просто невозможно, но тем не менее можно максимально сократить отходы при сохранении нормального функционирования близлежащих экосистем.

Учитывая эти нюансы, целесообразнее ввести термин «малоотходная технология».

Ключевые слова: малоотходная технология, переработка отходов, биотехнология, методы обработки.

Введение. Малоотходная технология - это метод производства, обеспечивающий наиболее эффективное использование сырья с минимумом отходов и потерь энергии.

Малоотходная технология означает максимальное снижение вредного воздействия на окружающую среду. Безотходные и малоотходные технологии подразумевают разработку таких технологических процессов, которые обеспечивают комплексную переработку сырья, позволяющую эффективно использовать природные ресурсы, одновременно снижая их негативное влияние на экологические системы [1. - С.59; 2.-С.61].

Цель. Анализ современных методов переработки отходов биотехнологических производств.

Материал и методика исследования. Использованы монографический метод, а так же методы анализа и синтеза.

Результаты исследования. В соответствии с действующим в России законодательством предприятия, нарушающие санитарные и экологические нормы, не имеют права на существование и должны быть реконструированы или закрыты, то есть все современные предприятия должны быть малоотходными и безотходными.

Таким образом, некоторые методы переработки отходов уже активно используются в биотехнологических отраслях. На данный момент широко распространены:

Компостирование. Компостирование включает биоразложение органических веществ в анаэробных или аэробных условиях.

В результате компостирования получается высококачественный, богатый перегноем субстрат, который можно использовать для обогащения почвы.

Общий объем накопленных и учтенных отходов производства и потребления в целом по стране на конец 2015 года составил около 31,5 млрд тонн. Количество образованных отходов с 2006 по 2015 год увеличилось на 44%.

Общий объем накопленных и учтенных отходов производства и потребления по стране в целом составил примерно 31,5 млрд тонн на конец 2020 года. Количество образованных отходов с 2016 по 2020 год увеличилось на 44%.

1. Вермикомпостирование. Вермикомпостирование включает разложение органических отходов с использованием червей и микроорганизмов для производства биогумуса. Черви увеличивают количество органического субстрата, который легче поражается микроорганизмами. Это, помимо прочего, отличает продукт компостирования и вермикомпостирования.

2. Переработка на корм для животных. Отходы биотехнологической промышленности часто используются для обогащения кормов для животных. Например, треть мицелиальных отходов продуцентов антибиотиков используется для кормления крупного рогатого скота. Однако остальное не утилизируется полностью экологически чистым способом - популярными методами являются слив в сточные воды, сжигание или образование свалок.

Такой подход нерационален по отношению к вторичному сырью, которое может принести другие выгоды без ущерба экологическому состоянию окружающей среды [3.-С.23; 4.-С.58].

Эти отходы богаты витамином В, но в основном ценятся за высокое содержание ценного растительного белка. Также использование пивных дрожжей способствует профилактике кожных заболеваний животных [5.-С.32; 6.-С.40].

3. Переработка в биогаз. Этот процесс происходит в специальных резервуарах - метантенках, использующих активный ил [7.-С.23].

4. Производство этанола. Вторичные отходы - крахмал и глюкоза - можно перерабатывать в этанол путем гидролиза. Для этого используется спиртовое брожение, вызванное ферментами. Важно соблюдать анаэробные условия, поскольку при реакции с кислородом ферментативные микроорганизмы переключаются на другой тип метаболизма с изменением конечного продукта.

5. Сжигание. Сжигание - это процесс обработки отходов, при котором в отходы удаляются органические материалы .

6. Захоронение на свалках. Этот метод предполагает закапывание мусора в землю. Отходы могут разлагаться и навредить природе. Также огромным недостатком этого способа переработки являются слишком большие площади, занятые полигонами .

Далее мы рассмотрим некоторые перспективные направления развития малоотходных технологий.

Использование отходов мицелиального производства. Эти отходы можно перерабатывать полностью, а не частично, как это делается сейчас в большинстве случаев.

Использование пивных зерен в качестве источника энергии. Этот метод может покрыть до 60% потребности в энергии .

Энергия может быть получена из пивных зерен несколькими способами: путем газификации, пиролиза, переработки в спирт, прямого сжигания или производства биогаза.

6. Переработка отходов винного производства. Отходы вина можно использовать самыми разными способами. Выжимки из винограда можно использовать в качестве заменителя кофе. Этот метод заключается в смешивании сушеных и измельченных виноградных выжимок с известным заменителем кофе - цикорием.

Перспективно получить из виноградных гребней такой важный спирт, как ресвератрол. Он используется для предотвращения сердечно-сосудистых заболеваний и снижения уровня сахара в крови.

Выводы. Поскольку существующие способы переработки сырья в большинстве своем не являются малоотходными по ряду причин, остро стоит вопрос внедрения в производство принципиально новых и более совершенных способов переработки сырья.

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.

LOW-WASTE TECHNOLOGY AS A WAY OF EFFICIENT CONSUMPTION

Volkova S.N., Sivak E.E., Ibragimova M.K., Shevlyakov A.G.

Abstract. Waste-free technology is a production method in which all raw materials and energy are used in the most rational and comprehensive way in the cycle. Absolutely waste-free production is simply impossible to imagine, but nevertheless it is possible to reduce waste as much as possible while maintaining the normal functioning of nearby ecosystems.

Given these nuances, it is more appropriate to introduce the term "low-waste technology".

Keywords: low-waste technology, waste recycling, biotechnology, processing methods.

ПЕРЕОРГАНИЗАЦИЯ И МОДЕРНИЗАЦИЯ УЧАСТКА
ТЕХНИЧЕСКОГО ОСМОТРА И ДИАГНОСТИКИ
АВТОМОБИЛЕЙ В ООО «АВТОСПАС»

Козлов Е.С., студент, e.s.kozlov@sgsha.ru,

Борисова В.Л., кандидат техн. наук, доцент,
borisowaveronika@yandex.ru,

Сазонова Е.А., кандидат экон. наук, доцент,
sazonov-67@mail.ru,

ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, Россия

Аннотация. В статье рассматривается возможность переорганизация и модернизация участка технического осмотра и диагностики автомобилей в ООО «Автоспас». Подъем РР-20 конструирован для подъема автомобилей, чтобы выполнять рутинное обслуживание и ремонт автомобилей. С его помощью при выполнении задания обеспечивается максимальное пространство для работы слесаря.

Ключевые слова: диагностирование объекта, технический осмотр, подъемник, ремонт автомобилей.

Введение. Технический осмотр транспортных средств - проверка технического состояния транспортных средств, в том числе их частей и элементов их дополнительного оборудования, на предмет их соответствия обязательным требованиям безопасности транспортных средств в целях допуска транспортных средств к участию в дорожном движении на территории Российской Федерации и в случаях, предусмотренных международными договорами, также за её пределами [1]. Диагностика объекта на станции технического обслуживания представляет собой человеко-машинную систему для получения и обработки конкретной и строго индивидуальной информации о техническом состоянии транспортного средства [2]. Полученная информация записывается в диагностическую карту транспортного средства, в которой также отмечаются параметры, полученные после ремонта, и сравниваются с нормативными.

Цель. Рассмотреть возможность переорганизации и модернизации участка технического осмотра и диагностики.

Материал и методика исследования. В работе использованы аналитические методы исследования. ООО «Автоспас» - крупное предприятие, которое оказывает широкий спектр ремонтных и сер-

висных услуг для различных категорий автотранспорта [3]. В ходе анализа произведена оценка экономической эффективности организации, в результате которой, можно утверждать, что в настоящее время ООО «Автоспас» убыточно. Для изменения данной тенденции в организации рекомендуется оптимизировать расходы на оказание технического обслуживания, осмотра и прочую производственно-техническую деятельность. Кроме этого, перспективным направлением для ООО «Автоспас» в среднесрочной периоде, можно рассмотреть реорганизацию и модернизацию участка технического осмотра и диагностирования автомобилей.

Результаты исследования. Одним из удачных решений технического оснащения участка технического осмотра и диагностирования на СТО в ООО «Автоспас», в процессе его реконструкции является установка на участке четырех стоечных стационарных подъемника типа ПП-20.

Подъемник ПП-20 предназначен для подъема автомобилей, осмотра и выполнения работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту автомобилей.

Подъемник очень прост в эксплуатации и обслуживании [3]. При выполнении задания предоставляется максимальное пространство для работы слесаря. Лифт давно зарекомендовал себя как один из лучших.

На практике возникают следующие виды неисправностей: отказ элементов подвески, износ тормозных колодок и цилиндров, неисправность сцепления, неисправность двигателя, истощение уплотнений, усталостный износ подшипников.

В ООО «Автоспас» предлагается дополнительно разработать и внедрить подъемник для подъема автомобилей массой до 4,0 тонн (автомобилей среднего класса).

На основе этой разработки предлагается изготовить стационарный, гаражный, электромеханический лифт с высотой подъема 1740 мм. и скоростью подъема 1 м/мин. Электромеханический гаражный лифт синхронизирует две стойки, лифт осуществляется цепным приводом.

В ООО «Автоспас» разработаем подъемник для подъема автомобилей на необходимую высоту, чтобы облегчить работу автослесарю. При разработке подъемника основное внимание уделено простоте изготовления. Кроме того, учтен широкий спектр обслуживаемых автомобилей, включая мини – вены и внедорожники [4].

Основа проектируемого стенда – платформы подъемника которая непосредственно является одной из главных сборочных со-

ставляющих размером 4960×3120×2225 мм. Высота подъема составляет 1740 мм, что обеспечивает хороший доступ к нижней части автомобиля и делает работу мастера удобной и комфортной. Спроектированный лестничный подъемник позволяет ремонтировать транспортные средства весом до четырех тонн. Платформа проста в управлении, а подъемник поднимает высоту, необходимую для удобства работы слесаря [5]. В зависимости от размера автомобиля платформы, в свою очередь, также имеют продольное перемещение.

Процесс подъема автомобиля на подъемнике максимально прост. С монтажным экраном, установленным на одной из стоек, который позволяет двум кнопочным переключателям подниматься и опускаться. Схема подключения очень проста. Тяговыми устройствами проектируемого подъемника являются два электродвигателя, которые передают крутящий момент на рабочий винт через ременную передачу.

Подъемник состоит из четырех стоек, установленных на фундаменте. Скамьи имеют винтовой подъемный механизм, состоящий из электродвигателей, клиноременной передачи, силового винта и гайки, которая крепится к головке, перемещающейся внутри стойки. На каретках жестко крепятся подъемные платформы.

Работать подъемник будет следующим образом: Установка автомобиля на подъемник. Вилочный погрузчик устанавливается в самом нижнем положении и на наиболее расширенной платформе, транспортное средство устанавливается между стойками с учетом возможности открывания дверей. Подведите резиновые опоры под опорные точки рамы.

Автомобиль поднимается на нужную высоту нажатием кнопки "Вверх". В то же время два электродвигателя придут в движение, передавая крутящий момент на винт через ременную передачу. Гайка, поднимая резьбу, перемещает каретку вверх, и их синхронность обеспечивает цепь. При подъеме необходимо следить за положением транспортного средства на подъемнике.

Чтобы опустить автомобиль, нажмите кнопку "вниз" и удерживайте ее, пока автомобили не опустятся в самое низкое положение. В этом случае вы должны убедиться, что в рабочем пространстве нет посторонних людей или предметов. Рычаги разбавляются, и автомобиль удаляется из рабочей зоны.

В случае отключения напряжения в электросети, выключается входной автомат, снимается кожух с ременной передачи, и, прово-

рачивая винт ключом за гайку, опустить каретки в нижнее положение.

Выводы. Таким образом, переорганизация и модернизация участка технического осмотра и диагностики автомобилей в ООО «Автоспас» может быть выполнена с помощью установки четырех стоечных стационарных подъемника типа ПП-20. Дополнительно предлагается внедрить в производственно-техническую базу автотранспортного предприятия подъемник для подъема автомобилей массой до 4,0 тонн, чтобы обеспечить полный спектр услуг технического осмотра и диагностирования в ООО «Автоспас». Данный подъемник будет очень прост в эксплуатации и обслуживании. С его помощью при выполнении работ обеспечивается наибольшее пространство для работы слесаря. По тактико-техническим характеристикам подъемник можно считать один из лучших.

Список использованных источников

1. Сазонова Е.А., Борисова В.Л., Марченкова Е.Р. Качественная и количественная оценка территории исследования на основании результатов моделирования // инновации и технологический прорыв в АПК. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. - 2020. - С. 93-98.

2. Сазонова Е.А. Современное состояние информационных технологий для обработки данных и инвентаризации почв // Приоритетные направления инновационного развития сельского хозяйства. материалы Всероссийской научно-практической конференции. Нальчик, 2020. - С. 173-176

3. Борисова В.Л., Скорбящев В.Д., Потапова С.С. Агропромышленный комплекс Смоленской области: актуальные проблемы и перспективы развития // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. - С. 244-248.

3. Вернигор А.В., Никифоров А.Г., Драбов В.А., Рековец А.В., Скобеев И.Н., Лякина О.А. Использование метода случайных последовательностей при техническом сервисе сельскохозяйственной техники // Цифровые технологии - основа современного развития АПК. Сборник материалов международной научной конференции. - 2020. - С. 284-287.

4. Сазонова Е.А., Сидоренкова И.В. Внедрение управления качеством на предприятиях сферы услуг// Современные исследования основных направлений гуманитарных и естественных на-

ук. сборник научных трудов международной научно-теоретической конференции. Казанский кооперативный институт (филиал) АНО ОВО ЦС РФ «Российский университет кооперации». - 2017. - С. 131-133.

5. Сидоренкова И.В., Сазонова Е.А. Перспективы совершенствования сервисной деятельности ООО Автоспас // Новые стратегии управления экономическими, политическими и социокультурными процессами в современном мире. сборник материалов II Международной научно-практической конференции. - 2018. - С. 183-186.

REORGANIZATION AND MODERNIZATION OF THE AREA OF TECHNICAL INSPECTION AND DIAGNOSTICS OF VEHICLES IN AVTOSPAS LLC

Kozlov E.S., Borisova V.L., Ph.D., Sazonova E.A.

Abstract. The article discusses the possibility of reorganization and modernization of the site for technical inspection and diagnostics of vehicles at Avtospas LLC. Lift PP-20 is designed for lifting vehicles, inspection and performance of maintenance and current repairs of vehicles. With its help, when performing work, the greatest space is provided for the work of a locksmith.

Key words: object diagnostics, technical inspection, lift, car repair.

УДК 620.98

ПЕРСПЕКТИВА АВТОНОМНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК

Мясоедова М.А., кандидат техн. наук, доцент,
lady.mysoedova@yandex.ru,

Жебраков Д.И., студент, zhebrakov82@gmail.com,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются перспективу автономного электроснабжения на предприятиях АПК.

Ключевые слова: источники электроснабжения, газовый генератор, БИО газ, дизель генератор.

Введение. Есть ли перспектива энергоснабжения предприятий АПК и почему актуален вопрос автономного энергоснабжения агропромышленного комплекса?

Агропромышленные предприятия почти всегда находятся в местах с плохим качеством основного электроснабжения, что является большой причиной частых отключения электроэнергии. В сельском хозяйстве, особенно в животноводстве, долговременное отключение электроэнергии может привести к значительным финансовым потерям, это может привести к гибели животных из-за отключения систем воздуха обмена на предприятиях по выращиванию птицы, систем климат контроля на свинофермах, на рыбных хозяйствах отключение компрессоров аэрации для воды, что способствует удушью рыб и т.д. На агропромышленных предприятиях независимые источники электроэнергии могут, применяться как вспомогательные источники энергоснабжения, так и взамен главного источника. Каждый из источников энергоснабжения имеет свои особенности, о которых пойдет речь в этой статье.

Материал и методика исследования. Источники автономного энергообеспечения делятся на два вида: основные и временные.

Под основным источником понимается, что данный агрегат должен работать долгое время без остановок, а если и останавливается, то только для планового проведения технических работ. Предприятия которые не могут подключиться к основной сети энергоснабжения из-за территориального нахождения или экономически не выгодного тарифа на электроэнергию, могут задуматься о установке газового генератора. Данный генератор может работать на газе от центрального газопровода и на привезенном сжиженным газе который будет храниться на вашем предприятии в газгольдере. Но самое перспективное использование газовых генераторов можно считать их работу на БИО газе. Для агропромышленных предприятий, которые занимаются разведением животных БИО газ можно считать бесплатным, так как БИО газ это газ, получаемый водородным или метановым брожением биомассы. То есть продукты жизнедеятельности животных можно не выбрасывать, закапывать, а использовать как источник получения газа. Но для генерации БИО газа придется поставить дополнительное оборудование для брожения биомассы. Этот газ можно сжигать в когенерационных установках, получая электричество, тепло, холод, а также CO_2 для теплиц. При использовании газопоршневых генераторов в сельском хозяйстве для комбинированного производства электроэнергии и тепла, а также холода и CO_2 , если это необходимо, можно выделить следующие преимущества: Автономное снабжение электроэнергией и теплом вне зависимости от нестабильной внешней сети. Зеленый тариф Благоприятное воздействие на окружающую среду за

счет сокращения выбросов парниковых газов (метана) и отказа от использования ископаемого топлива Получение высококачественных удобрений из продуктов ферментации, которые можно продавать или использовать для собственных нужд Уменьшение неприятных запахов Может произойти неконтролируемое использование биомассы (загрязнение подземных вод, высокий риск передачи болезней и высокий взрывоопасный потенциал биогаза).

Результаты исследования. Для временного обеспечения предприятия электроэнергией лучше всего подходит дизель генератор, так как он прост в установке, работает в автоматическом режиме, быстрый запуск и прием нагрузки, длительный срок эксплуатации 15000-20000 мото часов, продолжительный срок работы автономном режиме. В дизель генераторе есть и минусы: шум, плохой запуск при отрицательной температуре. Данные проблемы решаются отдаленно стоящим термо-звукоизолированным помещением.

Вывод. В предприятиях АПК остро стоит вопрос автономного энергоснабжения так как предприятию экономически не выгодно останавливать производство даже на минимальный срок. А вот какой источник автономного энергоснабжения выбирать для предприятия это зависит от желаний предприятий. Выбор и перспективы источников автономного энергоснабжения огромны. Даже если цена на электроэнергию будет низкой вопрос установки автономного источника энергоснабжения никогда не потеряет свою ценность на предприятиях агропромышленного комплекса.

Список использованных источников

1. Мясоедова М.А., Ароян А.В. Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. - Курск, 2021. - С. 5-10.
2. Мясоедова М.А., Чалов В.В. Современные проблемы и направления развития агроинженерии в России. Сборник научных статей Международной научно-технической конференции. - Курск, 2021. - С. 78-80.
3. Мамонова Л.Г., Мясоедова М.А. Молодежь и XXI век - 2021. Материалы XI Международной молодежной научной конференции. В 6-ти томах. Отв. Редактор М.С. Разумов. - Курск, 2021. - С. 166-198.
4. Мясоедова М.А., Крутиков С.Р., Гилюк А.А. Молодежная наука - гарант инновационного развития АПК. Материалы X Все-

русской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - 2019. - С. 365-369.

5. Мясоедова М.А., Федив А.Б. Молодежная наука - гарант инновационного развития АПК. Материалы X Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - 2019. - С. 369-372.

THE PROSPECT OF AUTONOMOUS POWER SUPPLY AT THE ENTERPRISES OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX.

Myasoedova M.A., Zhebrakov D.I.

Abstract. The article discusses the prospect of autonomous power supply at agricultural enterprises.

Keywords: power supply sources, gas generator, BIO gas, diesel generator.

УДК 631.171

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ УБОРКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР И СОИ

Кураш И.М., аспирант,

Лонцева И.А., кандидат техн. наук, доцент, largoil@mail.ru,
ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются методы повышения эффективности уборочного процесса зерновых культур и сои, позволяющие уменьшить потери урожая и себестоимость продукции; рассмотрен эксплуатационный баланс времени уборки.

Ключевые слова: зерноуборочный комбайн, бункер, система спутниковой навигации, потери урожая, себестоимость продукции.

Введение. Агропромышленный комплекс является одной из древнейших отраслей экономики и занимает главное место в устройстве государства. Современными направлениями развития являются системы спутниковой навигации в сельском хозяйстве и концепция автоматизации технологических процессов (АСУ ТП), которые в своей совокупности позволяют придать производственному и управленческому процессу такие свойства, как: системность, оперативность, непрерывность и глобальность. Основные задачи оптимизации: повышение производительности технологического процесса, уменьшение себестоимости продукции.

Повышение конкурентоспособности посредством проведения технической модернизации, внедрения ресурсосберегающих технологий производства продукции, достижения конкурентных преимуществ по различным параметрам, в т. ч. и прибыльности, продуманной стратегии управления должно стать приоритетным стратегическим направлением развития сельскохозяйственных организаций. Для внедрения и применения высокоэффективных инновационных технологий необходимы следующие условия:

- 1) предоставление инвестиционных кредитов и государственной бюджетной поддержки организаций, решившихся на внедрение эффективных отраслевых инноваций;

- 2) обеспечение процесса консультирования и обучения по овладению новыми инновационными технологиями и их внедрению [1].

В основном инновационные технологии ориентированы на крупномасштабное производство, так как необходимо понимать, что любая инновационная деятельность требует существенного уровня финансовой обеспеченности.

В настоящее время основной проблемой уборочного процесса являются небольшие производственные мощности уборочного парка, что приводит к увеличению сроков уборки и большим потерям урожая зерновых культур и сои. Реализация системы непрерывного контроля затрат времени позволит фиксировать время каждой технологической операции во время уборочного процесса и выявлять затраты времени уборочных и транспортных машин на непроизводительные операции, время которых можно минимизировать при помощи автоматизированной системы управления технологического процесса уборки, работающей в комплексе с системной спутниковой навигации.

Уменьшение времени на непроизводительные операции позволит повысить сбор урожая в момент его полного созревания до начала осыпания собираемой культуры и уменьшить себестоимость производства сельскохозяйственных культур за счет повышения производительности уборочных комбайнов.

Для решения поставленных задач необходимо составить эксплуатационный баланс времени уборки зерновых культур и сои, а также проанализировать полученное выражение, в результате чего можно наметить реальные и наиболее перспективные пути повышения эффективности уборочного процесса.

Баланс эксплуатационного времени за период уборки равен:

$$T_{\text{эк}} = T_1 + T_{21} + T_{22} + T_{23} + T_{24} + T_{311} + T_{312} + T_{33} + T_{41} + T_{42} + T_5 + T_{82}, \quad (1)$$

где T_1 – основное время работы комбайна при нормативной продолжительности смены;

T_{21} – время, затраченное комбайном на повороты на концах загонов;

T_{22} – переезд на рабочем месте (к месту разгрузки);

T_{23} – время разгрузки бункера;

T_{24} – время переезда на другой участок;

T_{311} – простои комбайна, связанные с проведением ежесменного технического обслуживания;

T_{312} – время на проведение периодического технического обслуживания;

T_{33} – простои комбайна, вызванные регулировками в процессе работы;

T_{41} – очистка рабочих органов;

T_{42} – ремонт комбайна;

T_5 – время на отдых;

T_{82} – организационные причины.

Коэффициент использования эксплуатационного времени $K_{\text{эк}}$ представим в виде отношения:

$$K_{\text{эк}} = \frac{T_1}{T_{\text{эк}}}, \quad (2)$$

В выражении $K_{\text{эк}}$ представлен в виде отношения основного времени работы машины T_1 к эксплуатационному времени $T_{\text{эк}}$ при нормативной продолжительности смены. Коэффициент можно определить, как вероятность нахождения комбайна в работе.

Эксплуатационная производительность комбайна [2]:

$$W_{\text{эк}} = W_0 K_{\text{эк}} = 0,1 B_p v K_{\text{эк}}, \quad (3)$$

где B_p – рабочая ширина захвата, м;

v – рабочая скорость, км/ч;

$K_{\text{эк}}$ – коэффициент использования эксплуатационного времени;

W_0 – производительность за час основного времени, га/ч.

Используя вышеприведенные формулы найдем эксплуатационную производительность комбайна, подставим в формулу 3 вместо $K_{\text{эк}}$ отношение основного времени к эксплуатационному из формулы 2, учитывая баланс эксплуатационного времени $T_{\text{эк}}$ за период уборки из формулы 1.

Получим следующее выражение:

$$W_{\text{эк}} = \frac{0,1B_pVT_1}{T_1T_{21}T_{22}T_{23}T_{24}T_{311}T_{312}T_{33}T_{41}T_{42}T_{5}T_{82}}, \quad (4)$$

Анализируя полученное выражение можно выделить перспективное решение, направленное на повышение производительности процесса - уменьшение времени простоев, связанных с ожиданием разгрузки уборочного комбайна.

Данную величину можно уменьшить с помощью комплексной системы автоматизации технологического процесса зерноуборочного комбайна и заблаговременной передачи информации средствам, осуществляющих уборочно-транспортные операции.

Основополагающим элементом модернизации будет являться система спутниковой навигации [3].

Вывод. На основании анализа баланса эксплуатационного времени уборочного процесса был определен перспективный путь повышения производительности уборочной техники, который позволяет уменьшить сроки уборки и потери урожая зерновых культур и сои. Подход к уменьшению времени простоев, связанных с ожиданием разгрузки уборочного комбайна, с использованием системы автоматизации технологических процессов, в работу которой интегрирована система спутниковой навигации - является главным направлением оптимизации рабочего времени и повышения производительности.

Список использованных источников

1. Нечаев, В. И. Организация производства и предпринимательство в АПК: учебник для вузов / В. И. Нечаев, П. Ф. Парамонов, Ю. И. Бершицкий; под общей редакцией П. Ф. Парамонова. - 4-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2020. - 472 с. ISBN 978-5-8114-6637-5.
2. Михайлов, А. С. Эксплуатация машинно-тракторного парка : учебное пособие / А. С. Михайлов. — Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2019. — 134 с. — ISBN 978-5-98076-296-4.
3. Тенденции развития инженерного обеспечения в сельском хозяйстве : учебник для вузов / А. И. Завражнов, Л. В. Бобрович, С. М. Ведищев [и др.] ; Под редакцией академика РАН А. И. Завражнова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 688 с. — ISBN 978-5-8114-7398-4.

INCREASING THE EFFICIENCY OF GRAIN AND SOYBEAN HARVESTING TECHNOLOGY

Kurash I.M., Lontseva I.A.

Abstract. The article discusses methods of increasing the efficiency of the harvesting process of grain crops and soybeans, allowing to reduce crop losses and production costs; considered the operational balance of cleaning time; revealed the main differences between GLONASS and GPS satellite navigation systems.

Key words: combine harvester, bunker, satellite navigation system, crop losses, production cost.

УДК 621.315.14:621.315.3

АНАЛИЗ ПРОТЯЖЕННОСТИ И ТИПОВ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРОВОДОВ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ 0,4-10 кВ ПАО «РОССЕТИ ЦЕНТР И ПРИВОЛЖЬЕ»

Лансберг А.А., инженер, Lansberg.AA@mnsk-1.ru,

Виноградов А.В., доктор техн. наук, доцент,

schkolamolen@gmail.com,

ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, Москва, Россия

Аннотация. В работе представлены результаты анализа доли протяженности распределительных электрических сетей 0,4-10 кВ, выполненных самонесущими изолированными проводами, к общей протяженности воздушных линий электропередачи в районах электрических сетей филиалов электросетевой организации ПАО «Россети Центр и Приволжье», проведенного дирекцией энергосбережения в октябре 2021 года.

Ключевые слова: распределительные электрические сети, изолированные провода, неизолированные провода.

Введение. В настоящее время в электросетевом комплексе Российской Федерации реализуется программа цифровой трансформации, направленная на повышения эффективности технологического процесса передачи и распределения электроэнергии, преимущественно за счет внедрения наукоемких технологий с целью получения экономической прибыли. Также в рамках цифровой трансформации осуществляется реконструкция части объектов электросетевого комплекса, в рамках которой производится замена голых неизолированных проводов на самонесущие изолированные

провода (СИП). СИП в отличие голых проводов обладают целым рядом преимуществ, например: исключение возможности замыкания короткого замыкания между проводами фаз или на землю; сокращение эксплуатационных расходов за счет исключения систематической расщипки трасс, сокращение объемов аварийно-восстановительных работ, замены поврежденных изоляторов; устранение риска пожаров от падения проводов; снижение падения напряжения вследствие малого индуктивного сопротивления линии за счет близости расположения проводов отдельных фаз друг относительно друга и др. [1 - с. 106-108].

Техпереворужение электрических сетей и внедрение в них самонесущих изолированных проводов позволяет реализовывать основные принципы энергосбережения [2, 3] в части сокращения потерь электрической энергии, как технических, обусловленных нагрузочными потерями от протекания тока по электрическим сетям, которые зачастую могут быть завышены вследствие физического и морального износа эксплуатирующихся в настоящее время проводов, так и коммерческих, возникающих вследствие хищения и безучетного потребления электроэнергии физическими лицами.

В связи с этим, в электросетевой организации ПАО «Россети Центр и Приволжье» при модернизации и техпереворужении районов электрических сетей (РЭС) разных филиалов для осуществления программы цифровой трансформации особое внимание уделяется реконструкции действующих распределительных электрических сетей 0,4-10 кВ с заменой голых проводов на самонесущие изолированные провода.

Цель. Анализ протяженности распределительных электрических сетей 0,4-10 кВ электросетевой организации ПАО «Россети Центр и Приволжье», выполненных самонесущим изолированным проводом, к общей протяженности в цифровых районах электрических сетей разных филиалов.

Материал и методика исследования. Для проведения исследования были использованы поопорные схемы линий электропередачи 0,4-10 кВ цифровых районов электрических сетей электросетевой организации ПАО «Россети Центр и Приволжье», согласно которым суммированием был осуществлен расчет общей протяженности электрических сетей отдельного района; а также в разрезе по каждой линии были использованы сведения по протяженности участков выполненных самонесущими изолированными проводами, при сложении которых также была определена общая протяженность сетей, выполненных СИП.

Результаты исследования. Результаты анализа, проведенного дирекцией энергосбережения электросетевой организации ПАО «Россети Центр и Приволжье» представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Доля воздушных линий электропередачи 0,4-10 кВ в электросетевой организации ПАО «Россети Центр и Приволжье», выполненных СИП

Филиал	РЭС	Протяженность ВЛЭП 0,4-10 кВ, км	Из них выпол- нено СИП, км	Доля, %
Калугаэнерго	Приокский	1620	906	56
Белгородэнерго	Белгородский	4099	2057	50
Орелэнерго	Орловский	3538	1738	49
Липецкэнерго	Грязинский	1928	909	47
Тулэнерго	Ясногорский	4100	1830	45
Брянскэнерго	Брянский	989	400	40
Воронежэнерго	Новоусманский	2827	1075	38
Липецкэнерго	Задонский	2823	1041	37
Калугаэнерго	Кондровский	1730	614	35
Ярэнерго	Некрасовский	1649	556	34
Калугаэнерго	Боровский	1389	464	33
Удмуртэнерго	Ижевский	1083	335	31
Смоленскэнерго	Смоленский	3238	981	30
Ивэнерго	Ивановский	2181	643	29,4
Воронежэнерго	Хохольский	2196	639	29,1
Курскэнерго	Курский	2666	759	28,5
Воронежэнерго	Рамонский	1796	498	27,7
Белгородэнерго	Яковлевский	1929	533	27,7
Тверьэнерго	Калининский	4359	1152	26
Тамбовэнерго	Тамбовский	2835	681	24
Мариэнерго	Семеновский	1520	361	23,7
Рязаньэнерго	Рязанский	3347	762	23
Владимирэнерго	Александровский	2433	524	22
Костромаэнерго	Красносельский	826	175	21,2
Владимирэнерго	Суздальский	2108	441	20,9
Удмуртэнерго	Завьяловский	2633	509	19,3
Владимирэнерго	Судогорский	1872	350	18,7
Нижегородэнерго	Городецкий	1785	311	17,4
Ярэнерго	Тутаевский	1145	189	16,5
Белгородэнерго	Валуйский	1937	308	16
Костромаэнерго	Нерехтинский	1152	173	15
Смоленскэнерго	Кардымовский	846	126	14,9
Белгородэнерго	Борисовский	1033	150	14,5
Нижегородэнерго	Арзамасский	2003	269	13
Кировэнерго	Юрьянский	985	126	13
Тулэнерго	Щекинский	1497	185	12
Брянскэнерго	Выгоничский	770	80	10
Курскэнерго	Курчатовский	1337	113	8
Рязаньэнерго	Шиловский	1458	93	6
Мариэнерго	Параньгинский	571	23	4
Кировэнерго	Советский	928	39	4
Тамбовэнерго	Рассказовский	1093	19	2

Так, согласно результатам исследования было выявлено, что наивысшими показателями оснащенности СИП в сетях 0,4-10 кВ среди всех районов электрических сетей характеризуются Приокский, Белгородский и Орловский РЭСы, соответственно, филиалов «Калугаэнерго», «Белгородэнерго» и «Орелэнерго» с процентными соотношениями 56%, 50%, 49% от общей протяженности.

Так, по состоянию на октябрь 2021 года в Приокском РЭС филиала «Калугаэнерго» среди общей протяженности сетей 0,4-10 кВ 1620 км СИП выполнены 906 км. Согласно результатам анализа, наихудшие показатели оснащенности СИП находятся в Параньгинском, Советском и Рассказовском РЭСх филиалов «Мариэнерго», «Кировэнерго», «Тамбовэнерго» с соотношением 4%, 4% и 2%.

Вывод. В работе был произведен анализ протяженности распределительных электрических сетей 0,4-10 кВ, выполненных СИП, электросетевой организации ПАО «Россети Центр и Приволжье». Было выявлено, что наибольшая доля СИП от общей протяженности сетей в Приокском РЭС филиала «Калугаэнерго», а наименьшая – в Рассказовском РЭС филиала «Тамбовэнерго».

Список использованных источников

1. Горюнов В.Н., Бубенчиков А.А., Гиршин С.С., Петрова Е.В., Левченко А.А. Эффективность применения самонесущих изолированных проводов в современных электроэнергетических системах // Омский научный вестник. - 2009. - № 1 (77). - С. 106-108.
2. Елтышев Д.К., Хорошев Н.И. Системный подход к формированию и реализации программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности // Фундаментальные исследования. - 2014. - № 5-4. - С. 697-701.
3. Ушаков В.Я. Основные проблемы энергетики и возможные способы их решения // Известия Томского политехнического университета. - 2011. - Т. 319. - № 4. - С. 5-13.

ANALYSIS OF THE LENGTH AND TYPES OF WIRES USED IN 0.4-10 kV DISTRIBUTION ELECTRIC NETWORKS OF PJSC «ROSSETI CENTER AND PRIVOLZHYE

Lansberg A.A., Vinogradov A.V.

Abstract. The paper presents the results of an analysis of the proportion of the length of 0.4-10 kV distribution electric networks made by self-supporting insulated wires to the total length of overhead power transmission lines in the areas of electric networks of branches of the

electric grid organization PJSC «Rosseti Center and Privolzhye», conducted by the Directorate of Energy Conservation in October 2021.

Keywords: distribution electrical networks, insulated wires, non-insulated wires.

УДК 631.243.3

ВЫБОР АППАРАТНОЙ ПЛАТФОРМЫ УПРАВЛЯЮЩЕГО БЛОКА ПРОБООТБОРНИКА СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ

Доманин И.Д., студент,

Плехов М.Д., студент,

Марченко С.А., старший преподаватель,

stepmarchenko@yandex.ru,

ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, Россия

Аннотация. В статье рассматривается сравнение существующих программно-аппаратных средств и методов реализации управления работой пробоотборника сыпучих материалов, на основе которых предложена модель реализации программной составляющей части системы, удобной для конечного пользователя.

Ключевые слова: платформа, плата, пробоотборник, программно-аппаратные средства, сыпучие материалы.

Введение. Переход человечества от ручного труда к автоматизированным системам и машинам для реализации рутинных процессов открывает большие возможности перед инженерами.

Рассматривая даже узконаправленную систему, такую как пробоотборник сыпучих материалов (далее «Пробоотборник»), можно найти разнообразные способы автоматизировать процесс отбора и конкретизировать программно-аппаратные средства для реализации. Так в системе имеется несколько секций с подвижными задвижками, которые работает по отдельности друг от друга [1, 2].

Цель. Целью исследования является оптимальный выбор средств реализации системы пробоотборника сыпучих материалов, отвечающих современным стандартам качества и удобного использования системы конечным оператором.

Материал и методика исследования. Материалом исследования является разнообразие на рынке радиоэлектроники различных средств для реализации управляющего блока управления сек-

циями пробоотборника и ее элементами, авторами уже рассматривались некоторые варианты управления задвижками секций [3].

Результаты исследования. В состав конечной системы пробоотборника входит логическое управляющее ядро (далее «Ядро»). На текущий момент имеется ряд платформ, пригодных для использования их в качестве логического Ядра системы пробоотборника:

1) Arduino – платформа аппаратно-программных средств для построения простых схем, моделей и экспериментов в области электротехники, автоматики, автоматизации процессов и робототехники. В соотношении производительности, цены и качества Ядра были предложены следующие вариации платформы Arduino:

а) Arduino Uno — построена на базе микроконтроллера ATmega328. Платформа имеет 14 цифровых входа/выходов (6 из которых могут использоваться как выходы ШИМ), 6 аналоговых входов, кварцевый генератор 16 МГц, разъем USB, силовой разъем питания контроллера, разъем для ICSP программатора и кнопку перезагрузки.

б) Arduino Mega — построена на базе микроконтроллера ATmega2560. Плата имеет 54 цифровых входа/выходов (14 из которых могут использоваться как выходы ШИМ), 16 аналоговых входов, 4 последовательных порта UART, кварцевый генератор 16 МГц, разъем USB, силовой разъем питания контроллера, разъем для ICSP программатора и кнопку перезагрузки.

2) Raspberry Pi — одноплатный микрокомпьютер, текущее поколение которого построено на базе 4-ядерного 64-битного процессора Cortex-A72 (ARM v8) с частотой 1,5 ГГц и графического процессора GPU VideoCore VI с частотой 500 МГц. В остальном вариации данной платформы отличаются лишь ёмкостью оперативной памяти: 1ГБ, 2ГБ, 4ГБ, 8ГБ.

Сравнив все представленные аппаратные средства, можно сделать вывод, что для задачи реализации системы Пробоотборника, подойдёт аппаратная платформа Raspberry Pi. Платформа позволяет обеспечивать выполнение ранее запрограммированных команд по средством GPIO вывода, обладает хорошей производительностью в сравнении с аналогами.

Подключение периферии. На Raspberry Pi 4 есть 40 контактов GPIO для подключения цифровых датчиков, модулей расширения и другой периферии. Распиновка GPIO полностью совместима с большим количеством дополнений к аппаратной части, в том числе тех дополнений, которые необходимы для реализации системы Пробоотборника.

Для подключения HDMI-дисплеев, мониторов и телевизоров предусмотрено два разъёма micro-HDMI 2.0. Через них можно одновременно вывести изображение на экраны разного типа и разрешения.

С торцевой части контроллера находится два порта USB 2.0 и два USB 3.0. К ним подключается стандартная периферия для комфортной работы: клавиатура, мышь, джойстик и другие USB-устройства. Порт MIPI CSI предназначен для подключения камер и оптических приводов. Порт MIPI DSI нужен для прямого подключения экранных модулей. Аудио и видеовыход объединены в 4-контактном разъёме 3,5 мм, который позволяет вывести аналоговый звук и композитное видео.

Специальное программное обеспечение. Для работы системы понадобится карта памяти microSD с ранее смонтированным образом операционной системы Raspbian. Однако данная часть является не обязательной, так как Raspberry Pi поддерживает практически все Unix-подобные операционные системы и другие (Windows, Linux или SunOS).

Вывод. Основными критериями «за» и «против» при выборе аппаратной платформы, является отличия в технических характеристиках: удобство подключения к ПК, различные порты для подключения дополнительного оборудования и т.д.

Список использованных источников

1. Марченко С.А., Доманин И.Д. Конструкция секции пробоотборника сыпучих материалов // В кн.: Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Иваново, 30 ноября 2020 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ивановская государственная сельскохозяйственная академия им. акад. Д.К. Беляева, 2020. – С. 114-117.

2. Марченко С.А., Муханов Н.В. Пробоотборник сыпучих материалов // Патент России № 179680. 2018. Бюл. № 15.

3. Марченко С.А., Доманин И.Д. Анализ механизмов управления работой секциями пробоотборников сыпучих материалов // В кн.: Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Иваново, 30 ноября 2020 года. – Иваново: Федеральное государственное

бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ивановская государственная сельскохозяйственная академия им. акад. Д.К. Беляева, 2020. – С. 117-119.

SELECTION OF THE HARDWARE PLATFORM OF THE CONTROL UNIT OF THE BULK MATERIAL SAMPLER

Domanin I.D., Plekhov M.D., Marchenko S.A.

Abstract. The article discusses the comparison of existing software and hardware and methods for implementing control of the bulk materials sampler, on the basis of which a model for the implementation of the software component of the system, convenient for the end user, is proposed.

Keywords: platform, board, sampler, hardware and software, bulk materials

УДК 621.311

МЕТОДЫ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ АПК НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Мясоедова М.А., кандидат техн. наук, доцент,
lady.mysyedova@yandex.ru,

Познахирёв Е.Н., студент, evgenypoznahiryov@yandex.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются современные методы диагностирования электрооборудования в АПК

Ключевые слова: электрооборудование, техническое состояние, метод диагностирования, мониторинг диагностических параметров, вибродатчики, акустический метод диагностики, радиационный способ диагностики.

Введение. В сельскохозяйственном производстве электрифицировано большое количество поточных линий цехов, заводов по приготовлению кормов, крупных хозяйств, птицефабрик, животноводческих комплексов и ферм, автоматизированных установок водоснабжения и орошения, высокопроизводительных машин по сортировке и сушке зерна. С точки зрения размера парк электрооборудования в сельском хозяйстве значительный. В технологических процессах используются десятки электродвигателей, большое ко-

личество электрообогревателей, осветительных установок, сложных систем автоматизации и защитных устройств при запуске.

Агропромышленный комплекс представляет собой сложную структуру взаимосвязанных отраслей, их функционирование зависит не только от функций сельскохозяйственного производства, но и от способа их выполнения

Цель. Обеспечение высокой надежности работы и эффективности технических систем и комплексов в АПК является одной из наиболее важных проблем на данный момент. Для решения в соответствии с системой ремонта и обслуживания сельскохозяйственного электрооборудования, электрическое оборудование подвергается следующим видам оперативного воздействия: диагностика, ремонт, техническое обслуживание. Целью этих операций является своевременное обнаружение и устранение неисправностей электрического оборудования для повышения надежности его работы и снижения затрат на эксплуатацию.

Материал и методика исследования. Диагностика электрооборудования включает операции определения и прогнозирования технического состояния на основе измерений диагностических параметров, анализа и обработки результатов контроля. Внедрение плановой диагностики в систему эксплуатации сельскохозяйственного оборудования и выполнение всех необходимых ремонтных работ значительно сокращает количество ремонтных работ, что приводит к снижению эксплуатационных расходов и повреждению, вызванным неисправностями.

Прогнозирование технического состояния электрооборудования на основе мониторинга диагностических параметров позволяет получить точную информацию о его фактическом состоянии во время ремонта, своевременно исключить возможность отказа, сократить время простоя, полностью использовать ресурсы электрооборудования. Диагностический мониторинг приводит к снижению затрат на ремонт оборудования на 50–80%, затрат на техническое сопровождение – на 50–80%, объемов материально-производственных средств – на 30 %, к повышению рентабельности производства на 20-60 %, а также повышению надежности работы оборудования и снижению ущерба от его отказов.

Исходя из специфики работы электрооборудования в сельском хозяйстве, его физического старения и неисправностей, возникает необходимость частой диагностики его технического состояния.

В сельском хозяйстве существует не всегда оправданная система планово-предупредительных ремонтов электрического оборуду-

дования, так как она часто не учитывает его техническое состояние на данный момент, часто требует вывода работоспособного оборудования из работы. В последние десятилетия в электроэнергетике применяются методы диагностики, которые позволяют выявлять дефекты электрооборудования на ранней стадии их развития и позволяют контролировать довольно широкий спектр параметров, которые составляют основу экспертных систем принятия решение.

Современная диагностика делается в основном по вибродатчикам, которые стоят сравнительно недорого, чтобы устанавливать их на электропривод в самых ответственных местах с постоянным подключением к автоматизированной системе управления (АСУ). В менее ответственных местах производится плановая проверка переносной системой диагностики. По паразитным вибрациям можно определить механическую неисправность привода. Если вибрации становятся нетипичными либо очень мощными, электродвигатель попросту прекращает работу перед тем, как случится авария.

Относительно не так давно возникли программно-аппаратные комплексы, которые дают возможность производить оценку микроколебания электромагнитного поля. Отслеживая разнообразные гармоники поля, возможно, совершить большое число заключений о том, что именно не так в оборудовании и в каком месте непосредственно проблема. Перемены характеристик обязаны быть циклическими и прогнозируемыми. Называется этот комплекс «система автоматизированной интеллектуальной диагностики». По сути, он делает непосредственно двигатель главным датчиком, а далее снимает с него весьма большое количество сведений с достаточно значительным числом шумов. Потом очищает и восстанавливает сведения с помощью алгоритмов, выбранных с учётом специфик деятельности определенного типа привода, профилирует двигатель и отдаёт результаты оператору. Приблизительно 15 минут уделяется на профилирование агрегата. Стандартные дефекты выделяются практически одновременно (через час-два работы). К Примеру, в низких частотах — трудность прикрепления машины к фундаменту. Свойственно выделяются проблемы с ротором, статором, обмотками. Просто определяются замыкания в обмотках.

Более сложные дефекты требуют навыка специалиста по анализу данных, обладающего знанием конструкции таких электрических машин и опыте их диагностики.

Физический принцип, что лежит в основе данного способа, такой: всевозможные возмущения в работе гальванической и/или механической части электродвигателя (электрогенератора) также со-

пряженного с ним устройства приводят к переменам магнитного потока в зазоре электрической машины, следовательно — к низкой модуляции потребляемого (вырабатываемого) электрической машиной тока. Присутствие в спектре тока электрической машины собственных частот конкретной величины свидетельствует о наличии дефектов гальванической и/или механической части электродвигателя (электрогенератора). Гармоники, кратные частоте питающего тока, указывают на проблемы в электрической части. Гармоники, кратные оборотной частоте вращения двигателя, — это механика.

Результат исследования. Метод дает возможность обнаружить неполадки электрической и механической частей машины на ранних стадиях, когда их обнаружение иными способами еще нереально. Профилирование позволяет устранить воздействие электромагнитной обстановки в месте установки двигателя либо вдоль кабельной магистрали.

Стандарт по диагностике с помощью микроколебания электромагнитного поля появился только в 2016 году — ГОСТ ISO-20958 «Контроль состояния и диагностика машин. Сигнатурный анализ электрических сигналов трёхфазного асинхронного двигателя».

Акустический метод диагностики, создан на анализе характеристик звуковых волн, генерируемых промышленными предметами также и их сложными элементами. Звуковые датчики применяются с целью локализации поломок, они дают возможность довольно четко установить первоисточник сигнала изнутри трансформатора (в пространстве). Акустические датчики практически нечувствительны для внешних помех подстанции.

Измеряя инфракрасное радиоизлучение, спровоцированное нагревом, возможно, совершить заключения о техническом состоянии электрооборудования. Невидимое инфракрасное радиоизлучение через тепловизор преобразуется в сигнал, видимый человеку. Потери электричества на нагревание компонентов и конструкций электрооборудования в момент работы находятся в прямой зависимости с их техническим состоянием.

Метод звуковой эмиссии действует в звуковом диапазоне. В целях контроля обширно применяются все без исключения разновидности и спектры излучения. Популярен метод контроля оптического излучения с поддержкой электронно-оптического дефектоскопа. Он основан на регистрации пространственно-временного

распределения яркости свечения и установлении его природы дефектных изоляторов.

Радиационный способ диагностики базируется на проникновении гамма и рентгеновских лучей через материалы. Данный способ обширно применяется в неразрушающем контроле. Он применяется с целью выявления внутренних повреждений в сплаве и оборудовании. Главным превосходством рентгенографии считается вероятность сохранить элегаз в распределительном аппарате, а не откачивать его, как при обыкновенной проверке.

Вывод. Системы оценки технического состояния электрооборудования должны развиваться, для улучшения работы электроустановок и повышения продолжительности срока их службы.

Список использованных источников

1. Мясоедова М.А., Познахирёв Е.Н. Современные системы оценки технического состояния электрооборудования // В сборнике: Современные проблемы и направления развития агроинженерии в России. сборник научных статей Международной научно-технической конференции. - Курск, 2021. - С. 80-83.

2. Мамонова Л.Г., Мясоедова М.А. Современное состояние перехода на инновационный путь развития энергетики // В сборнике: Молодежь и XXI век - 2021. Материалы XI Международной молодежной научной конференции. В 6-ти томах. Отв. редактор М.С. Разумов. Курск, 2021. - С. 166-198.

3 Мясоедова М.А., Грецов А.А. К вопросу контроля качества электроэнергии // В сборнике: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - 2020. - С. 90-94.

4. Мясоедова М.А., Крутиков С.Р., Гилюк А.А. к вопросу энергосбережения в апк // В сборнике: Молодежная наука - гарант инновационного развития АПК. материалы X Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - 2019. - С. 365-369.

5. Мясоедова М.А. к вопросу инновационного развития АПК // В сборнике: Пути реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Курганской области. Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. - 2018. - С. 189-193.

6. Мамонова Л.Г., Мясоедова М.А. вектор развития электрификации сельского хозяйства // Мамонова Л.Г., Мясоедова М.А. В сборнике: Проблемы электрификации сельского хозяйства. Сборник научных трудов по материалам Всероссийской научно-практической конференции. - 2018. - С. 41-44.

METHODS OF DIAGNOSTICS OF AGRICULTURAL FACILITIES AT THE PRESENT STAGE

Myasoedova M.A., Poznahirev E.N.

Abstract. The article discusses modern methods of diagnosis in the agroindustrial complex.

Keywords: electrical equipment, technical condition, diagnostic method.

УДК 632.982.51

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КОМБИНИРОВАННОГО АГРЕГАТА ДЛЯ ОСЕННЕЙ ГЛУБОКОЙ ОБРАБОТКИ И ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПОЧВЫ

Немцев И.И., аспирант, ivannemcev180997@gmail.com,
ФГБОУ ВО СПбГАУ, Россия

Аннотация. Одним из способов борьбы с нематодой при возделывании картофеля является обеззараживание почвы жидкими нематодидами с помощью фумигатора. Предлагается совместить операцию осенней глубокой обработки почвы с ее обеззараживанием путем использования комбинированного агрегата. Разработана технологическая схема работы агрегата на основе проведенного анализа особенностей функционирования рабочих органов и элементов, входящих в его состав.

Ключевые слова: картофель, нематода, комбинированный агрегат, фумигатор, карта-задание, активный каток.

Введение. Урожайность картофеля во многом зависит от таких условий, как качество семенного материала, параметры сформированного почвенного состояния и сложившееся в хозяйстве фитосанитарная обстановка [1]. Не соблюдение этих условий приводит к быстрому развитию и накоплению в почве различных патогенных организмов, в частности, стеблевых нематод, которые становится

причиной недобора урожая картофеля до 50 % от потенциально возможного, а также дальнейших потерь при его хранении [2].

Одним из эффективных способов борьбы с нематодой является обеззараживание почвы жидкими нематодидами. Нематодицы фунгицидного действия вносятся осенью после уборки урожая с помощью специальных машин – фумигаторов, осуществляющих внесение и заделку препарата на глубину 15-16 см [3]. При взаимодействии с почвенной влагой такие нематодицы переходят в парообразное состояние. Пары распространяются в почве и легко проникают в организмы нематод, вызывая их гибель.

Уменьшение количества проходов технологических машин по полю можно достичь путем совмещения операций осенней глубокой обработки почвы и обеззараживания с помощью комбинированного агрегата [4].

Для снижения рисков химического загрязнения агроландшафтов при воздействии нематодов, несущих высокую пестицидную нагрузку на почву, необходимо использовать их локальное применение, непосредственно в очагах распространения нематод [3]. Для этого составляются цифровая карта-задание, на которой отмечены участки поля, где выявлены признаки наличия нематод. Создание данной карты выполняется с использованием программного обеспечения для обработки мультиспектральных снимков, полученных при аэрофотосъемке посадок картофеля с помощью БПЛА.

Эффективность обеззараживания почвы нематодидами зависит от степени распространения и экспозиции обработки т.е. времени нахождения паров нематодида в корнеобитаемом слое. Для решения этой задачи требуется усовершенствование технологического процесса фумигатора.

Цель. Целью настоящей работы является совершенствование технологического процесса функционирования фумигатора в составе комбинированного агрегата для осенней глубокой обработки и обеззараживания почвы.

Материал и методика исследования. Комбинированный агрегат для обработки и обеззараживания почвы включает культиватор-глубококорыхлитель и фумигатор.

Культиватор-глубококорыхлитель оснащен рабочими органами, позволяющими выполнять глубокую обработку почвы с одновременным формированием гребневой поверхности. Для этого его каждая секция оснащена стрельчатыми лапами на пружинных стойках, расположенными в передней части орудия, глубококорыхлительной лапой, закрепленной на жесткой стойке, и окучивающим кор-

пусом, установленным на этой же стойке с возможностью перемещения по высоте [5]. Рыхлая почвенная структура, формируемая такими рабочими органами [6, 7], позволяет парам нематерицида распространиться по всему объему корнеобитаемого слоя.

Для увеличения экспозиции обработки почвы нематерицидами предлагается включить в состав фумигатора активный диaboлический каток, работающий в режиме буксования [8]. Активный каток, формирует упрочненный поверхностный слой гребней, что препятствует быстрому выходу паров нематерицида в атмосферу. Максимальное упрочнение поверхностного слоя достигается путем выбора рационального режима буксования в соответствии с текущими параметрами почвенного состояния [9, 10, 11].

Функциональная схема фумигатора изображена на рисунке 1. Элементом 1 в ней является насос системы дозирования, входным воздействием которого выступает частота вращения его вала $n(t)$, а выходным – минутный расход жидкости, создаваемый насосом $q_n(t)$. Элемент 2 на схеме представлен в виде дозирующего устройства, принимающего на вход $q_n(t)$ и скорость движения агрегата $V(t)$ и преобразующего их в давление рабочей жидкости в напорной коммуникации $P(t)$, поступающего на вход элемента 3. Управляющее воздействие $U_p(t)$ реализуется посредством электроуправляемого регулятора давления и механизма для остановки потока рабочей жидкости. Входной вектор $MAP(x; y)$ является условием для включения/выключения подачи рабочей жидкости дозирующим устройством с учетом текущего местоположения агрегата и цифровой карты-задания. Напорные коммуникации с жиклерами диаметром d , установленными на стрелчатых лапах, являются элементом 3, выходом которого приняты фактический расход жидкости $Q(t)$ и глубина внесения нематерицида в почву $h(t)$.

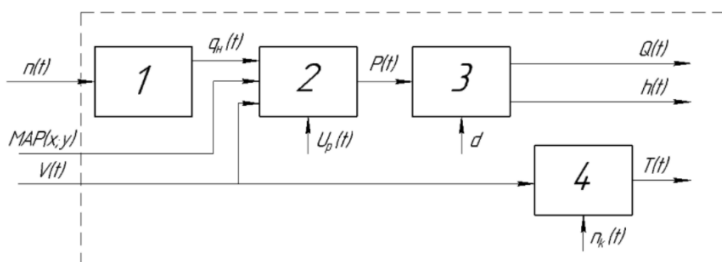


Рисунок 1 – Функциональная схема фумигатора

Элементом 4 является активный каток, входным процессом которого служит скорость движения агрегата $V(t)$, а выходным – экспозиция обработки почвы нематотидами $T(t)$. Привод активного катка осуществляется посредством гидромотора-редуктора с настраиваемой частотой вращения $n_k(t)$ посредством дроссель-регулятора.

Выходные процессы, представленной функциональной схемой $Q(t)$, $h(t)$ и $T(t)$, являются показателями качества работы фумигатора и определяют эффективность обеззараживания почвы.

Результаты исследования. На основе анализа особенностей функционирования рабочих органов и элементов, входящих в состав комбинированного агрегата для осенней глубокой обработки и обеззараживания почвы была разработана технологическая схема его работы, представленная на рисунке 2.

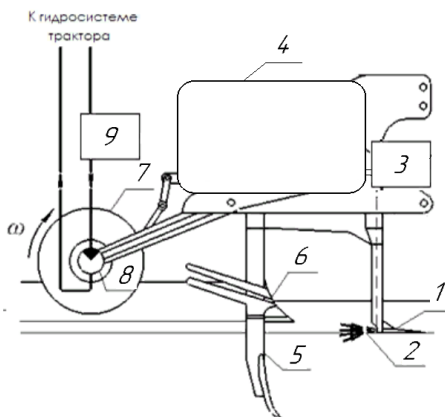


Рисунок 2 – Технологическая схема функционирования комбинированного агрегата для осенней глубокой обработки и обеззараживания почвы

При движении агрегата стрельчатые лапы 1, выполняют обработку почвы в основании гребня на заданной глубине. Закрепленные на стойках лап 1 жиклеры 2, вносят нематотид в почву. Элементом 3 на схеме является система дозирования фумигатора, объединяющая насос и дозирующее устройство. Резервуар фумигатора представлен элементом 4. Глубокую обработку почвы выполняют рыхлительные лапы 5, а формирование гребней производят окучивающие корпуса 6.

Создание упрочнённого поверхностного слоя гребней обеспечивается активным катком 7 с приводом от гидромотора-редуктора 8. Степень упрочнения поверхностного слоя зависит от почвенных условий и частоты вращения активного катка. Частота вращения настраивается посредством дроссель-регулятора 9, корректирующего поток гидравлической жидкости к гидромотору – редуктору 8.

Выводы. В результате выполнения настоящей работы был произведен выбор и обоснование рабочих органов фумигатора в составе комбинированного агрегата для осенней глубокой обработки и обеззараживания почвы, а также разработана технологическая схема функционирования данного агрегата. Его применение позволяет снизить риск химического загрязнения агроландшафтов путем внесения нематицида только в очаги распространения патогенных организмов, а также повысить качество обеззараживания почвы за счет применения активного катка.

Вследствие случайного в вероятностно-статистическом смысле характера условий работы комбинированного агрегата обеспечение требуемого качества функционирования рабочих органов можно выполнить за счет выбора их рациональных параметров с помощью имитационного моделирования, а также оснащения средствами автоматизации.

Список использованных источников

1. Калинин А.Б., Теплинский И.З., Теймуров Т.Ш.О. Совершенствование методов и средств снижения технологических рисков при функционировании машин для возделывания картофеля // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – №1(62). – С. 178-190.

2. Федоренко, С. В. Разработка лабораторного метода оценки устойчивости к дитиленхозу селекционного материала картофеля / С. В. Федоренко // Биотехнология: достижения и перспективы развития: сборник материалов III международной научно-практической конференции, Пинск, 22-23 ноября 2018 года / Пинск: Полесский государственный университет, 2018. – С. 44-46.

3. Велецкий И.Н., Лысов А.К., Лепехин Н.С. Механизация защиты растений: справочник – М.: Агропромиздат. 1992. – 223 с.;

4. Калинин А.Б., Теплинский И.З., Немцев И.З. и др. Устройство для обработки и обеззараживания почвы при формировании профилированной поверхности поля // Патент России № 207495. 2005. Бюл. № 31.

5. Ерошенко Л.И., Новиков М.А., Смелик В.А. и др. Лабораторный практикум по сельскохозяйственным машинам: Учебно-методическое пособие. – СПб.: СПбГАУ, 2009 – 42 с.

6. Калинин А.Б., Теплинский И.З., Кудрявцев П.П. Оценки параметров почвенного состояния при выполнении технологических процессов возделывания картофеля по интенсивной технологии // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 38. – С. 288-293.

7. Калинин А.Б., Теплинский И.З., Устроев А.А. и др. Секция рабочих органов пропашного культиватора-гребнеобразователя // Патент на полезную модель № 169780, опубл. 03.04.2017.

8. Еникеев В.Г., Теплинский И.З., Калинин А.Б. и др. Культиватор-гребнеобразователь // Патент России № 2124824, опбл. 20.01.1999.

9. Калинин А.Б., Теплинский И.З. Выбор оптимальных режимов работы активного катка // Сельский механизатор. – 2015. – №5. – С. 8-9.

10. Калинин А.Б., Ружьев В.А., Дзибук И.С., Гринько С.В., Сулов А.С. Рациональные режимы функционирования дисковых рабочих органов // Сельский механизатор. – 2016. – №1. – С. 8-9.

11. Калинин А.Б., Теплинский И.З., Врублевский В.Д., Смелик О.В. Теоретические основы выбора рациональных режимов работы активного катка в составе комбинированного агрегата для подготовки посадок картофеля к уборке // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 28. – С. 346-351.

IMPROVING THE OPERATING PROCESS OF THE COMBINED MACHINE FOR AUTUMN DEEP TILLAGE AND SOIL DISINFECTION

Nemtsev I.S.

Abstract. One of the ways to control nematodes in potato cultivation is to disinfect the soil with liquid nematicides using a fumigator. It is proposed to combine the operation of autumn deep tillage with soil disinfestation by using a combined machine. The technological scheme of the machine operation is developed on the basis of the analysis of functioning features of working bodies and elements included in its structure.

Key words: potato, nematode, combined machine, fumigator, map-job, soil active rink.

БЕСПИЛОТНЫЕ МАШИНЫ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Панин М.Е., студент, cool.maxim20yandex.ru@gmail.com,
Мищенко Е.В., доцент, кандидат техн. наук, art_lena@inbox.ru,
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, г. Орел, Россия

Аннотация. В данной статье рассмотрены примеры применения систем автономного управления сельскохозяйственной техникой – «Cognitive Agro Pilot» и «АгроБот». Показаны главные элементы технологий, принцип их работы, а также некоторые особенности вышеуказанных систем на конкретных примерах.

Ключевые слова: робототехника, сельское хозяйство, беспилотные машины.

Введение. В современном мире большое количество инженеров и программистов исследуют такую важную сферу деятельности, как робототехника. Данное направление оказалась важной и очень полезной и в агропромышленном комплексе. Агропромышленный сектор – одно из самых перспективных направлений для реализации новейших разработок в сфере машиностроения и робототехники. Это обусловлено тем, что применение оборудования такого типа создаёт возможность повышения уровня высокоинтеллектуального и цифрового производства в области растениеводства и животноводства. Благодаря этому в настоящее время в сельском хозяйстве широко начали реализовываться проекты, а значит и процессы по созданию роботизированных устройств и приспособлений. В основном такая техника и оборудование предназначены для выполнения циклических операций, которые требуются для производства практически всей продукции растениеводства. Применение робототехнического оборудования предназначено для замены человеческого труда, минимизации вредного воздействия химикатов на работников агропромышленного комплекса, непосредственно на потребителей и окружающую среду. При использовании таких технологий также существуют хорошие прогнозы на повышение урожайности возделываемых культур.

Цель. Рассмотрим системы автономного управления сельскохозяйственной техникой «Cognitive Agro Pilot» и «АгроБот», возможности их применения в сельском хозяйстве.

Основная часть. Российские новаторы Cognitive Technologies с участием «КЗ Ростсельмаш» и ПАО «КАМАЗ» спроектировали и

произвели программное обеспечение «Agro Pilot» для самостоятельного движения комбайнов. «Cognitive Agro Pilot» – это новейшая разработка для роботизированной деятельности машин и оборудования в сельском хозяйстве, в основе которой лежит применение искусственного интеллекта [1-2]. Одна из основных частей данного обеспечения – крэдл-приставка. Такой элемент делает возможным быстрый контакт и корректировку «условного мозга» со всей сельскохозяйственной техникой, с которой данное соединение требуется. Благодаря этому можно переставлять такую систему с одной единицы техники в другую, что позволяет сделать такую машину беспилотной, исключая новые дополнительные расходы и вложения на ещё одну систему управления. «Cognitive Agro Pilot» имеет в своём составе различные блоки: многостороннюю камеру, интерактивный дисплей и вычислитель с дополнительными блоками сопряжения с базовыми устройствами различных моделей комбайна (рисунок 1).



Рисунок 1 – Устройство системы «Cognitive Agro Pilot»

В основе системы автономного управления «Cognitive Agro Pilot» лежат методы глубокого обучения нейронных сетей из GPU

NVidia, кроме того немаловажную роль играет и программа свёрточной нейронной сети, предназначенная для работы над распознаванием предметов или идентификацией образов. Пройдя усовершенствования и некоторые корректировки системы специально под агропромышленный сектор, принципиально новая нейронная сеть способна ясно распознать и выделить все классы объектов без исключения, а также предоставляет возможность системе производить действия на землях сельскохозяйственного назначения самостоятельно. Например, маневрировать, совершать развороты, подруливать, выгружать зерно из бункера автономно, работать в тёмное время суток и при разнообразных метеорологических условиях, таких как туман, дождь. Монтаж и введение в работу, включая различные настройки и регулировки камеры, идёт около 1-2 дней.

Летом 2018 г. состоялись первые тесты и испытания разработанного нового устройства на базе зерноуборочных комбайнов «TORUM-785» и «TORUM-770» в Белгородской области (рис. 2). Вышеуказанные машины были выбраны не случайно, ведь они являются практически самыми высокопроизводительными в своём классе данной техники. Во время тестовых мероприятий комбайны преодолели в автоматизированном режиме свыше 200 км, а также выполнили уборку урожая на площади более 60 га, причём происходил обмолот зерновых культур [3]. Скорость движения беспилотной машины в ходе проводимых испытаний составляла не более 11 км/час, данная скорость является максимальной на данный момент. Во время движения зерноуборочного комбайна автоматизированная система самостоятельно контролирует уровень кромки скашиваемого участка поля, корректирует направления движения, тем самым сводя к нулю браки в работе. При испытаниях были сформированы разнообразные режимы работы и эксплуатации техники. Система проходила тесты в условиях повышенного запыления, в условиях тёмного времени суток. Кроме того, был подобран различный рельеф полей, то есть довольно непростая местность, в которой комбайн мог накрениваться до 25°. После данного тестирования системы специалисты в этой сфере деятельности пришли к мнению о том, что система наблюдения или зрения установки способна во время движения машины определять и различать все препятствия, даже самые маленькие, во время осуществления работ на сельскохозяйственных угодьях.

Новейшая система управления сельскохозяйственной техникой оказывает влияние на снижение некоторых экономических затрат, а также ведёт к сокращению потерь. При внедрении таких

технологий существует реальная возможность минимизировать потери зерна при сборе урожая до двух раз, также есть варианты по сокращению себестоимости зерновых продуктов до 5%. Для того, чтобы наглядно показать данную зависимость, приведем пример. Так, если иметь около 350000 га земель сельскохозяйственного назначения, засеянных зерновыми культурами, а парк зерноуборочных комбайнов будет состоять из 500 машин, то конечная экономия за сезон уборки урожая будет доходить до 450 млн. рублей с использованием новейших технологий управления «Cognitive Agro Pilot».



Рисунок 2 – Комбайн под управлением системы автономного управления

Немаловажно знать, что для функционирования данной системы нет необходимости использовать комплекс GPS-навигации. Благодаря этому открываются положительные стороны такой технологии, то есть появляется возможность быстро заметить объекты, которые резко и внезапно оказались в поле действия работающего комбайна, а значит и животных, людей, разнообразные столбы, камни, детали и другие предметы. Кроме того, если на той или иной территории полей, например, в лощинах и низинах, сигнал спутника непостоянный, то есть нестабильный, то система всё равно работает и выполняет свои функции должным образом и без перебоев.

Система автономного управления сельскохозяйственной техникой «Cognitive Agro Pilot» на данный момент времени успешно и

эффективно реализована в нескольких странах Европы и в некоторых регионах России. Подводя итог по данной системе, можно сказать о том, что новейшая разработка российских специалистов играет немаловажную роль в усовершенствовании сельского хозяйства и робототехники во всех смыслах. Естественно, что сейчас система автономного управления находится на начальных стадиях развития, но можно спрогнозировать, что она станет отличным и незаменимым помощником для человека.

Рассмотрим систему автономного управления сельскохозяйственной техникой «АгроБот». Компания Avroga Robotics – это инновационное предприятие из Рязанской области Российской Федерации, которое нацелено на изучение и тестирование в сфере робототехники, а также на создание принципиально нового программного обеспечения, разработку и внедрение систем автономного управления не только сельскохозяйственной, но и другой техникой и различными средствами [4-5]. Инженеры, программисты и другие специалисты компании решают множество задач компьютерного моделирования разнообразной техники и устройств, производят прототипы данных машин, которые выполняют весь спектр обязательных функций. Кроме того, на специальных полигонах обязательно проводятся тесты и испытания всех разработок и изобретений. «АгроБот» – это новый проект по автономной технике агропромышленного комплекса, который является основным направлением компании. Он собирает в себе достаточное количество новейших разработок и технологий российских специалистов в области робототехники, а также других смежных сферах.

Если исследовать систему автономного управления «АгроБот» в условиях реальности, то это самостоятельный беспилотный комплекс, который представляет собой сельскохозяйственную машину и непосредственно систему управления. Данное изобретение прошло испытания на полях и им выполнялись такие операции, как подготовка почвы к севу, сам сев и междурядная обработка почвы. Отличительная черта машин «Avroga Robotics» – это отсутствие кабины, она не предусмотрена конструкцией, так как система рассчитана на самостоятельную деятельность, то есть без участия оператора-машиниста. Соответственно, если нет кабины, то не будет и стандартных рычагов управления, потому что за все процессы управления отвечает бортовой компьютер. В ходе проводимых полевых работ машина собирает данные и информацию со всех датчиков и устройств, которые комплектуются в системе, а именно с цифровых видеокамер, одометра, различных сканеров и обязатель-

но с приёмника навигации ГЛОНАСС (рис. 3). Все данные, которые собирает вышеуказанное оборудование, передаются на бортовой компьютер, который в свою очередь обеспечивает правильную работу техники. Также существует и специальные приводы, благодаря которым происходит движение машиной и совершение различных манёвров. Важно отметить, что все электронные агрегаты и установки, антенны, всевозможные датчики и другое дополнительное оборудование установлено под корпусом, выполненным из стеклопластика.

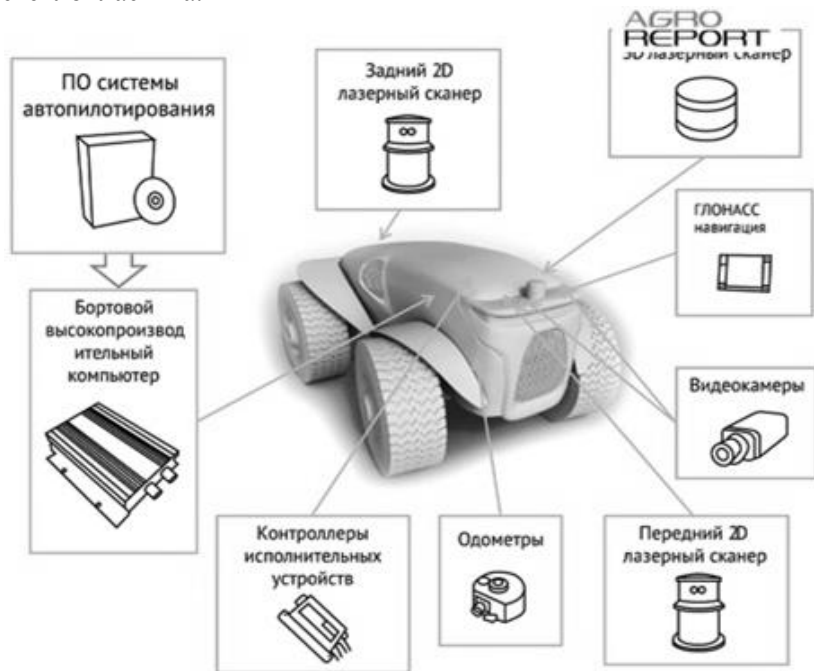


Рисунок 3 – Схема составных частей машины «АгроБот»

Перед тем, как отправить сельскохозяйственную технику, оснащённую системой автономного управления «АгроБот» в поле, нужно загрузить карту-задание. Она представляет собой так называемый первичный алгоритм для работы системы управления. Имея в наличии выданный алгоритм, машина выезжает в работу, в процессе деятельности бортовой компьютер пополняет данные с камер наблюдения, различных датчиков и сканеров об обстановке, происходящей вокруг, о состоянии навесного агрегата, о параметрах движения техники. В итоге при суммировании всей информации,

передаваемой на бортовой компьютер, осуществляется управление машиной в условиях реального времени.

Важно отметить, что при проведении первых испытаний такой технологии в виде шасси был использован прототип Владимирского тракторного завода [6-7]. Данный агрегат оборудован двухцилиндровым дизельным двигателем и механической реверсивной коробкой передач (рис. 4). Двигатель используемой машины обладает мощностью 25 л.с. при весе техники 1400 кг. Испытуемый агрегат имеет систему задней навески с гидравликой и валом отбора мощности. Благодаря такому навесному оборудованию можно прицеплять любые агрегаты. Кроме того, машина имеет такую конструкцию, которая позволяет монтировать на неё любые колеса, при этом увеличивать или уменьшать агротехнический просвет и ширину колеи.



Рисунок 4 – Внешний вид «АгроБота»

Немаловажен и тот факт, что каркас выполнен довольно эстетично, а главное удобно с точки зрения обслуживания узлов и агрегатов машины. Корпус имеет универсальные отверстия и лючки для технического осмотра и ремонта узлов.

Выводы. В заключении можно сделать вывод о том, что системы автономного управления сельскохозяйственной техникой уже на данный момент являются важным помощником человека. Соответственно, с развитием данного направления многие агропромыш-

ленные предприятия перейдут от труда людей к новейшим технологиям. Важно и то, что применение подобных разработок влечёт за собой такие аспекты, как снижение неблагоприятного воздействия ядохимикатов на людей и природу, увеличение производительности предприятий сельского сектора, повышение урожайности выращиваемой продукции [8-10]. Кроме того, при использовании систем автономного управления техникой повышается производительность самих машин, снижаются потери при уборке урожая и исключаются зоны необработанных почв. Также современные технологии способствуют улучшению качества труда работников, ведь теперь оператору машины не придётся сидеть все время в кабине и непрерывно следить за агрегатами и оборудованием.

Список использованных источников

1. [Электронный ресурс] https://robotics.ua/news/agriculture_robots/5589-avrora_robotics_predstavila_bespilotnyj_traktor_agrobot (дата обращения 25.11.2021).
2. [Электронный ресурс] <https://agroreport.ru/columns/ivanovs/bespilotnyy-traktor-avrora-robotics> (дата обращения 25.11.2021).
3. [Электронный ресурс] <https://bespilot.com/tip/bespilotnye-kombajny> (дата обращения 25.11.2021).
4. [Электронный ресурс] <https://rostselmash.com/> (дата обращения 27.11.2021).
5. [Электронный ресурс] <https://agbztech.ru/> (дата обращения 27.11.2021).
6. [Электронный ресурс] <https://latifundist.com/> (дата обращения 28.11.2021).
7. [Электронный ресурс] <https://russiandrone.ru/catalog/drugaya-robototekhnika/nazemnaya-robototekhnika/avrora-robotics-agrobot> (дата обращения 28.11.2021).
8. Мищенко, Е.В., Панин, М.Е. Беспилотные сельскохозяйственные машины // Профессия инженер: сборник материалов IX Молодежной научно-практической конференции. – Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, [электронный ресурс], 2021. – С. 218-222.
9. Панин, М.Е. Система автономного управления техникой «Cognitive Agro Pilot» // Физика и современные технологии в АПК: Материалы XII Всероссийской (с международным участием) молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников – Орел: Издательство «Картуш», 2021. – С. 49-53.

10. Мищенко Е.В., Павлов. А.И. Беспилотные машины // Физика и современные технологии в АПК: Материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием. – Орел: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 105-109.

UNMANNED VEHICLES FOR AGRICULTURE

Panin M.E., Mishchenko E.V.

Abstract. Examples of the use of autonomous control systems for agricultural machinery – "Cognitive Agro Pilot" and "Agrobot" are discussed in this article. The main elements of technologies, the principle of their operation and some features of the above systems are shown on specific examples.

Key words: robotics, agriculture, unmanned vehicles.

УДК 332.1

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ: ЗАРУБЕЖНЫЙ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОПЫТ

Пчелинцева Н.В., старший преподаватель, natas79@mail.ru,

Кувардин С.Р., обучающийся, kisch.556@mail.ru,

ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, Россия

Аннотация. Показана необходимость применения искусственного интеллекта в сельском хозяйстве. Рассмотрены наиболее популярные области применения, системы искусственного интеллекта и их возможности в сельском хозяйстве России и других стран. Сделан вывод о состоянии использования искусственного интеллекта в России по сравнению с другими странами. Приведены направления развития искусственного интеллекта в России.

Ключевые слова: искусственный интеллект, сельское хозяйство, системы искусственного интеллекта.

Введение. Фермеры используют искусственный интеллект (ИИ) для оптимизации ведения сельского хозяйства. Наиболее популярные области применения искусственного интеллекта в сельском хозяйстве варьируются от робототехники до мониторинга сельскохозяйственных культур и почвы. По этой причине ИИ использовался для дистанционного мониторинга сельскохозяйственных культур и почв [1. - С.85].

С одной стороны, сельское хозяйство считается одной из самых консервативных отраслей с точки зрения инноваций. С другой стороны, уже давно используются разные технологии.

Самые интенсивные инновации появились совсем недавно, в XX веке: внедрение пестицидов, создание гибридных разновидностей, электрификация, искусственное осеменение и сельскохозяйственная техника [2. - С.311].

К 2025 году сельское хозяйство прокормит примерно 9 миллиардов человек, в то время как площади под свежим земледелием увеличатся только на 4%. Популярность органических продуктов заставила сельскохозяйственную промышленность искать другие способы применения пестицидов. Во многих странах ощущается нехватка рабочих рук. Кроме того, человеческий труд делает производство чрезвычайно дорогим.

Цель. Производители и потребители теперь объединены стремлением сделать высококачественную сельскохозяйственную продукцию более доступной. Этому может способствовать широкомасштабное внедрение искусственного интеллекта в сельское хозяйство.

Например, крупный производитель кормов и кормовых решений «Мустанг Технологии Кормления» успешно разработал искусственный интеллект на базе Microsoft. Он обеспечивает контроль и соблюдение важных рабочих характеристик и оптимизирует кормление животных.

Различные задачи фермы должны быть полностью выполнены, а новейшая система искусственного интеллекта позволяет:

- онлайн мониторинг производства молока;
- следить за своим стадом онлайн;
- набор аналитических отчетов по ключевым показателям;
- определить факторы, влияющие на молочную продуктивность: температура, рационы и т. д.;
- прогноз молочной продуктивности и размера стада;
- разработка системы мотивации персонала на основе производственных данных;
- выявление непродуктивного скота для выбраковки;
- определить влияние персонала на процесс производства молока.

Материал и методика исследования. Используя искусственный интеллект, управляющий фермой или другой специалист может получить подробную информацию о каждой корове на ферме, включая все этапы ухода за животным. Система составляет отчеты о ра-

боте персонала фермы и прогнозирует возможные проблемы в производстве молока, эффективности осеменения и отела [З. - С.187].

При наличии различий между нормами кормления и доения ИИ информирует об этом руководителя фермы.

Система Taranis показала отличные результаты при проведении полевого мониторинга. Это разработанная в Израиле система, которая может собирать информацию о растениях, выявлять неблагоприятные условия и давать рекомендации по их устранению. При анализе ситуации система использует информацию с датчиков наблюдения, метеорологические данные и аэрофотоснимки высокого разрешения. Taranis может определить медленно растущие участки поля, обнаружить пораженные насекомыми растения, недостаточное количество питательных веществ и зараженные растения. Taranis предложит способы устранения проблемы и рассчитает оптимальное время.

Американская компания IBM разработала платформу Watson Decision Platform for Agriculture, основанную на обработке информации дистанционного зондирования почвы. Фермеры имеют доступ к информации о болезнях и вредителях, поражающих их посевы кукурузы. И Watson Platform, и Taranis могут рекомендовать фермерам решения. Он рассчитывает необходимое количество пестицида, время обработки проблемных участков, оценивает состояние растений и предлагает профилактические меры. Система собирает данные о влажности, топографии и погодных условиях и может создавать карты изменения влажности почвы, карты прогноза урожайности и динамические карты на основе данных за предыдущие сезоны.

Сегодня пестициды повсеместно используются в сельском хозяйстве. Употребление этих веществ общепринято на законодательном уровне, но даже если они полезны, это не отменяет их вредности. Сокращение использования пестицидов может снизить экономические затраты, улучшить состояние почвы и повысить урожайность. С этой целью компания Trimble разработала систему WeedSeeker для опрыскивания сорняков на месте. WeedSeeker обнаруживает сорняки с помощью светодиодных датчиков, которые сканируют местность в красном и инфракрасном диапазонах. Свет, отраженный от сорняка, немедленно оценивается, и форсунка активируется для высвобождения активного ингредиента. Быстрое и непрерывное впрыскивание гербицида позволяет проводить обработку гербицидом даже при сильном ветре, а время реакции форсунки зависит от установленной скорости привода. Система очень

экономична. Это позволяет сохранить до 80% действующего вещества на участках, где периодически растут сорняки.

В дополнение к системе внесения гербицидов компания Trimble также разработала систему внесения удобрений GreenSeekerRT200. Эта система использует датчики для измерения содержания азота в почве и выборочно вносит удобрения, если азота недостаточно.

В мире уже существует ряд платформ, которые могут анализировать информацию и давать рекомендации, такие как, платформа для картирования и оповещения об изменениях в здоровье Farmers Edge; приложение Site Manager компании Bayer, технологическая платформа Hummingbird.

Все эти платформы используют спутниковые данные, данные наземного наблюдения и информацию о погоде, а также применяют запатентованные алгоритмы для анализа.

В России отставание в рассмотрении заявок на сельскохозяйственные технологии очень очевидно.

Результат исследования. Ростсельмаш запустила ряд проектов под названием AgroPilot. Они направлены на междисциплинарное применение искусственного интеллекта в беспилотной сельскохозяйственной технике. Также данной фирмой был разработан экспериментальный комбайн. Он получает картографическое задание в онлайн-режиме на бортовой компьютер, движется по намеченному пути и придерживается маршрута с точностью до 2,5 см. Задания генерируются компьютерной системой. При создании маршрута система учитывает геометрию поля и характеристики машины. Все функции автоматизированы, и оператору необходимо лишь контролировать процесс и различные параметры.

Вывод. Отечественным сельскохозяйственным компаниям необходимо научиться оптимизировать свои процессы, снижать затраты и оперативно реагировать на проблемы. Однако многие из этих компаний еще не вышли за пределы стадии ERP, и им потребуется время, чтобы понять, как применить ИИ в своем бизнесе.

Список использованных источников

1. Гущина А.А., Пчелинцева Н.В. Устройства и технологии виртуальной реальности в нашей жизни / А.А.Гущина // Наука и Образование: электронный рецензируемый научный журнал. - 2020. - Т. 3. - № 4. - С.85

2. Абалуев, Р.Н. Перспективы использования аддитивных технологий в агропромышленном комплексе // Наука и Образование:

электронный рецензируемый научный журнал. - 2019. - Т. 2. - № 2. - С. 311.

3. Копцев, П.Ю. Влияние информационных технологий на рост синергетического эффекта в АПК / П.Ю. Копцев, Н.В. Картечина, Ю.А. Скрипко // В сб.: Инженерное обеспечение инновационных технологий в АПК: материалы Международной научно-практической конференции - Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2018. - С. 187-190.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN AGRICULTURE: FOREIGN AND DOMESTIC EXPERIENCE

Pchelintseva N.V., Kuvardin S.R.

Abstract. The necessity of using artificial intelligence in agriculture is shown. The most popular applications, artificial intelligence systems and their capabilities in agriculture in Russia and other countries are considered. The conclusion is made about the state of the use of artificial intelligence in Russia in comparison with other countries. The directions of the development of artificial intelligence in Russia are given.

Key words: artificial intelligence, agriculture, artificial intelligence systems.

УДК 631.363.25

ОБОСНОВАНИЕ И ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ

Павлов А.Д., магистрант, itsse@bk.ru

Керимов М.А., доктор техн. наук, профессор,
martan-rs@yandex.ru

ФГБОУ ВО СПбГАУ, Россия

Аннотация. Рассмотрены вопросы обоснования принципа и расчета параметров функционирования измельчительных технологий в кормоприготовлении для животноводства. Разработана энергоэффективная установка для микроизмельчения с.-х. сырья с целью получения конечного продукта с заданными целевыми показателями. Измельчение производится в помольной камере во встречных потоках частиц. Интенсивность разрушения частиц компонентов сырья и управление качеством функционирования установки

дезинтеграторного типа обеспечивается регулированием скорости вращения барабанов в диапазоне 400-750 м/с.

Ключевые слова: измельчительная технология, с.-х. сырье, дезинтегратор, оперативный контроль.

Введение. В производственных условиях кафедры «Технические системы в агробизнес» СПбГАУ, при выполнении НИОКР, обоснованно [1. - С. 166], что при измельчении исследуемого материала до размеров наночастиц, свойства порошка существенно меняются. Более того, полученные частицы приобретают свойства уникальности. Можно констатировать, что микроизмельчение, или другими словами, сверхизмельчение, сырьевого материала растительного и животного происхождения становится весьма интересным с технологической точки зрения.

Существуют различные способы сверхизмельчения исходного материала: механические, криогенные, химические и др. Механические способы являются наиболее предпочтительными по экономическому и экологическому критериям.

Следующие физико-химические особенности обуславливают выбор механического способа микроизмельчения растительных материалов:

- растительные материалы в большинстве известных случаев состоят из природных полимеров, которые чрезвычайно упруги и стойки к разрушающим воздействиям;
- скорость удара при измельчении материала и прилагаемая кинетическая энергия для его разрушения тем больше, чем выше упругость измельчаемого материала;
- при увеличенной влажности измельчаемого материала кратно увеличиваются энергозатраты на технологический процесс;
- при увеличенной влажности измельчаемого материала усиливаются агломерационные свойства получаемого порошка;
- агломерация измельченных частиц усиливается с уменьшением измельченных частиц.

Наиболее эффективной технологией измельчения с.-х. сырья является микроизмельчение в высокоскоростных мельницах – установках дезинтеграторного типа. Практически установлено, что скорость удара рабочих органов при этом должна быть не менее 250 м/с, и увеличенное не менее, чем в 4 раза при процессе измельчения до наноразмеров.

Цель. Интенсификация процессов измельчения органического сырья на существующей технологической платформе является

трудноразрешимой задачей. Для повышения качества функционирования технологического процесса необходимы новые схемотехнические решения, базирующиеся на информационных технологиях, компьютерная поддержка которых требует соответствующего инструментального обеспечения [2. - С. 646].

Назрел острый вопрос в организации научно-конструкторских исследований, которые бы сочетали поисковый эксперимент с использованием методов биоинформатики.

Поэтому разработка способа мелкофракционного измельчения различных видов с.-х. сырья на основе использования энергоэффективного технологического оборудования и оперативного контроля качества выходных процессов является актуальной целью.

Материал и методика исследования. Дезинтеграторы широко применимы в производственных условиях и это обусловлено благодаря конструктивным и технологическим преимуществам, к которым можно отнести: относительно простые конструктивные схемотехнические решения с малыми затратами расходуемой электроэнергии, с недорогим техническим обслуживанием и текущим ремонтом; по сравнению с другими типами мельниц имеют высокую удельную производительность; регулирование гранулометрического состава готовой продукции [3. - С. 17].

Дезинтеграторами измельчают материалы средней прочности. Сразу необходимо отметить их недостаток – при помоле высокопрочных материалов происходит быстрый износ рабочих элементов – биллов. Также к числу технологических параметров, требующих конструктивного улучшения, относятся [4. - С. 18]: отсутствие достаточной возможности регулировки тонкости помола; низкая производительность по готовому продукту [5. - С. 19].

Результаты исследования. Схема разработанного в СПбГАУ двухбарабанного измельчителя представлена на рисунке 1.

К конструктивным особенностям установки для измельчения с.-х. сырья следует отнести [6. - С. 103]: технологичность конструкции установки; низкое удельное энергопотребление; возможность дистанционного управления; разнообразие компоновочных решений.

Рабочая зона измельчителя образована внутренними поверхностями стационарной и откидной камер. В камере расположены рабочие органы измельчителя – измельчающие барабаны 2 и 3, а также пальцы-била 6.

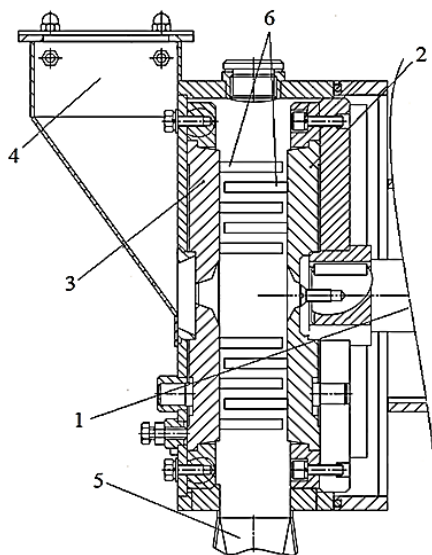


Рисунок 1 – Схема двухбарабанного измельчителя:
1 – вал; 2, 3 – барабаны; 4 – загрузочная воронка; 5 – разгрузочная воронка; 6 – пальцы-била

При проектировании установок для измельчения с.-х. сырья приоритетными являются вопросы выбора и обоснования их конструктивно-режимных параметров. Расчёт производительности дезинтегратора осуществляется по выражениям [4, 7]:

$$Q = \frac{900\pi}{\tau} (D^2 L - K_{um} d^2 l), \text{ м}^3/\text{ч}, \quad (1)$$

где τ – время обработки, определяемая экспериментально, с; D – диаметр барабана, м; L – расстояние между барабанами, м; $K_{шт}$ – количество пальцев-бил; d – диаметр пальца-била, м; l – длина пальца-била, м; γ – объемная масса продукта в потоке, кг/м³; φ – коэффициента загрузки.

Полезный объем рабочего пространства дезинтегратора рассчитывается в соответствии с выражением:

$$V = \frac{\pi D^2}{4} L - K_{um} \frac{\pi d^2}{4} l, \text{ м}^3. \quad (2)$$

Удельный расход энергии W определяется по выражению:

$$W = \frac{P_u}{Q}, \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{м}^3, \quad (3)$$

где P_u – полезная мощность, необходимая на измельчение, кВт;
 Q – производительность измельчителя, т/ч.

В дезинтеграторе полезная энергия измельчения превращается в тепло, количество которого (Вт) рассчитывается по выражению:

$$W = \sqrt{3}IU \cos \varphi \eta_0, \quad (4)$$

где I – сила тока, А; U – напряжение, В; $\cos \varphi$ – коэффициент мощности; η_0 – общий КПД электродвигателя приводного устройства.

Коэффициент запаса прочности – это отношение предельного напряжения материала к наибольшему действительному напряжению:

$$n = \frac{\sigma_{пред}}{\sigma}, \quad (5)$$

где σ – действительное напряжение, Па; $\sigma_{пред}$ – предельное напряжение, Па.

Выводы. Предложенная схема энергоэффективного устройства для мелкодисперстного измельчения органического сырья позволяет обеспечить скорость ударов рабочих органов в измельчительной камере свыше 700 м/с.

Разработанная установка является эффективной, обеспечивает высокую производительность и возможность управления качеством конечного продукта по целевым показателям.

Данную разработку можно применять на предприятиях пищевой и перерабатывающей промышленности любой формы собственности, а также на предприятиях по выпуску технологического оборудования для кормоприготовления в животноводстве.

Список использованных источников

1. Керимов М.А. Измельчительные технологии: от микроразмерных фракций до наночастиц // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2020. - №1(58). - С. 166-171.

2. Kulikov A.G., Blagov A.E., Marchenkov N.V., Lomonov V.A., Vinogradov A.V., Pisarevsky Yu.V., Kovalchuk M.V. Rearrangement of the structure of paratellurite crystals in a near-surface layer caused by the migration of charge carriers in an external electric field // JETP Lett. - 2018. - 107:10. - p. 646-650.

3. Кавецкий Г.Д., Васильев Б.В. Процессы и аппараты пищевой технологии. - М.: Колос, 2000. - 551 с.

4. Измельчение и охлаждение сырья при получении экструдированных кормов и добавок / В.Г. Коротков, С.В. Кишкилев, С.В. Антимонов, В.П. Попов // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. -2013. - №3. - С. 17-20.

5. Беззубцева М.М., Волков В.С., Ружьев В.А., Петропавлова С.В. Исследование процесса измельчения рецептурных компонентов шоколадных масс в электромеханических диспергаторах // Современные наукоемкие технологии. - 2021. - № 6(1). - С. 17-22.

6. Беззубцева М.М., Волков В.С., Ружьев В.А. Классификация электромагнитных мельниц // Международный журнал экспериментального образования. - 2015. - №9. - С. 103-104.

7. Соколов В.И. Основы расчета и конструирования деталей и узлов пищевого оборудования. – М.: Машиностроение, 1970 - 422 с.

JUSTIFICATION AND CHOICE OF PARAMETERS FUNCTIONING OF GRINDERS S.-KH. RAW MATERIALS

Pavlov A.D., Kerimov M.A.

Abstract. The issues of substantiation of the principle and calculation of the parameters of functioning of grinding technologies in fodder preparation for animal husbandry are considered. An energy-efficient installation for micro-grinding of agricultural products has been developed. raw materials in order to obtain the final product with the given target indicators. Grinding is carried out in a grinding chamber in counter flows of particles. The intensity of the destruction of the particles of the components of the raw material and the quality control of the functioning of the disintegrator-type installation is ensured by adjusting the speed of rotation of the drums in the range of 400-750 m/s.

Keywords. grinding technology, agricultural raw materials, disintegrator, operational control.

УДК: 631.371:621.31

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Рабонец А.В., студент, marahard333@gmail.com

Овсянникова Е.А., старший преподаватель,

energo-ovs@rgau-msha.ru,

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, Россия

Аннотация. Изучены современные тенденции в развитии автомобильной, в том числе, сельскохозяйственной техники, а также современные экземпляры различных видов аккумуляторов.

Ключевые слова: электрификация, механизация, современные тенденции, аккумуляторные батареи, зарядка АКБ.

Введение. Применение электрического привода широко распространено в сельском хозяйстве. Однако в основном электрификация затронула стационарное или передвижное оборудование, подключаемое к сети.

Современные тенденции электрификации связаны с сельскохозяйственной техникой, работающей на аккумуляторных батареях [1. – С. 5].

Сельскохозяйственная техника, работающая на аккумуляторных батареях имеет ряд преимуществ и недостатков. При принятии решения о применении и тем более разработке электрической аккумуляторной машины для сельского хозяйства необходимо понимать в каких условиях и для чего будет использоваться такая машина. При использовании (эксплуатации) электрических машин возникает несколько проблем.

Цель. Рассмотреть основные проблемы, связанные с применением электромобилей в сельском хозяйстве.

Основная проблема - зарядка аккумуляторной батареи. Как правило зарядное устройство можно подключить только в стационарных условиях. Применяемо к сельскому хозяйству это животноводческий комплекс, теплица, возможно сад. Там где есть значительные электрические мощности. Чем быстрее зарядка, тем больше потребляемая мощность.

До последнего времени на электрических машинах, таких как погрузчики, штабелёры, электрические тележки и прочая техника применялись и применяются в основном свинцовые тяговые аккумуляторные батареи. Данные батареи обладают большим весом, и невысоким напряжением. Так же для их заряда требуется значительное время. Время зарядки АКБ составляет 8-14 часов. Как правило такая техника имеет коэффициент использования не выше $\frac{1}{2}$, то есть реально может использоваться не более 12 часов в сутки [2. - С. 407].

Появление литий-ионных батарей позволяет получать мощные, ёмкие и компактные батареи [3. - Ч.1]. Применение таких батарей позволяет получать хорошие результаты по пробегу и времени работы машин. В данное время применяются зарядные станции большой мощности, что позволяет сократить время зарядки до 1,5 - 2 часов. Однако данное устройство имеет, как правило, мощность не менее 50 кВА, что предъявляет повышенные требования к сетям.

Результат сравнительных характеристик двух видов аккумуляторов представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение различных видов аккумуляторов.

Вид батареи	Емкость/ масса А/ч*кг	Время за- рядки	Стоимость	Количество циклов
Свинцово- кислотный	36,5 (в 4 раза меньше)	8-14 часов	Около 1000 рублей	200-1000
Литий-ионный	168	2-4 часа	около 5000 рублей	1000-4000

С учётом необходимости зарядки батарей применение электрической аккумуляторной техники для обработки полей и сборки урожая является мало приемлемым. В поле нет зарядного устройства. Так же трактор или комбайн должен работать в сезон больше чем 12 часов. Без остановок на зарядку. При остановке комбайна останавливается вся технологическая цепочка, что не приемлемо.

Применение электрических аккумуляторных машин в животноводческих комплексах, теплицах, садах имеет значительные перспективы, так как при таком использовании проявляются все преимущества подобных машин. Подобные машины должны разрабатываться под конкретные технологические процессы сельскохозяйственного производства. Преимущества данного типа машин представлены на рисунке 1 [4. - с. 606].

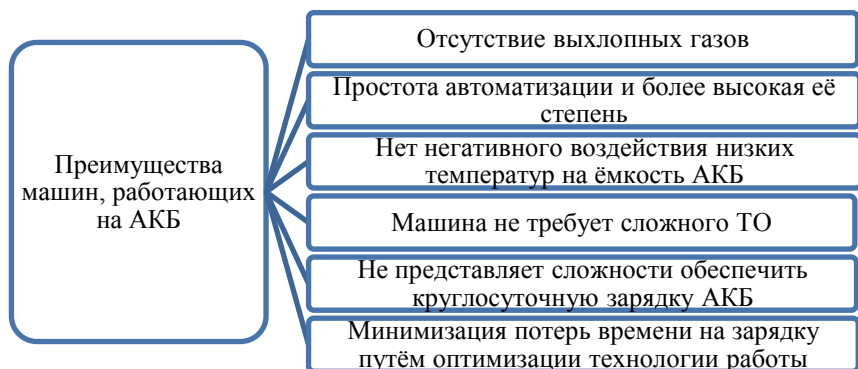


Рисунок 1 – Преимущества машин, работающих на АКБ

Применение электрической аккумуляторной техники в сельском хозяйстве имеет хорошие перспективы в животноводческих комплексах, тепличных хозяйствах. Применение электрической аккумуляторной техники в качестве комбайнов, тракторов на со-

временном уровне развития не имеет каких либо реальных перспектив.

В настоящее время перечень электрических аккумуляторных машин для сельского хозяйства очень ограничен. Разработка электрических аккумуляторных машин для нужд сельского хозяйства является перспективным направлением научной работы.

Вывод. Направление электрификации с/х техники с аккумуляторными батареями практически не разработано, имеются только экспериментальные образцы.

Делать электрический универсальный многоцелевой трактор не рентабельно (время работы у немецких экземпляров - 5 часов).

Применение небольшого электрического трактора для теплицы является насущной реальностью.

Список использованных источников

1. А. Кашкаров. Современные электромобили. Устройство, отличия, выбор для российских дорог. ДМК-Пресс, 2018 г.

2. Bosch Automotive Electrics and Automotive Electronics. 5th Edition. Bosch Professional Automotive Information, DOI 10.1007/978-3-658-01784-2_16, Springer.

3. ГОСТ Р МЭК 61960-2007 Аккумуляторы и аккумуляторные батареи, содержащие щелочной и другие неокислотные электролиты. Аккумуляторы и аккумуляторные батареи литиевые для портативного применения.

4. А. Хернер, Х.-Ю. Риль Автомобильная электрика и электроника. Перевод с немецкого. – М.: ООО «Издательство “За рулём”», 2013. 624 с.: ил.

PROSPECTS FOR THE USE OF ELECTRIC VEHICLES IN AGRICULTURE

Rabonets A.V., Ovsyannikova E.A.

Abstract. Studied modern trends in the development of automotive, including agricultural machinery, as well as modern copies of various types of batteries.

Key words: Electrification, mechanization, modern trends, storage batteries, battery charging

МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ

Реутов Д.С., преподаватель, kuvaldometr5@gmail.com,
Субботина О. В., преподаватель, subbotin-pasha-110703@mail.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Величина потерь электроэнергии в электросетях является главным критерием, по которому можно оценить экономичность и эффективность их работы. В настоящее время остро стоит проблема снижения этих потерь, которую можно решить различными методами – техническими, организационными и др.

Ключевые слова: электроэнергия, электрические сети, потери в электрических сетях.

Введение. В последние годы в большинстве регионов России наблюдается рост абсолютных и относительных потерь электроэнергии. За один только 2020 г. по сравнению с предыдущим потери электроэнергии выросли примерно на 15% и составляют сейчас порядка 10% от общего числа передаваемой электроэнергии. Такие показатели на международном уровне считаются максимально допустимыми. Поэтому сложившаяся ситуация обязывает повысить приоритет проблемы снижения потерь электроэнергии в электрических сетях и заняться её скорейшим решением [1. – С.33].

Типовой перечень мероприятий по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях включает в себя следующие основные категории мероприятий: организационные, технические, а также мероприятия по усовершенствованию системы учёта электроэнергии.

Уже на стадии внедрения вышеуказанных мероприятий следует уделить достаточное внимание следующим аспектам:

- своевременное повышение квалификации персонала;
- высокая мотивация персонала, в том числе материальное стимулирование.

Цель обучения и повышения квалификации работников энергетической промышленности - получение новых умений и навыков, а также обмен опытом между различными предприятиями отрасли. Кроме того, следует внедрить систему поощрения за снижение потерь электроэнергии в сетях, чтобы стимулировать работников всех уровней.

Согласно расчётам, наибольший эффект в снижении технических потерь электроэнергии может быть получен за счет реконструкции и технического перевооружения электрических сетей, сбалансированности их режимов, что, в свою очередь, скажется на их надёжности. Однако все эти мероприятия являются весьма затратными, и достаточный эффект от их проведения будет достигнут не сразу. К тому же, в условиях недостатка средств на оперативное проведение этих мероприятий в масштабах страны всё более приоритетной выглядит другая категория мероприятий, а именно совершенствование системы учёта электроэнергии. В рамках этих мероприятий разработана АСКУЭ – автоматизированная система коммерческого учёта электроэнергии [2. - С.22]. Это сложная трёхуровневая система сбора, передачи и обработки информации о потреблении электроэнергии. Её основными преимуществами является мониторинг энергопотребления в реальном времени с возможностью обработки этих данных и, как следствие – возможностью анализировать структуру энергопотребления и прогнозировать параметры энергоучёта, как краткосрочные, так и на средний и большой срок.

Но, тем не менее, внедрение АСКУЭ хоть и является более выгодным, чем глобальное техническое перевооружение, но, тем не менее также достаточно затратным. Кроме того, решение этой задачи требует поэтапной модернизации всей системы учёта, переработки нормативной базы в данной сфере, а также сопутствующего метрологического обеспечения, что является весьма долгим процессом [3. – С. 29].

Вывод. Таким образом, необходимо найти новые пути сокращения энергетических потерь, которые должны учитывать как техническое состояние сетей, так и возможные погрешности, возникающие при расчете потерь в системах учёта электроэнергии.

Список использованных источников

1. Об опыте расчётов, анализа и нормирования потерь электроэнергии в электрических сетях России и Казахстана / В. Э. Воротицкий, М. А. Калинкина, А. С. Садовская и др. // Электрические станции. – 2019. - №9. – С.31-43.
2. Типовая инструкция по учету электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении. РД 34.09.101-94. М., СПО ОРГРЭС, 1995.
3. Сборник нормативных и методических документов по измерениям, коммерческому и техническому учету электрической энергии и мощности. Изд-во "НЦ ЭНАС". - М., 2002.

MEASURES TO REDUCE ELECTRICITY LOSSES IN ELECTRIC NETWORKS

Reutov D. S., Subbotina O. V.

Abstract. The amount of electricity losses in power grids is the main criterion by which you can assess the economy and efficiency of their work. Currently, there is an acute problem of reducing these losses, which can be solved by various methods - technical, organizational, etc.

Key words: electricity, electrical networks, losses in electrical networks.

УДК 331.45

БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА САХАРА

Стащук Л.В., студент, lstlaaa@mail.ru,

Мищенко Е.В., доцент, кандидат техн. наук, art_lena@inbox.ru,
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, г. Орел, Россия

Аннотация. В материалах статьи представлены опасные, а также вредные производственные факторы, которые влияют на безопасность жизнедеятельности и экологичность в процессе производства сахара. В статье приведены требования, подлежащие обязательному соблюдению по защите поверхности, а также сбросов в окружающую среду. Определено, что обеспечение безопасности и соблюдение экологичности на сахарном заводе зависит от многих факторов и необходим тщательный контроль за всеми процессами.

Ключевые слова: экологичность, безопасность труда, электро-безопасность, сахарный завод, сахар.

Введение. Будучи незаменимым источником жизнедеятельности и энергии, сахар занимает важнейшее место в питании человека. Помимо потребления в чистом виде сахар используется в виде компонентов для производства многих пищевых изделий и биофармацевтической отрасли. Именно поэтому, сахар – сырьевой стратегический стабильно потребляемый продукт.

На протяжении последнего десятилетия мировое потребление сахара ежегодно возрастает, в среднем на 2 %. По прогнозам данная тенденция будет продолжаться пропорционально возрастания чис-

ленности населения планеты. В России потребление сахара оценивается на уровне 6 млн. т в год.

Сегодня сахарная промышленность – одна из ведущих перерабатывающих отраслей, входящая в систему государственного агропромышленного комплекса и характеризующаяся высокой степенью потребления воды. Кроме того, при производстве сахара образуется значительное количество сточных вод, которое во многих степенях зависит от технологического оборудования. И это одна из экологических проблем производства сахара на предприятиях и организациях отрасли.

Цель. Рассмотреть опасные и вредные производственные факторы, которые влияют на безопасность жизнедеятельности и экологичность в процессе производства сахара на предприятиях в Орловской области.

Основная часть. В Орловской области переработкой сахарной свеклы занимаются четыре комбината: АО «Сахарный комбинат «Колпнянский», АО «Сахарный комбинат «Отрадинский», ООО «Залегощенский сахарный завод», ООО «Ливны-сахар», которыми только в 2020 году на модернизацию производства было затрачено порядка 0,5 млрд рублей.

В технологической структуре получения сахара на заводе выделяется три основных производственных отделения: свеклоперерабатывающее, сокоочистительное и продуктовое. В каждом из них имеются проблемы безопасности труда и экологичности производственного процесса. Во всех производственных отделениях существует опасность для здоровья работников, в том числе, поражение электрическим током, различные механические травмы. На диффузионной установке происходит тепловыделение, которое может привести к ожогам различной степени, а при сушке жома возникает возможность образования взрывоопасных концентраций с воздухом. От всех вышеперечисленных факторов зависят безопасность на производстве и комфортные условия труда.

В этой связи для поддержки оптимальных значений микроклимата в производственных помещениях (сушка жома, моечное отделение) на предприятии сахарного комбината осуществляется монтаж систем приточно-вытяжной вентиляции и отопления, параметры микроклимата должны соответствовать оптимальным параметрам и нормам СанПиН 2.2.4.548-96.

Немаловажное значение на комбинатах по производству сахара имеет освещение, в том числе боковое естественное освещение, которое осуществляется через световые проемы. Для искусственного

освещения необходимо использовать специальные пыле- и влагонепроницаемые светильники, то есть люминесцентные лампы мощностью 80 Вт и светильники ПВЛМ. В отделении сушки жома применяются светильники НОДЛ во взрывозащитном исполнении [1].

Так как большинство производственных процессов на сахарном комбинате связано с применением быстровращающихся и колеблющихся рабочих органов, допустимые уровни звукового давления на рабочих местах должны соответствовать нормам ГОСТ 12.1.003-83, представленным в таблице 1.

Таблица 1 - Допустимые уровни звукового давления на рабочих местах

Рабочие места	Уровень шума дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц								Уровень звука дБ
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Постоянные рабочие места в производственном помещении	99	92	86	83	80	78	76	74	85

Для соблюдения норм ГОСТа 12.1.012-90 в целях достижения допустимого уровня виброскорости, который не должен превышать 92 дБ, используется маломощное оборудование. В целях ослабления шума проводятся мероприятия по защите от виброакустических воздействий за счет применения средств звукоизоляции, а также проведения технического обслуживания оборудования (смазка, ремонт).

Так как большая часть оборудования на предприятиях сахарной промышленности работает под действием электрического тока, электробезопасность в производственном процессе стоит не на последнем месте и обеспечивается за счет конструкции электроустановок, а также за счет организационных мероприятий и применения средств индивидуальной защиты (СИЗ). В помещениях проводятся мероприятия по защите от воздействия электрического тока: зануление, заземление, изоляция токоведущих частей, своевременный ремонт оборудования, применение СИЗ. Помимо всего прочего в процессе транспортировки свеклы возникает статическое электричество, для защиты от которого используется защитное заземление.

В свеклоперерабатывающем отделении применяется формалин, а в жомосушильном образуется пыль жома, являясь химически опасными и вредными факторами производства. Здесь для сниже-

ния вредного воздействия токсичных веществ на работающих применяются СИЗ: специальная одежда, противопылевые респираторы, а из технических – приточно-вытяжная вентиляция [2-4].

В таблице 2 приведены характеристики химических факторов данных производственных процессов.

Таблица 2 - Характеристика химических факторов

Наименование технологической операции	Вещество	ПДК м.р. ПДК р.з., мг/м ³	Класс опасности	Воздействие на организм
Диффузия	Раствор формалина	0,035/0,3	2	Заболевание дыхательных путей, аллергия
Сушка жома	Пыль жома	0,5/6,0	3	Бронхит

В целях предотвращения несчетных случаев на производстве и обеспечения безопасности труда каждый вновь принимаемый на предприятие работник обязательно проходит инструктаж по технике безопасности на производстве, рабочем месте и противопожарный инструктаж. На объектах с повышенной опасностью для рабочих организуются занятия по охране труда и технике безопасности в соответствии с утвержденными планами и по мере необходимости.

Помимо безопасности труда в процессе производства в настоящее время экологические службы России обращают пристальное внимание на работу сахарных комбинатов, в частности на количество и качество сбросов использованной воды в окружающую среду. За несоблюдение правил охраны водных объектов статьёй 8.13 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях предусмотрено наложение штрафа на должностных лиц, а нарушение правил водопользования при заборе воды и сбросе сточных вод в водные объекты на основании статьи 8.14 влечёт наложение административного штрафа на должностных лиц или административное приостановление деятельности на срок до 90 суток [5-8].

Учитывая, что предприятия по производству сахара являются крупными потребителями воды, большое значение для защиты поверхностных и подземных вод имеют очистные сооружения.

Состав сточных вод сахарных комбинатов определяется местными климатическими и почвенными условиями, а также наличием систем очистки. Загрязнённость использованной воды обусловлена высокой концентрацией в её составе взвешенных веществ органи-

ческого и минерального происхождения и растворённых органических загрязнений, дефицитом биогенных веществ, возможным наличием сапонина, отрицательно влияющего на биологическую очистку стоков, а также сезонностью их образования. Попадая в открытые водоёмы, сточные воды создают большие зоны постоянного загрязнения, которые способны нарушить нормальное использование воды для промышленного водоснабжения и других народнохозяйственных целей. Первостепенным фактором экологической устойчивости сахарного производства является организация системы водного хозяйства сахарного завода. Применяются поля фильтрации, аэротенки, биофильтры.

Помимо всего прочего в процессе производства сахара образуются загрязняющие газообразные вещества. Это оксид углерода, оксид азота, диоксид серы, аммиак, а также различные кислоты, зола, пыль, сажа, свинец минеральные масла и другие. К твердым отходам, появляющимся на сахарном заводе, относятся примеси (камни, песок, ботва), которые утилизируются в специальные отвалы. Жом также является отходом производства сахара, но он в некоторых объемах используется хозяйствами, занимающимися животноводством.

Выводы. Проанализировав процесс производства сахара на предприятиях Орловской области, а также условия труда и безопасность на производстве можно сделать вывод, что эффективность процесса находится в неразрывной связи с условиями, в которых работают люди, а также развитием и модернизацией производства. Право трудящихся на здоровые и безопасные условия труда регламентируются Конституцией РФ, кодексом законов о труде, а также другими разрабатываемыми на их основе нормативно-правовыми актами. Структура службы охраны труда в организации и численность работников службы охраны труда определяются работодателем с учетом рекомендаций федерального органа исполнительной власти по труду. На современном этапе состояние окружающей среды и экологичность производства являются глобальной проблемой во всем мире и находятся на постоянном контроле государства. Основными источниками загрязнения на сахарных заводах являются сточные воды, для охраны водных ресурсов от загрязнения и истощения необходима организация рациональной системы водопотребления и сбора сточных вод. На безопасность и экологичность производственного процесса влияют многие условия [9-11]. Эти факторы зависят от постоянного контроля как со стороны админи-

страции предприятия, так и государственного контроля в сочетании с использованием доступных технологий.

Список использованных источников

1. Агеев, В.В., Федорук, В.А. Безопасность жизнедеятельности и экологичность в свеклоперерабатывающем отделении сахарного завода // Вестник ВГУИТ. 2015. № 4 (66). – С. 171-175.

2. Арустамов, Э.А. Безопасность жизнедеятельности: учебник. М.: Дашков и К, 2015. – 448 с.

3. Ведомственные нормы технологического проектирования свеклосахарных заводов. – М.: Гипросахпром, 1985. – 208 с.

4. Голыбин, В.А. Водное хозяйство сахарных заводов / В.А.Голыбин [и др.]. – 2-е изд., испр. и доп. – Воронеж: Воронежск. гос. технол. акад., 2009. – 124 с.

5. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30 декабря 2001 г. № 195-ФЗ: ред. от 1 июля 2021, с изм. и доп., вступ. в силу с 1 октября 2021 г.: [принят Государственной Думой 20 декабря 2001 г., одобрен Советом Федерации 26 декабря 2001 г.]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389325/ (дата обращения: 10.10.2021).

6. Кривошеин, Д.А., Дмитриенко, В.П., Федотова, Н.В. Основы экологической безопасности производств. СПб.: Лань, 2015. 333 с.

7. Сапронов, А.Р., Сапронова, Л.А., Ермолаев, С.В. Технология сахара. СПб.: Профессия, 2013. – 296 с.

8. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13 июня 1996 г. № 63-ФЗ : ред. от 1 июля 2021 г., с изм. и доп., вступ. в силу с 22 августа 2021 г. [принят Государственной Думой 24 мая 1996 г. : одобрен Советом Федерации 5 июня 1996 г.]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389325/ (дата обращения: 02.09.2021).

9. Мищенко, Е.В. Экологические проблемы свеклосахарных предприятий и пути их решения // Инновации в образовании: (сборник) // Материалы XI научно-практической конференции. В 2-х частях. – Часть 2. – Орел, 2019. – С. 51-55.

10. Мищенко, Е.В., Мищенко, В.Я. Экологические проблемы, возникающие при хранении свекловичного жома на сахарных заводах // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Материалы IV международной научно-практической конференции. – Саратов, ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2018. – С. 139-143.

11. Мищенко, Е.В., Мищенко, В.Я. Экологические проблемы сахарных заводов и пути их решения // Современные проблемы обеспечения экологической безопасности: Сборник материалов Всероссийской очно-заочной научно-практической конференции с международным участием. – г. Орёл, 16 мая 2017 г. – Орёл: РИО ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева», 2017. – С. 216-220.

LABOR SAFETY AND ENVIRONMENTAL FRIENDLINESS IN THE SUGAR PRODUCTION PROCESS

Stashchuk L.V., Mishchenko E.V.

Abstract. Dangerous and harmful production factors that affect the safety of life and environmental friendliness in the process of sugar production are presented in the materials of the article. The requirements that must be observed to protect the surface and discharges into the environment are presented in the article. It is determined that ensuring safety and environmental friendliness at a sugar factory depends on many factors and requires careful monitoring of all processes.

Key words: environmental friendliness, labor safety, electrical safety, sugar factory, sugar.

УДК 631.3

АСПЕКТЫ МАШИННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ В ХМЕЛЕВОДСТВЕ

Чеха О.В., старший преподаватель,
olgachekha@rgau-msha.ru,

Овсянникова Е.А., старший преподаватель,
elen_ovs@mail.ru,

ФБГОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия.

Аннотация. Хмелеводство на сегодняшний день считается одной из самых затратных по труду и по времени областей сельского хозяйства. Современное производство хмеля в России, несмотря на многие усовершенствования, не удовлетворяет в полноте потребности народного хозяйства. Именно поэтому для решения вопроса по повышению производства, особое внимание уделяется машинному и технологическому оснащению.

Ключевые слова: машинно-технологическое оснащение, хмелеводство, оборудование.

Введение. Хмель по своему оригинальному составу и различным свойствам не имеет заменителей [5. - С. 79]. Для того чтобы возделывать хмель на одном гектаре и получить урожайность примерно 12 центнеров с этой площади, потребуется работать примерно 600 человек на протяжении 750 дней. Если сравнить возделывание и выращивание хмеля в России и в других странах, можно сделать вывод, что рентабельно вести подобное хозяйство невозможно без обеспечения отрасли современными технологиями, без механизации главных процессов. Но заводка стеблей хмеля, рыхление рядов, удаление лишних молодых побегов хмеля весной остаточной лозы хмеля после среза (во время уборки урожая осенью). Во всем мире эти операции, согласно технологии процесса выращивания и возделывания, должны производиться руками человека или частично механизировано. Одним из факторов конкурентоспособности является использование самых современных технологий, цифровизации, инновационного технологического и машинного обеспечения.

Цель исследования заключается в разработке некоторых методических положений, а также мер практического и организационно-экономического характера, которые касаются непосредственно воспроизводства и использования материально-технического потенциала хмелеводства в целом и хмелеводческих хозяйств аграрного региона в частности.

Материал и методы. Теоретической и методологической основой исследования послужили труды ведущих отечественных и зарубежных ученых по проблеме формирования конкурентоспособного производства в АПК на основе инновационного развития хмелеводства. Методологической основой явились общенаучные и частные методы.

Машинно-технологическая станция (далее МТС), используемая в области хмелеводства, должна представлять собой многофункциональную обслуживающую организацию. Именно по этой причине было принято решение рассмотреть основные моменты подобного организационного и технологического механизма. В первую очередь необходимо обосновать цели, с которыми осуществляется данная деятельность, после этого обосновать основные производственные параметры. Положительного результата можно будет достигнуть, если увязать их с потребностями, которые существуют в реальности, а также принять во внимание потенциал, которым обладают современные товаропроизводители, реализующие хмель, хмелесырье и хмелепродукты. Очень важно предоставить на предприятие все необходимое для того, чтобы была возможность

выполнять полный технологический процесс по выпуску конечной продукции. Это особенно актуально к такому продукту как хмель, потому что он имеет свойство терять качественные и товарные характеристики в считанные часы. По нашему мнению, нецелесообразно усложнять технологию, применяя разные варианты возделывания. Уход за посевом также должен быть комплексным с помощью машин-трансформеров, за один проход агрегата. В противном случае потребуется достаточно громоздкий и капиталоемкий парк оборудования. Возникает необходимость полностью пересмотреть ранее установленную нормативную базу и общее технологическое оснащение предприятий, задействованных в области хмелеводства. Можно практически в два раза увеличить выработку и снизить потребность в инвестициях, направленных на комплектацию оборудованием самого нового поколения. Нами выделено два фактора - создание хмелеуборочных комплексов и выставление технологических операций на поток. За основу берется уже функционирующая производственно-техническая база учредителей. В стандартном организационном плане межхозяйственные станции предоставляют все необходимые условия для того, чтобы комплексно, эффективно и максимально оперативно решать огромное количество задач, связанных с получением урожая хмеля и конечного продукта. Дополнительным преимуществом является то, что все это можно сочетать с целями, которые устанавливает заказчик [4. - С. 50].

Результаты исследования. Сегодня российские сельскохозяйственные товаропроизводители и переработчики хмелесырья разного уровня хозяйствования ограничены в инвестиционных возможностях выбора: эффективного и рационального (капиталоемкого) способа восстановления технического потенциала агропредприятия; организации использования машинно-тракторного парка; эффективности применения техники в хмелеводстве. На развитие отрасли хмелеводства влияют также и технологические проблемы: высокий уровень износа имеющихся в хозяйствах агрегатов и машин; отсутствие их производства, а также их аналогов; низкий уровень модернизации современных технологических процессов выращивания хмеля; недостаточный уровень развития системы повышения квалификации специалистов агрономических и инженерных служб хмелеводческих предприятий; отсутствие возможностей внедрения некоторых технологических процессов при возделывании хмеля (на основе цифровизации экономики). Основываясь на существующей сегодня технико-технологической закономерности организации производства в хмелеводстве, как кооперация пред-

приятий в применении машин повышенной мощности и короткого, в течении года, периода использования, можно получить экономию затрат. В рамках организации материальная и техническая основа должна включать следующие аспекты: наличие площади для производства, её эффективность, эксплуатационный срок оборудования, соответствие имеющихся материалов плану по производству [6. - С. 9]. Кроме того, продуктивность применения оборудования в рамках сельскохозяйственных и обслуживающих предприятий имеет прямую зависимость от удовлетворения истинных потребностей параметров хмелепроизводства: эффективность производства, обслуживающие площади; количество, мощность, марочный состав парка сельскохозяйственного транспорта; производственные характеристики мастерских, мобильного оборудования; обоснованность организационной структуры подразделов производства.

По нашему мнению, в неё должны входить следующие показатели: 1) Рентабельность (непосредственно экономическая эффективность) – это коэффициент эффективности от валовой и чистой прибыли, оборотных/внеоборотных активов, инвестиционной прибыли, капитала предприятия и так далее. 2) Деловая активность (оборачиваемость) – это коэффициент оборачиваемости основных денежных средств, оборотного капитала, кредиторской/дебиторской задолженности, капитала предприятия для финансирования деятельности [1.- С. 34; 3.- С. 237].

Первым аргументом для разработки машинно-технологических станций, а также их стабильной работы является экономическая заинтересованность. Второй аргумент - интерес со стороны сельскохозяйственных организаций, выражающийся в получении должного эффекта от вложенного производственного капитала. На сегодняшний день разработка и дальнейшее ведение региональных машинно-технологических станций относится к предпринимательской деятельности (с учетом бизнес-планирования [2. - С. 12]), основной целью которой является удовлетворение нужд сельскохозяйственных организаций. На основе вышеизложенного материала нами определены ключевые цели: 1) Помощь в осуществлении конкретных технологических, производственных процессов сельскохозяйственной сферы (обеспечение комплексных работ: подготовка почвы для высадки, сбор урожая и т.д.); 2) Реализация ремонтного и технического обслуживания сельскохозяйственного транспорта, а также иного оборудования указанной отрасли (расширение использования материальных и технических производственных ресурсов в рамках МТС, расширение использования рабо-

чего транспорта в хмелеорганизациях). Для повышения производственной эффективности машинно-технологические станции должны осуществлять: расширение эксплуатации сельскохозяйственной и специальной техники; введение в производство инновационных и цифровых технологий; организацию ремонтно-технического обслуживания для производителей хмелесырья и хмелепродуктов.

Выводы. Обзор развития отрасли хмелеводства на современном этапе в России и анализ литературных источников по изучаемой проблеме позволил сделать следующий вывод - машинно-технологическое оснащение в хмелеводстве должно быть комплексным. По нашему мнению, это осуществимо, если: 1) внедрять современные ресурсо-, энергосберегающие, цифровые технологии (посредством обновления известных технологий возделывания хмеля и переработки хмелесырья). 2) хмелепроизводители должны увеличивать производство за счёт оптимизации финансовых и трудовых затрат. 3) перераспределять ресурсы машинно-тракторного парка (способствовать эффективному использованию дорогостоящей современной специализированной техники и оборудования в других технологических операциях). 4) в хмелеводстве стабилизировать экономические и социальные процессы (при участии государства должна быть реализована поддержка всех российских производителей хмеля и хмелепродуктов).

Список использованных источников

1. Дьяченко О.В. Методика анализа эффективности функционирования машинно-технологических станций в сельском хозяйстве / О.В. Дьяченко // Вестник сельского развития и социальной политики. – 2018. – № 1(17). – С. 33-38.
2. Каратаева О.Г. Бизнес-планирование : Учебное пособие для СПО / О.Г. Каратаева, О.В. Чеха. – Саратов : Профобразование, 2020. – 68 с. – ISBN 9785448808838.
3. Кравченко Т.С. Отраслевые инновации как фактор эффективности использования ресурсов предприятий АПК / Т.С. Кравченко // Агротехника и энергообеспечение. – 2014. – № 1(1). – С. 236-241.
4. Кушнарв Л.И. Проблемы развития машинно-технологических станций / Л.И. Кушнарв // Тракторы и сельхозмашины. – 2013. – № 5. – С. 49-51.
5. Чеха О. В. Хмелепродукты и особенности переработки хмеля / О.В. Чеха // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия : Сборник статей Всероссийской научно-

практической конференции, Москва, 16 декабря 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПабблишинг, 2020. – С. 79-83.

6. Экономика и право: словарь-справочник / авт.-сост.: Л.П. Кураков, В.Л. Кураков, А.Л. Кураков. – Москва : Вуз и шк., 2004. – ISBN 5943780629.

ASPECTS OF MACHINE AND TECHNOLOGICAL EQUIPMENT IN HOP GROWING

Chekha O.V., Ovsyannikova E.A.

Abstract. Hop growing today is considered one of the most labor-intensive and time-consuming areas of agriculture. Modern hop production in Russia, despite many improvements, does not fully meet the needs of the national economy. That is why, in order to solve the issue of increasing production, special attention is paid to machine and technological equipment.

Key words: machine and technological equipment, hop growing, equipment.

УДК 621.311

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВИДОВ ЭНЕРГИИ В АПК

Хараев Ю.А., студент,

Шуханов С.Н., доктор техн. наук, профессор,

Shuhanov56@mail.ru

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ, Россия

Аннотация. Конкурентно способное сельское хозяйство во многом обеспечивается современными научными разработками, включая аграрную науку. Не составляет исключение в этом плане инновационные исследования агроинженерных систем. При решении задачи использования энергии в АПК всё большее внимание уделяется альтернативным видам, например, таких как энергия Солнца и ветра, морских волн, а также горячих источников, включая приливы и отливы. Выполнен обзор и анализ литературных источников. Это позволило описать некоторые виды альтернативных источников энергии и установить перспективы их использования в АПК.

Ключевые слова: виды энергии, перспективы использования, агропромышленный комплекс, экология.

Введение. Конкурентно способное сельское хозяйство во многом обеспечивается современными научными разработками. При решении широкого спектра задач по существенному повышению эффективности функционирования агропромышленного комплекса (АПК) приоритетное значение отводится аграрной науке [1-4]. Не составляет исключения в этом плане инновационные исследования агроинженерных систем, обеспечивающих техническое сопровождение аграрного сектора на уровне, отвечающим самым высоким требованиям [5-8]. Реализация задач инновационного развития сельскохозяйственного производства во многом зависит от правильного решения по использованию энергии в АПК. В настоящее время в качестве энергоносителей применяются традиционные источники энергии, получаемые, главным образом, из ископаемых видов топлива (газ, нефть, уголь, древесин, уран и т.д.). При принятии стратегии использования энергии в АПК всё большее внимание уделяется альтернативным видам, например, таких как энергия Солнца и ветра, морских волн, а также горячих источников, включая приливы и отливы [9].

Цель. Определение перспектив использования альтернативных видов энергии в АПК.

Материалы и методика исследования. Обзор и анализ литературных источников.

Результаты исследования. Неуклонный рост промышленного производства, включая аграрный сектор, как одного из ключевых потребителей энергетической отрасли. Существует версия, что при нынешней ситуации обеспеченность запасами угля составляет ориентировочно 269 лет, нефти 36-40 лет, газа на 49-50 лет. Кроме того, необходимость существенных капитальных вложений на разведку новых месторождений, зачастую связанных со сложными условиями, а также дорогостоящими технологиями. Промышленная эксплуатация месторождений влечёт за собой серьёзные проблемы экологического характера. В полный рост стаёт проблема глобального потепления. Перечисленные доводы представляют собой основные причины необходимости освоения и активного внедрения альтернативных источников энергии (АИЭ) [9].

Достоинства последних являются широкая распространенность подавляющего большинства их видов, а также минимальная нагрузка на окружающую среду. Кроме того, низкая цена положительно влияет на себестоимость продукции сельскохозяйственного производства.

Наряду с положительными свойствами АИЭ имеют некоторые недостатки. К ним относятся небольшая удельная мощность (плотность потока), а также существенная изменчивость во времени. Первое обстоятельство предполагает формирование значительных площадей специальных энергоустановок, «перехватывающие» поток применяемой энергии (например, приемные рабочие поверхности солнечных установок, площадь конструкции ветроколеса, протяженные плотины конструктивно сложных установок приливных электростанций и т.п.). Здесь присутствует фактор образования больших конструктивных элементов, что влечёт увеличение материалоёмкости подобных устройств, а это в свою очередь отрицательно влияет на величину удельных капиталовложений по отношению к традиционным энергоустановкам. Однако повышенные затраты на капиталовложения с течением времени окупаются вследствие низких эксплуатационных затрат.

Кроме использования АИЭ, имеются проекты по реализации систем экологически чистых, а также сбалансированных городов, в том числе деревень будущего. Базой для их образования будут служить внедрение в производство экономичных материалов, включая оптимальный режим применения энергии, который смогут обеспечивать посредством компьютерных программ.

В промышленно высокоразвитой Швеции, техническую помощь в проекте создания теплого дома выполняет в настоящее время программно управляемая эксплуатационно-бытовая теплоцентраль “Акваер 47 ОД”. Спроектированная шведской энергетической фирмой “Электро стандарт”, эта уникальная установка занимает достаточно маленькую площадь, сопоставимую с кухней.

Принципиальная система экономного вторичного обогрева состоит: из использованного воздуха из всех помещений энергия тепла рециркулируется в систему отопления традиционно-стандартного типа и утилизируется с помощью водогрейного котла. Дополнительные калории от различных внешних источников газа, в том числе жидкого топлива отбираются на эти нужды лишь по мере возникновения необходимости. Специальные клапаны, установленные в наружные стены, снабжены фильтром от пыли, а также входящие в применяемый комплект установки, осуществляют подвод чистого воздуха, включая равномерную безвытяжную смену его в эксплуатируемом доме. Эта наукоемкая разработка компьютерной теплотехники предусмотрена главным образом для домов с небольшой площадью, например, для загородных жилых построек; она уменьшает наполовину используемый расход энергии.

В поселке Сант-Джосе расположенном на острове Ивиса, который относится к Испании строится экологическая, а также экономичная деревня будущего, рассчитанная на проживание порядка 450 человек. В проекте принимают участие специалисты из большинства стран Европы. Чтобы рационально использовать солнечный свет, “умные” дома будут автоматически регулировать внутреннюю температуру. Это обеспечивает не только наукоемкая технология, но и применяемые материалы - каркас из алюминия, а также поликарбоната с огромными застекленными поверхностями, в которых циркулирует прозрачная жидкость. Получится уникальный щит, пропускающий солнечный свет, но в то же время удерживающий тепло. Значение температуры круглогодично будет одинаковая – в пределах 20-22 градуса. Избыточная энергия будет подаваться в термический теплоаккумулятор. Выработка энергии будет осуществляться также с помощью ветряных мельниц и солнечных батарей, сбережение её избытка будет выполняться с помощью мощных аккумуляторов. Органические отходы, такие как мусор, в том числе сточные воды посредством биоочистной установки будут трансформироваться в метан. В дальнейшем это газообразное топливо будет применяться для выработки электрической энергии. Собственно структура формируемого здания обеспечит надёжную сохранность свыше 86 процентов энергии. Реализация проекта гигантской биофермы позволит заниматься выращиванием скота, рыбы, а так же производством зерновых культур, плодов и овощей.

Экологически чистые дома еще не довели до серийного производства, но уже сейчас выполнение отдельных проектов (например, возведение мини-ГЭС, а также солнечных, ветровых, в том числе мусорных электростанций) вполне осуществимо.

Вывод. В настоящее время в России проекты по использованию альтернативных источников энергии пребывают в начальной стадии создания. Тем не менее, в ближайшей перспективе эти проекты найдут практическое решение и будут активно внедряться в агропромышленном комплексе.

Список использованных источников

1. Шуханов С.Н. Элементы взаимодействия частиц зернового вороха с воздухом при работе ленточного метателя // Аграрный научный журнал. - 2015. - № 12. - С. 58-59.

2. Бутенко А.Ф., Асатурян А.В. К обоснованию эффективности использования комбинированного ленточного метателя зерна //

Международный технико-экономический журнал. - 2018. - № 1. - С. 80-86.

3. Buraev M.K. Model of wear and tear of parts of the hinge joint of the tractor k-701/M.K. Buraev, A.V. Shisteev, P.I. Ilyin, A.I. Anosova, A.Yu. Zhabin//In the collection: State and prospects of the development of the agro-industrial complex. The anniversary collection of scientific works of the XIII international scientific and practical conference dedicated to the 90th anniversary of the Don State Technical University (Rostov-on-Don Institute of Agricultural Engineering), as part of the XXIII Agro-Industrial Forum of Southern Russia and the Interagromash exhibition. Intwovolumes. 2020. Page 454-456.

4. Иваньо Я.М., Асалханов П.Г., Бендик Н.В. Применение больших данных для планирования производства продовольственной продукции в условиях неопределенности // Моделирование систем и процессов. - 2021. - Т. 14. - № 2. - С. 13-20.

5. Ochirov V.D. Investigation of infrared drying of carrot chips / V.D. Ochirov, I.V. Altukhov, S.M. Bykova, N.V. Tsuglenok // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International Conference on Engineering Studies and Cooperation in Global Agricultural Production.Bristol, 2021. С. 012037.

6. Кокиева Г.Е., Друзьянова В.П. Исследование высокопроизводительных и малогабаритных винтовых транспортеров-зернопогрузчиков в сельском хозяйстве // Дальневосточный аграрный вестник. - 2021.- № 1 (57). - С. 79-87.

7. Rogovskii I.L. Modeling the weightof criteria for determining the technical level of agricul-tural machines / I.L. Rogovskii, L.L. Titova, S.A. Voinash, V.A. Sokolova, G.S. Taradin, O.A. Polyanskaya, G.E. Kokieva // Вcборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall.Krasnoyarsk, Russian Fed-eration, 2021.C. 22100.

8. Шуханов С.Н., Доржиев А.С. Планирование и методика проведения экспериментальных исследований измельчителякорнеклубнеплодов // Вестник НГИЭИ. - 2021.- № 3 (118).- С. 5-23.

9.Альтернативные источники энергии. Электронный ресурс: http://ru.wikipedia.org/wiki/Альтернативные_источники_энергии.

PROSPECTS FOR ALTERNATIVE ENERGY IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

KharaevYu.A., Shukhanov S.N.

Abstract. Competitive agriculture is largely provided by modern scientific developments, including agrarian science. Innovative research

on agro-engineering systems is no exception. In solving the problem of using energy in the agro-industrial complex, an increasing attention is paid to alternative species, such as the energy of the Sun and wind, sea waves, as well as hot springs, including tides and tides. Review and analysis of literary sources. This allowed us to describe some types of alternative energy sources and establish the prospects for their use in agribusiness.

Keywords: types of energy, prospects of use, agro-industrial complex, ecology.

УДК: 621.313.333.016.313:620.192.424

ВЛИЯНИЕ НЕСИММЕТРИИ НАПРЯЖЕНИЯ НА НАДЕЖНОСТЬ РАБОТЫ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ

Чурин А.В., студент, aleksandrcurin43@gmail.com,

Сукьясов С.В., кандидат техн. наук, доцент, sukyasov@mail.ru,
ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ им. А.А.Ежевского, Россия

Аннотация. В связи с механизацией и автоматизацией технологических процессов в сельском хозяйстве, электрическая энергия является первостепенным продуктом. Электрическая энергия должна отвечать определенным требованиям, которые определяют её качество. Одной из главных характеристик электрической энергии, является несимметрия напряжения.

В данной работе рассмотрен процесс влияния несимметрии напряжения на работу асинхронного электродвигателя.

Ключевые слова: электрическая энергия, качество, несимметрия напряжений, асинхронный двигатель.

Введение. Основной из главных проблем агропромышленного комплекса является отказ или преждевременный выход из строя асинхронного двигателя, так как данный тип электрических машин наиболее распространён в сельском хозяйстве [7.-С.39].

Исходя из работы [6.-С.112-116], большая часть асинхронных двигателей выходит из строя по причине отказа статорной обмотки. Одной из причин является отклонение фазных и междуфазных напряжений питающей сети [1.-С.20; 2.-С.12].

Цель. Рассмотреть влияние несимметрии напряжения на тепловой износ электрической изоляции асинхронного электродвигателя.

Материал и методика исследования. Проведен теоретический анализ влияния несимметрии напряжения на изоляцию асинхронного двигателя.

Рассмотрено влияние токов обратной последовательности на работу асинхронного электродвигателя

Результаты исследования. Асинхронные электродвигатели рассчитаны на срок службы до 10-15 лет, при эксплуатации в соответствии с паспортными данными.

На практике данный вид машин эксплуатируются в условиях отличных от номинальных. На работу электрических двигателей большое влияние оказывают: качество питающего напряжения, условия окружающей среды, нарушение температурного режима и снижение сопротивления изоляции [8.-С.498-500].

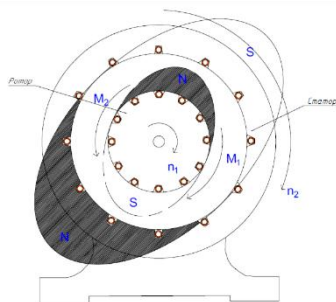
Эксплуатация машины в подобных условиях приводит к преждевременному выходу из строя.

Увеличение несимметрии напряжения, приводит к дополнительному увеличению токовой нагрузки на обмотку статора и ее перегреву. Постоянные температурные перегрузки ускоряют процесс старения изоляции, что в дальнейшем приводит к межвитковым замыканиям [3.-С.293].

Нестабильность работы двигателя напрямую зависит от характеристик питающей сети [5.-С.27-35]. Несимметрия питающего напряжения отрицательно влияет на рабочие характеристики и технико-экономические показатели вращающихся электрических машин.

При несимметричных режимах работы питающей сети появляться составляющие тока и напряжения нулевой и обратной последовательностей. Из-за действия токов двойной частоты в электрической машине появляется тормозной электромагнитный момент (рисунок 1) и дополнительный нагрев ротора, приводящий к снижению ресурса изоляции [4.-С.172-177].

Если во время работы асинхронного электродвигателя, в следствие износа изоляции, происходит обрыв обмотки, двигатель продолжает работать с номинальным вращающим моментом на валу, однако сила тока настолько возрастает, что при отсутствии тепловой защиты обмотка статора может сгореть. При данной неисправности ток в одной из фаз при номинальной нагрузке двигателя будет в 1,73 раза больше, чем в двух других [7.-С.42-43].



n_1 -скорость вращения ротора, n_2 -скорость вращения магнитного поля статора, M_2 - тормозной электромагнитный момент
Рисунок 1-Тормозной электромагнитный момент

Вывод. Несимметрия напряжения питающей сети является главной проблемой выхода из строя асинхронного двигателя. Токи обратной последовательности создают тормозной момент, что приводит к перегрузке электрической машины, в дальнейшем к тепловому старению изоляции.

Список используемых источников

1.ГОСТ 32144-2013. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. Введ. 2014-01.07. – М.: Стандартинформ, 2014. – 20 с.

2.ГОСТ Р 51137– 98. Электроприводы регулируемые асинхронные для объектов энергетики. Общие технические условия. М.: ИПК Издательство стандартов, 1998, 12 с. 2.

3.Овчаров С.В. Ресурсоэнергосберегающие эксплуатационные режимы силового электрооборудования / С. В. Овчаров // Аграр Медиа Груп, 2012. – 293 с.

4.Овчаров С. В. Дополнительный тепловой износ изоляции асинхронного электродвигателя в послепусковой период [Текст] / С. В. Овчаров, О. А. Стребков // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. – Вип. 13. Т. 2 – Мелітополь, ТДАТУ, 2013. – С. 172–177.

5.Сукиясов, С.В. Повышение эффективности использования электрической энергии в сельскохозяйственном производстве [Текст]/ С. В. Сукиясов, А. А. Горобей, Актуальные вопросы аграрной науки. – п. Молодежный, 2019. С.27-35

6.Чурин А.В. Работа асинхронного двигателя в условиях несимметрии напряжения[Текст]/А.В. Чурин, С. В. Сукьясов, Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова.- г.Курск, 2021 С.112-116

7.Вовк О. Ю. Розробка пристрою, який забезпечує ресурсозберігаючий пуск асинхронних електродвигунів при зниженій напрузі [Текст] / О. Ю. Вовк, С. О. Квітка, Д. М. Нестерчук, О. А. Стребков, О. В. Ковальов // Технологічний аудит і резерви виробництва. – 2017. – Т. 1, N 1(33). – С. 37–44.

8.Hung N. T. Optimization of Electric Energy in Three-Phase Induction Motor by Balancing of Torque and Flux Dependent Losses [Text]/N.T.Hung, N.C.Thien, T.P.Nguyen, V.S.Le, D.A. Tuan/Lecture Notes in Electrical Engineering.-2014.-P.497-507.

INFLUENCE OF VOLTAGE UNYMMETRY ON THE OPERATION RELIABILITY OF THE ASYNCHRONOUS MOTOR

Churin A.V. Sukyasov S.V.

Abstract. In connection with the mechanization and automation of technological processes in agriculture, electrical energy is the primary product. Electrical energy must meet certain requirements that determine its quality. One of the main characteristics of electrical energy is voltage unbalance.

Key words: electrical energy, quality, voltage asymmetry, asynchronous motor.

УДК 629.78

«УМНЫЕ» СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

Лопатин И.В., студент, yourckiy@inbox.lv,

Мищенко Е.В., доцент, кандидат техн. наук, art_lena@inbox.ru,

ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, Россия

Аннотация. В последнее время «умные» сервисы все чаще стали появляться в промышленной сфере и сфере техносферной безопасности. В данной статье рассматриваются «умные» средства индивидуальной защиты и области их применения.

Ключевые слова: «умные» средства индивидуальной защиты, Промышленный Интернет Вещей, система безопасности.

Введение. «Умные» средства индивидуальной защиты (СИЗ) – относительно новый сегмент рынка, демонстрирующий впечатляющий темп развития в последние годы. СИЗ действительно стали разумнее. Они идут в ногу со временем, а в некоторых случаях опережают его.

Цель. Дать краткий обзор современным «умным» СИЗ, рассмотреть их применение в различных отраслях промышленности.

Основная часть. В современном мире благодаря прогрессированию Интернета стали появляться различные технологии, способствующие развитию экономики. Сформировалась целая система – Промышленный Интернет Вещей (Industrial Internet of Things, IIoT) [1]. Благодаря технологиям IIoT, напрямую связанным с «умными» СИЗ, виртуальная «цифровая собственность» начинает постепенно влиять на реальный мир. Все это в лице технологического процесса (рисунок 1) предлагает людям и компаниям множество вариантов услуг и платформ для хранения, сбора и анализа информации в реальном времени о различных процессах и событиях.

Промышленный Интернет Вещей (IIoT) представляет собой многоуровневую систему, совокупность сетей и связанного с ними производственного оборудования, дополненного программным обеспечением (ПО) и встроенными датчиками. Системы предназначены для сбора, обмена данными и могут управляться автоматически без участия человека. Гибкая технология IIoT позволяет увеличить производительность за счет уменьшения количества ошибок. Последнее достижение обусловлено взаимодействием на более высоких уровнях согласованности. Другими преимуществами являются снижение затрат и безопасность сотрудников.



Рисунок 1 – Развитие промышленной индустрии

Применение Интернета Вещей в промышленности создает новые возможности для развития производства и решает ряд важней-

ших задач: повышение производительности оборудования, снижение материальных и энергетических затрат, повышение качества, оптимизация и улучшение условий труда сотрудников компании, рост рентабельности производства и конкурентоспособности на мировом рынке [2].

Существуют следующие технологии и разработки Пот [3]:

1) *Датчики с компьютерным зрением + технологии дополненной реальности.* Датчики, которые есть в системах Промышленного Интернета Вещей, ориентированы на сбор информации. Регулярно обновляемые базы данных позволяют анализировать определенные параметры для выявления слабых мест, которые нуждаются в улучшении. Технология дополненной реальности позволяет решать производственные задачи в текущий момент. Благодаря очкам, оснащенным дисплеем («умным» СИЗ), есть возможность передавать показания, полученные датчиками, и отображать полученную информацию об отказах в отдельных частях системы. Такие решения могут повысить эффективность обучения, облегчить работу с набором данных на этапе создания новых продуктов производства, упростить процедуру архивирования проектов.

2) *Высокотехнологичные устройства для рабочих.* Передовые решения в сфере безопасности сделаны не только для техники, но и для людей. Рабочие оснащаются передовыми рабочими костюмами и защитным оборудованием. Например, существует система ECW (Elekсен Connected worker), которая контролирует движущиеся поезда, сигналы SOS рабочих, их местоположение и т.д. в реальном времени. Если возникает опасность, работник и диспетчер системы уведомляются соответствующим образом, что позволяет избежать опасности. Сигнал передается с помощью специальных жилетов (рисунок 2), разработанных компанией Elekсен. Они могут предупредить работника различными способами, например, звуковым сигналом, прерывистым маячком или вибрацией, если повышается уровень шума.

К одежде работника подключаются датчики. Информация с датчиков передается на аналитическую платформу, способную быстро реагировать, если изменился регламент работы на критический уровень, связанный с повышенными рисками. Менеджер, стоящий за интерфейсом управления системой, может принять быстрое решение, касающееся изменения режима работы, организации мероприятий по-новому, принятия мер по эвакуации людей. Рация портативного типа позволяет сотрудникам получать обратную связь в режиме реального времени, что помогает придержи-

ваться безопасных методов работы. Спектр датчиков для сбора важных параметров довольно широк и продолжает развиваться и дополняться.



Рисунок 2 – «Умный» жилет и его возможности

«Умные» СИЗ, разработанные Eleksen, используют рабочую одежду Pulsar в качестве базовой платформы. Эти СИЗ имеют три вида уведомления:

- мигающие маячки, расположенные на груди;
- звуковой сигнал;
- использование вибрационной панели, которая обеспечивает контактный сигнал (важно при высоком уровне шума).

Системы оповещения о близости различной техники и транспортных средств на производстве быстро интегрируются в другие производственные предприятия и оказываются неоценимыми в снижении риска столкновений и инцидентов, связанных с человеческими ошибками. Они могут быть подключены к различным машинам: от экскаваторов до кранов и сельскохозяйственной техники.

В дополнение к «умному» жилету также используются «умные» каски (рисунок 3). Они оснащены специальным устройством сигнализации и блоком связи. При выполнении работ ультразвуковые чувствительные блоки устанавливаются в непосредственной близости от полотна. При обнаружении движущегося транспортного средства устройство посылает сигнал в корпус, тем самым предупреждая сотрудника об опасности.

Система основана на «умных» СИЗ с блоком связи и устройством сигнализации. Кроме того, система включает в себя два блока ультразвукового обнаружения, которые устанавливаются удаленно от рабочего места. С помощью ультразвука, как летучие мыши, блок обнаружения способен определить движущиеся объекты и

сообщает сигналом, поступающим в корпус. Каска имеет функцию GPS, поэтому тех, кто работает на трассах, можно отслеживать в режиме реального времени на мониторе. Система разработана в соответствии с европейским законодательством и имеет сертификат Dekra Rail. Возможность доступа, контроль времени, проведенного в опасных условиях, возможность принять дополнительные меры, повышающие уровень безопасности – все это служит уменьшению травм и созданию благоприятных условий для высокоэффективной работы.



Рисунок 3 – Умная каска и её возможности

3) *Встроенные системы безопасности.* Кнопки тревоги являются эффективным способом уведомления о чрезвычайной, внештатной ситуации. Тревожные кнопки используются в помещениях производственного назначения. После получения соответствующего сигнала на консоль диспетчера, определения участка и классификации ситуации предусмотрена активация конкретной программы действий. При таком подходе медицинская помощь предоставляется как можно скорее, что особенно важно при серьезных травмах. Это также повышает эффективность эвакуационных работ.

4) *Промышленные роботы, корректно взаимодействующие с людьми.* Инновационные тенденции проникли и в промышленную среду. Разработчики американской компании Veo Robotics создали систему, основанную на взаимодействии между датчиками, искусственным интеллектом и компьютерным зрением. Внедрение этой технологии помогает предотвратить несчастные случаи, вызванные столкновениями между роботами и людьми поблизости. Вероятность травмы при таком подходе близка к нулю.

5) *Отслеживание местоположения.* Сфера здоровья и безопасности также развивается. Законодательные органы все выше и выше поднимают планку в отношении минимальных требований к обеспечению условий работы персонала. Потенциал возможных

нововведений также велик. Все большее число различных вспомогательных систем стало доступно для сбора, представления данных, аналитических алгоритмов, позволяющих принять оптимально верное решение. В отрасли здравоохранения и других отраслях используются системы, которые способны определять местоположение в реальном времени (RTLS). Технология позволяет отслеживать людей, оборудование и активы. Например, платформа Simon AI предоставляет сенсорные технологии и RTLS компаниям промышленного сектора. Система определяет время начала и окончания работы. Кроме того, система может отслеживать движение ценных устройств и сигнализировать о попытках неизвестных войти в зоны ограниченного доступа. Благодаря подключению к кнопкам сигнализации персонал имеет возможность позвонить за помощью в точку, определенную системой в качестве желаемого места. Возможности специалиста не ограничиваются функцией управления. Он может оценить степень рациональности работы, минимизировать время непродуктивной работы и т.д. Одна из таких промышленных компаний, немецкая Siemens, разрабатывает отслеживающие датчики. Датчики передают по беспроводной сети данные об износе, дефектах, неисправностях, поломках, любых изменениях в производительности систем, что помогает быстро реагировать, не ожидая катастрофических последствий.

Выводы. Новые технологии в виде «умных» СИЗ и IoT позволяют предприятиям разных отраслей промышленности добиться существенных конкурентных преимуществ [4-7]. Они открывают широкие перспективы и возможности в сфере производств и технологической безопасности, улучшают систему труда и способствуют снижению статистики травматизма. «Умные» СИЗ позиционируются в качестве инновационных технологических возможностей, призванных снизить травматизм на производстве за счет обнаружения и прогнозирования различных рисков. Благодаря их расширенному функционалу, они способны активно реагировать на параметры тела или рабочего места с помощью сенсорных датчиков для измерения параметров и сбора данных, внутренней передачи данных, обработки данных и внешней коммуникации. Внедрение на предприятиях новых эффективных СИЗ является важнейшим элементом научно-практической работы по охране здоровья трудящихся. Работодатели все больше заинтересованы в том, чтобы использовать СИЗ и другое оборудование не только для обеспечения безопасности в рамках соблюдения нормативных норм, но и для реального увеличения защиты, снижения риска, предотвращения травм и

уменьшения связанных с этим издержек. Такие технологии дают возможность выявлять и прогнозировать возникновение разных рисков в короткие сроки, что способствует устранению этих рисков, учитывая все особенности производственного процесса и общего состояния организации. Все это делает рабочие места более безопасными, и благодаря высокому уровню комфорта и защиты специалисты могут сосредоточиться на выполняемой работе и эффективно трудиться на открытом воздухе в тяжелых условиях, что в конечном итоге оказывает положительное влияние на запросы рынка безопасности, производство и всю экономику в целом.

Список использованных источников

1. Крылова, Е.А. Система ПоТ как эффективный инструмент развития промышленности / Е.А.Крылова. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2019. – № 43 (281). – С. 179-181. – URL: <https://moluch.ru/archive/281/63433/> (Дата обращения: 25.11.2021).
2. Промышленный интернет вещей. Материал из Википедии – свободной энциклопедии: [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Промышленный_интернет_вещей. (Дата обращения: 21.11.2021).
3. Страшун, Ю.П. Технические средства автоматизации и управления на основе ПоТ/ИоТ: Учебное пособие для вузов / Ю.П.Страшун, – М.: Издательство: Лань, 2020. – 76 с. (Дата обращения: 21.11.2021).
4. Industrial Internet of Things – ПоТ (Промышленный интернет вещей) [Электронные ресурсы]. URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:ПоТ_-_Industrial_Internet_of_Things_\(Промышленный_интернет_вещей\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:ПоТ_-_Industrial_Internet_of_Things_(Промышленный_интернет_вещей)) (Дата обращения: 21.11.2021).
5. Мищенко Е.В., Должиков И.В. Несчастные случаи на оборочных работах // Физика и современные технологии в АПК: Материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием. – Орел: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 299-303.
6. Мищенко, Е.В., Бутырин, С.В. Актуальные проблемы безопасности жизнедеятельности // Инновации природообустройства и защиты окружающей среды: Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием – Саратов: ООО Издательство «КУБиК», 2019. – С. 241-244.
7. Мищенко Е.В., Селина, О.А., Семиохина, Е.А. Управление энергетической безопасностью предприятия // Инновации природообустройства и защиты окружающей среды: Материалы I Нацио-

нальной научно-практической конференции с международным участием – Саратов: ООО Издательство «КУБиК», 2019. – С. 58-60.

SMART PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT

Lopatin I.V., Mishchenko E.V.

Abstract. Recently, "smart" services have begun to appear in the industrial sphere and in the field of technosphere security. This article discusses "smart" personal protective equipment and their applications.

Key words: "smart" personal protective equipment, Industrial Internet of Things, security system.

УДК 631.37

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВНЕСЕНИЯ ИЗВЕСТКОВЫХ УДОБРЕНИЙ

Бендусов А.А., студент, f1234750@gmail.com,

Белоусов Н.И., кандидат техн. наук, доцент, belnikiva@mail.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. В статье рассмотрен анализ рабочих органов машин на внесении химических мелиорантов, с целью повышения эффективности внесения известковых удобрений.

Ключевые слова: машины, известковые удобрения, химические мелиоранты, рабочие органы.

Введение. В современном аграрном производстве, на данном этапе развития разработано и внедрено большое количество новых технологий, способов и средств для внесения химических мелиорантов. Современное производство сельскохозяйственной продукции оснащено такими новшествами как применение GPS-мониторинг сельскохозяйственных культур и почвы, квадрокоптеров, цифровых технологий, которые основаны на точном определении химических свойств почвы, внесении химических и минеральных удобрений. Из сведений химических лабораторий, известно, что наиболее значимым критерием в прибавки урожайности сельскохозяйственных культур является внесение минеральных удобрений. В свою очередь, применение минеральных удобрений приводит к увеличению кислотности почв, это негативно сказывается на микрофлоре почвы, погибают полезные бактерии и микроорганизмы, ухудшается рост возделываемых культур. Наиболее эффективным способом, для

борьбы с кислой реакцией среды почв, является известкование. На известковании применяется множество технологий и технических средств, с разными рабочими органами. В данной работе мы рассмотрим наиболее применяемые рабочие органы, машин для внесения химических мелиорантов. От их работы зависит производительность машин на внесении химических мелиорантов, неравномерность внесения, как по ширине, так и по ходу движения, что в конечном итоге приводит к увеличению прибавки урожая сельскохозяйственных культур и экономии денежных средств [1].

Авторы работ [2-4] утверждают, что с помощью модернизации существующих уже технических средств, можно их унифицировать и использовать для нескольких операций, при этом, не покупая новых.

Для снижения затрат денежных средств на внесении извести необходимо увеличить коэффициент использования этих машины в течение года [1,5].

Цель. Целью работы является совершенствование процесса внесения известковых удобрений.

Материал и методика исследования. Обоснованное определение рабочих органов, для внесения известковых материалов создает предпосылки для выбора рабочего органа с наилучшими технико-экономическими показателями. Для этого нам необходимо рассмотреть применяемые рабочие органы машин на внесении химических мелиорантов.

Результаты исследования. На рисунке 1 приведён анализ основных конструкций полезных моделей патентов. Все они определённо имеют свои достоинства, но помимо этого имеются и недостатки, которые мы сейчас и рассмотрим.

На рисунке 1а патент № SU665838A1 мы видим пример рабочего дискового органа с 6 лопатками и криволинейными дефлекторами с внутренней стороны для повышения равномерности внесения удобрений.

Преимущество данного устройства в возможности управлять полетом частиц удобрений, следовательно, равномерностью распределения удобрений. Недостатком данной конструкции является, сложность конструкции, из-за большого количества деталей.

На рисунке 1б патент № SU1253461A1 представлен дисковый рабочий орган с 4 лопатками, с возможностью изменять угол установки лопаток ± 8 градусов для стабилизации угла во время работы.

Преимущество данного рабочего дискового органа возможность изменять угол установки лопаток. Недостаток его заключается в сложной гидросистеме привода.

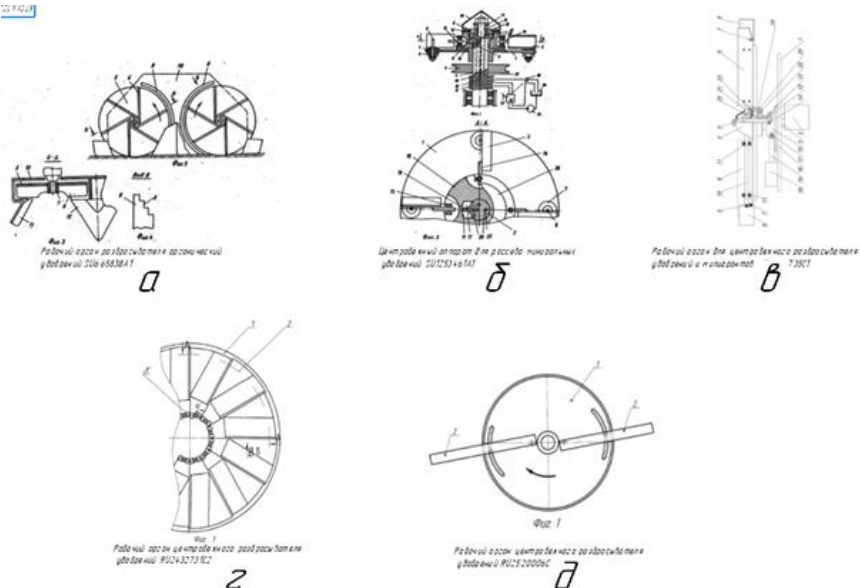


Рисунок 1 – Анализ существующих конструкций рабочих органов машин для внесения химических мелиорантов

На рисунке 1в патент № RU2744735C1 представлен так же рабочий орган, диск с лопатками концы которых имеют возможность изменять угол за счёт, актуаторов. Преимущество данного устройства заключается в возможности изменять угол лопаток, тем самым изменяется дальность и ширина факела разброса удобрений. Недостатком является, сложная электронная система управления.

На рисунке 1г патент № RU2432731C2 мы видим дисковый рабочий орган с индивидуально изменяемыми лопатками, которые могут выставляться под нужный угол индивидуально, с возможностью взаимозаменяемости. Преимущество данного органа в возможности изменять углы лопаток индивидуально, что позволяет повысить равномерность внесения и увеличить ширину захвата.

Недостаток – нет возможности изменять углы лопаток при движении.

На рисунке 1д патент № RU2520006C1 изображён рабочий орган — это конический диск с двумя лопатками разной длины скошенными краями под одинаковым углом, с возможностью изменения радиального положения. Преимущество – благодаря разной длины лопаток достигается равномерность подачи удобрения. Не-

достаток – из-за разной длины лопаток создается биение, следовательно, снижается срок службы подшипников.

Машины для внесения мелиорантов имеющие горизонтальные дисковые рабочие органы имеют высокую неравномерность внесения, ширина захвата зависит от физико-механического состава мелиорантов. Так же физико-механические свойства известковых удобрений влияют на работу машины для внесения в целом [6,7].

Вывод. Мы предлагаем, для повышения эффективности процесса внесения известковых удобрений использовать машину для внесения с вертикальным рабочим органом и обоснованными параметрами кузова [8-12].

Список использованных источников

1. Белоусов Н.И. Повышение эффективности работы агрегата на внесении извести: Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. - Курск, 2002.

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. Бабков А.П. Методы обоснования параметров транспортных агрегатов // В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного производства. Материалы Международной научно-практической конференции. - 2012. - С. 252-254.

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 на-

учно-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, аспирантов 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. Ответственный за выпуск И.Я. Пигорев. - 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. Отв. редактор Т.Х. Жураев. - 2020. - С. 42-44.

12. Бендусов А.А., Сасин Н.И., Дрёмов С.Н., Гуреев Ю.А., Белоусов Н.И. Состав агрегатов на внесении известковых удобрений // В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. - С. 233-237.

IMPROVING THE PROCESS OF INTRODUCING FROM VENDOR FERTILIZE

Bendusov A.A., Belousov N.I.

Abstract. The article discusses the analysis of the working bodies of machines on making chemical meliorants, to the aim of improving the effectiveness of making lime fertilizers.

Key words: cars, lime fertilizers, chemical meliorants, workers.

УДК 338

ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ИЛИ ПРЕДПРИЯТИЙ

Фетисов В.С., студент, vladislav.fetisov.2016102@mail.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. В статье анализируются актуальные проблемы энергоснабжения российских предприятий в контексте значительных изменений во взаимоотношениях между производителями, поставщиками электроэнергии и потребителями, а также рассматриваются инструменты решения этих проблем с целью повышения энергоэффективности. Рассматриваются способы управления энергоснабжением и даются основные рекомендации по энергоэффективности предприятий.

Ключевые слова: энергоснабжение, энергоэффективность, потребление, энергоёмкость, сельскохозяйственное производство.

Введение. Энергоснабжение - одна из важнейших подсистем российских компаний, и ее высокая стоимость доказала, что продукция становится менее конкурентоспособной. Выбор предприятия зависит от его относительной эффективности, а затраты, связанные с производством характеризуют поведение потребителей. Анализ энергоэффективности в производственных системах показывает, что повышение затрат на энергию приводят к росту цен и, как следствие, снижению конкурентоспособности российской продукции на международном и внутреннем рынках, препятствуя развитию производства. Единые энергетические системы, такие как тепловые электростанции, гидроэлектростанции и атомные электростанции, котельные, тепловые и электрические сети были разделены на территориальные компании для производства, передачи и сбыта. Чтобы уменьшить зависимость от энергетических компаний

и снизить затраты на производство, некоторые крупные компании выбрали децентрализованное энергоснабжение и создали свои собственные источники энергии. Стоимость агроэлектростанции может значительно варьироваться от случая к случаю, в зависимости от таких факторов, как установленная мощность, способ управления сельским хозяйством, расположение поля и так далее.

Уровень энергоэффективности российских компаний является показателем уровня научного, технического и экономического потенциала страны. Управление энергоснабжением российских компаний должно соответствовать требованиям национальной политики. Согласно Гражданскому кодексу, договоры энергоснабжения применяются к отношениям, связанным с поставками газа, нефти, нефтепродуктов, воды и других товаров. После уведомления подписчика он обязан возместить потребителю любой ущерб, причиненный этими действиями.

Изменение поведения потребителей определяется уровнем покупательских способностей и ожиданий, а так же состоянием окружающей среды, в которой он находится. Выбор формы взаимодействия потребителя и поставщика электроэнергии зависит от ее относительной эффективности. Затраты, в данном случае зависят от факторов, влияющих на поведение потребителей и характеристики рынка. На потребительское поведение влияют внешние и внутренние факторы, которые нельзя предсказать. Невозможно оценить рациональность выбора потребителем новых поставщиков. Поэтому предсказать эффективность предприятия бывает затруднительно. А значит, и расчёт энергопотребления становится более сложным и трудоёмким занятием.

На рабочем уровне потребление энергии классифицируется на прямую и косвенную.

Прямая энергия.

Энергия, используемая в сельском хозяйстве, - это в первую очередь топливо для автомобилей и фургонов, грузовиков, машин для подготовки полей, растений, урожая, использования химикатов и транспортировки ресурсов и продуктов на рынок и с рынка.

Электричество на предприятии в основном используется для освещения, заправки и охлаждения помещений. Молочные заводы также нуждаются в электричестве для доильных аппаратов и охлаждения молока. Кроме того, вам понадобятся материалы для всех видов сельхозтехники.

Косвенная энергия.

Косвенная энергия потребляется за пределами завода для производства удобрений, сельскохозяйственных химикатов. Эта энергия используется для добычи сырья и производственных ресурсов, поэтому ее измерение вызывает трудности.

Одной из наиболее инновационных и интересных разработок является агривольтаическая система производства, суть которой заключается в совместной разработке одного и тот же участка земли как для солнечной фотоэлектрической энергии, в последствии направляемой для нужд предприятия, так и для сельского хозяйства. Сосуществование солнечных панелей и сельскохозяйственных культур подразумевает разделение света между этими двумя типами производства. Отсюда возникает проблема распределения данных панелей без ущерба выращиваемой культуре. Схема устройств для полива проста и понятна. Можно обеспечить капельный и дозированный полив, а так же закачку воды в резервуары. Можно менять суточную регенерацию в виде запасов воды под давлением. И, одновременно, управлять уровнем освещения, которое поступает к растениям, сочетая с контролем и коррекцией содержания питательных веществ и влаги в почве. Кстати, только за счет создания оптимального затенения урожайность многих овощных культур увеличивается на 30-70%

Результаты исследований с различными сельскохозяйственными культурными растениями показывают, что они могут явно извлечь выгоду из затенения агривольтаической системой, особенно в засушливых регионах. В жаркие, засушливые годы положительное влияние на урожайность особенно значительно. С другой стороны, в обычные годы с высоким уровнем осадков можно ожидать снижения урожайности до 20 процентов для таких культур, как картофель, пшеница и другие виды зерна под стационарными монтажными конструкциями. Кукуруза непригодна для выращивания в полутени в регионах с умеренным климатом из-за ее характеристик как растения класса C4 (более высокая потребность в тепле и свете). Опыт работы с другими важными культурами, такими как рапс, репа и бобовые, еще не накоплен.

Вывод. Общая рекомендация, также касающаяся широкого признания населением и сельскохозяйственным сектором, заключается в том, что общее снижение урожайности не должно превышать 20 процентов. Результаты показывают, что этого можно достичь за счет подходящего управления освещением для определенных пахотных культур, т.е. с уменьшенной плотностью модулей и скорректи-

рованным выравниванием модулей. Потери урожая могут быть уменьшены с помощью подвижных агровольтаических систем, благодаря которым количество доступного света может быть увеличено.

Список использованных источников

1. Янукович Г. И. Электроснабжение сельскохозяйственных потребителей
2. Акимцев Ю.И., Веялис Б.С. Электроснабжение сельского хозяйства М.: «Колос», 1983. - 380 с.
3. Харкута К.С., Яницкий С.В., Ляш Э.В. Практикум по электроснабжению сельского хозяйства М.: Агропромиздат, 1992. - 223 с.
4. Каганов И.Л. Курсовое и дипломное проектирование М.: Агропромиздат, 1990. - 351 с.
5. Руководящие материалы по проектированию электроснабжения сельского хозяйства. Ноябрь, 1981 /Методические указания по расчёту электрических нагрузок в сетях 0,38-110 кВ сельскохозяйственного назначения. М.: Сельэнергопроект, 1981.
6. Руководящие материалы по проектированию электроснабжения сельского хозяйства. Ноябрь, 1985 /Альбом типовых графиков электрических нагрузок сельскохозяйственных потребителей и сетей. М.: Сельэнергопроект, 1985.
9. Руководящие материалы по проектированию электроснабжения сельского хозяйства. Август, 1987 / Методические указания по выбору установленной мощности силовых трансформаторов на одно- двухтрансформаторных подстанциях в электрических сетях сельскохозяйственного назначения. М.: Сельэнергопроект, 1987.

PROBLEMS OF AGRICULTURAL ENERGY SUPPLY FACILITIES OR BUSINESSES

Fetisov V.S.

Abstract. The article analyzes the current problems of energy supply to Russian enterprises in the context of significant changes in the relationship between producers, suppliers of electricity and consumers, and also considers tools for solving these problems in order to improve energy efficiency. The methods of energy supply management are considered and the main recommendations on energy efficiency of enterprises are given.

Keywords: energy supply, energy efficiency, consumption, energy intensity, agricultural production.

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ КОМБИНИРОВАННЫХ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН

Сариго Н.В., кандидат тех. наук, доцент,
nadezhda.sarigo@yandex.ru,

Лукин С.Г., аспирант, gch.2013@mail.ru
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. В данной статье рассмотрены комбинированные почвообрабатывающие агрегаты, их строение и принцип работы. Выполнено сравнение почвообрабатывающих машин с различными комбинациями почвообрабатывающих орудий. Отмечена необходимость совершенствования комбинирования почвообрабатывающих агрегатов

Ключевые слова: почвообработка, комбинированные машины, дисковые орудия, рабочие органы, бороны.

Введение. Разработка комбинированных почвообрабатывающих машин осуществляется в направлении создания их на базе однооперационных машин и создания специальных машин.

По видам совмещаемых технологических операций комбинированные машины подразделяются на:

- совмещающие основную и дополнительную обработки;
- совмещающие обработку почвы и внесение удобрений;
- выполняющие несколько операций предпосевной обработки;
- совмещающие обработку почвы и посев.

В зависимости от типа рабочих органов комбинированные машины классифицируются на:

- содержащие пассивные рабочие органы;
- сочетающие активные и пассивные рабочие органы.

Материал и методика исследования. Наиболее широко распространено совмещение операций основной и дополнительной обработок. Совмещение этих операций не снижает производительности и обеспечивает качественную обработку почвы с меньшими затратами, т.к. свежевспаханная почва легко поддается дополнительному крошению.

Широкое распространение получили машины, созданные на базе плуга с присоединением к нему орудий для дополнительной

обработки - борон, катков и др. Использование этих машин обеспечивает выровненную поверхность поля и крошение крупных комков в верхнем слое пахотного горизонта [1].

Широкое распространение получили такие машины за рубежом. Так, западногерманская фирма “Rabewerk Heinrich Clausing” производит несколько модификаций катков к различным плугам [2].

С целью улучшения качества дополнительной обработки устройства для их осуществления выполняются в виде вращающегося вала с шарнирно закрепленными на нем конусными грузиками [3] или специальных катков, устанавливаемых под углом к направлению движения двигателя [4].

Приведенные конструкции, наряду с положительными свойствами, обладают и недостатками. Это малая производительность, сравнительно большое тяговое сопротивление, низкая скорость и маломаневренность, трудности транспортировки. С точки зрения выполнения требований почвозащитного земледелия комбинация плуга и катка не позволяет оставлять на поверхности растительные остатки и значительно распыляет верхний слой пахотного горизонта.

Широкое применение нашла комбинация плуг-бороны. В США разработано большое количество агрегатов, у которых за плугом параллельно балке жесткости установлены бороны в виде одно-, двух- или трехрядных зубовых брусьев. По этой же схеме за плугом устанавливают секции сплошных [5] или раздельных [6] борон с пружинными зубьями, навитыми на брусья рамы. Такие агрегаты комплекты обладают хорошей маневренностью при транспортировке и позволяют выполнять качественную обработку верхнего слоя почвы. Однако, качественной дополнительной обработки по всей глубине обрабатываемого слоя они не производят.

Поэтому создан целый ряд конструкций, у которых рабочие органы для дополнительной обработки выполнены шнековыми, дисковыми, в виде мотыги, пружинных зубьев с регулируемой глубиной хода [7]. В комбинированной машине, плуг оборудован культиваторными рабочими органами и бороной-гребенкой, которая установлена под углом к направлению движения. Предложен ряд конструкций, обеспечивающих дополнительное крошение почвенного пласта при движении его по лемешно-отвальной поверхности. Для этих целей используют рабочие органы в виде пластин, шнеков ножей, зубьев [8] .

Для агрегатирования прицепных секций зубовых, дисковых борон, катков и т.д., с оборотными плугами, предложен ряд сцепок.

Известно множество комбинированных машин с различной комбинацией пассивных рабочих органов. Предложено двухследное орудие, содержащее дисковые и культиваторные рабочие органы. Однако такое сочетание не позволяет качественно готовить почву под посев за один проход [9].

Результат исследования. Разработано устройство, в котором дисковые батареи, идущие вслед за культиваторными лапами, совершают возвратно-поступательные движения относительно рамы. Орудие снабжено выравнивающим брусом. Однако в этом устройстве отсутствуют уплотняющие рабочие органы, поэтому перед посевом необходимо проводить прикатывание. К тому же наличие привода снижает коэффициент надежности агрегата.

Известно устройство для обработки почвы, состоящее из сферических дисков. Передние диски этого орудия установлены в горизонтальной плоскости. Они подрезают пласт почвы, частично крошат его, а следующие за ними сферические диски, установленные в вертикальной плоскости, производят окончательную обработку почвы. Орудие обладает большим тяговым сопротивлением и рекомендуется для дополнительной обработки почвы на легких, не засоренных полях [10].

Комбинированные машины, выполняющие 4-5 операций за один проход, с удовлетворительным качеством подготавливают почву для посева сельхозкультур. Эти машины содержат 4-5 видов пассивных рабочих органов, простых в изготовлении и эксплуатации, обладающих высокой надежностью и малой энергоемкостью. Технологический процесс, выполняемый данными машинами, в большинстве случаев одинаков.

В противоэрозионном отношении в наибольшей степени удовлетворяют машины, содержащие плоскорезные рабочие органы или их сочетание с другими рабочими органами пассивного типа.

Наиболее широко распространено сочетание плоскорезных рабочих органов с дисковыми. Простой и надежной является схема сочетания плоскорезов с дисками и катками, причем дисковые рабочие органы установлены как впереди плоскорезующих [11], так и сзади. Такое расположение рабочих органов позволяет создать хорошо взрыхленный верхний слой почвы, мульчированный растительными остатками, снизить тяговое сопротивление плоскорезов и в целом машины.

Комбинированный агрегат АКП-2,5 (рисунок 1) выполненный по указанной схеме, обеспечивает за один проход качественную подготовку почвы под посев.

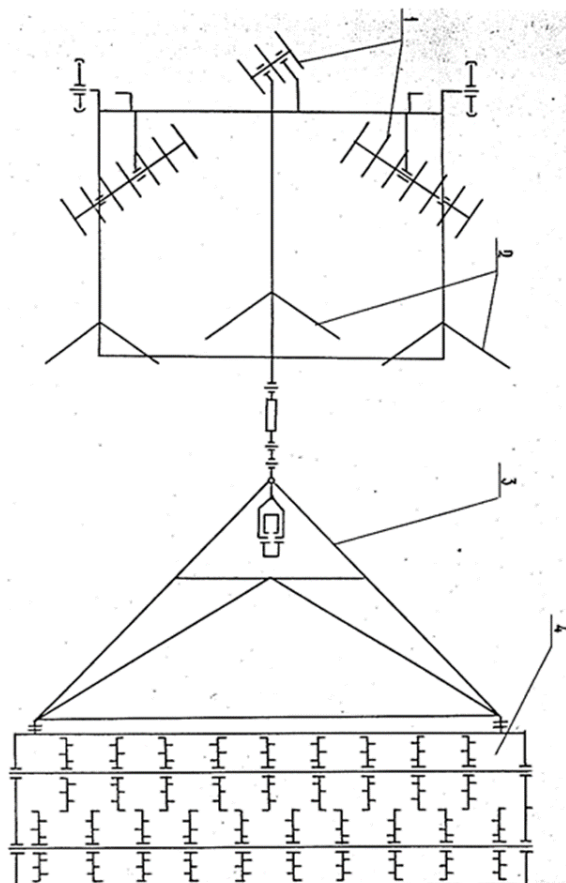


Рисунок 1 – Агрегат комбинированный для основной обработки почвы АКП-2,5

Конструкция этого агрегата состоит из дисковых рабочих органов 1, плоскорезов 2, волокуши-бороны (выравнивателя) 3 и катка 4. Однако, ряд недостатков АКП-2,5 не позволят ему найти широкое применение [12].

Вывод. Рассмотренные комбинированные орудия нашли достойное применение при обработке почвы. Установлено, что одним из способов повышения плодородия почвы является сокращение числа проходов по полю и применение комбинированных орудий для обработки почвы. Выявлены достоинства и недостатки различ-

ных комбинированных агрегатов, а также необходимость дальнейшего усовершенствования орудий.

Список использованных источников

1. Авторское свидетельство СССР № 650534, Кл.А01В 49/02, 1977.
2. Stephen Howe. Plough points P.F., 1979, 58, 4, 10-12.
3. Авторское свидетельство СССР № 254912, Кл.А01В 49/02, 1968.
4. Авторское свидетельство СССР № 917727, Кл.А01В 49/02, 1980.
5. Патент США № 3503452, Кл. 172-202, 1970.
6. Патент США № 3566974, Кл. 172-202, 1971.
7. Ключков А.В., Ключкова О.С. Совершенствование технологии обработки почвы под озимую рожь. // Земледелие, 1982, № 7, с.31-33.
8. Авторское свидетельство № 671762, Кл.А01В 49/02, 1978.
9. . Кувайцев, В. Н. Машины и орудия для обработки почвы / В.Н. Кувайцев. - М.: Бибком, 2013. - 626 с.
10. Юнусов, Г.С. Машины для поверхностной обработки почвы под посев сельскохозяйственных культур / Юнусов Г.С., Майоров А.В., Попов И.И., Кропотов Ю.А. // Аграр. наука Евро-Северо-Востока. - Киров, 2012. С. 50-55.
11. Авторское свидетельство СССР № 480364, Кл.А01В 49/02, 1972.
- 12.Блонштейн Э.В. Конструктивные особенности комбинированного почвообрабатывающего агрегата АКП-2,5. // Тракторы и сельхозмашины, 1981, № 5, с. 26-27.

DESIGN ANALYSIS OF COMBINED SOIL-PROCESSING MACHINES

Sarigo N.V., Lukin S.G.

Abstract. This article discusses combined tillage machines, their structure and principle of operation. Comparison of tillage machines with different combinations of tillage implements is made. The need to improve the combination of tillage machines is noted.

Key words: tillage, combined machines, disc implements, working bodies, harrows.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ

Мясоедова М.А., кандидат техн. наук, доцент,
lady.mysoedova@yandex.ru,

Чалов В.В., студент, brunomauritsi@gmail.com,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. В данной статье рассматриваются ветрогенераторы как перспективное направление развития ветроэнергетики.

Ключевые слова: энергия, ветрогенератор, зелёная энергетика, ветроэнергетика.

Введение. Потребление мировой энергии стремительно растёт вверх, соответственно электроэнергия растёт в цене. Людям нужно больше энергии и желательно за меньшие деньги и на помощь приходят альтернативные источники энергии. Альтернативные источники энергии – это обычные природные явления, неисчерпаемые ресурсы, которые вырабатываются естественным образом. Такая энергия ещё называется регенеративной или «зелёной». Человечество получает энергию за счёт сжигания недр Земли и АЭС, что касается полезных ископаемых они очень ограничены и являются почти не возобновляемым, также люди очень быстро исчерпывают их. Альтернативная энергетика получает энергию более экологическим способом, что наносит меньше вреда окружающей среде. Но зелёная энергетика имеет свои плюсы и недостатки о которых мы сейчас поговорим.

Цель. Определение перспектив развития ветроэнергетики.

Материал и методика исследования. Ветроэнергетика – одна из самых многообещающих способов получения энергии. Энергия, получаемая из ветрогенератора является экологически чистой и возобновляемой. Использование ветряков является наиболее результативным способом преобразования энергии ветра. Эффективность преобразования механической энергии в электрическую составляют-95%, а потери-10%. Общая мощность ветряной энергии в мире превысила 651 гигаватт. Крупнейшими рынками наземных ветряных станций остаются Китай и США. На эти страны пришлось более 60% введённых в эксплуатацию мощностей.

Затраты на получение энергии от ветра сводятся главным образом к установке необходимого оборудования. Для получения максимальной эффективности, следует регулировать его частоту

вращения и сохранять коэффициент быстроходности, в то время как генератор должен вращаться с постоянной частотой. Механические системы управления частотой вращения ветроколес сложны и дороги. Проще и дешевле управлять частотой его вращения изменением нагрузки генератора. Для того, чтобы не было перебоев ветрогенераторы должны обеспечиваться аккумуляторами энергии или включены параллельно с электрическими установками других типов (дизель генератор). Запасы энергии ветра в мире оценены в 170 трлн Вт ч. Многие страны считают, что за развитием ветроэнергетики стоит будущее. Например, Дания планирует к 2021 году 50 % потребности страны в электроэнергии обеспечивать за счет ветроэнергетики.

Ветроэнергетика является самой крупномасштабной отраслью альтернативной энергетики и её развитие будет постоянно ускоряться во всем мире. Появляются новые модели ветрогенераторов, в которых появляется все больше плюсов нежели минусов. Например, уже тестируются плавающие и парящие ветрогенераторы. Плавающие ветрогенераторы устанавливают довольно далеко от берега они не занимают земельные участки, их работа максимально эффективна за счет постоянных морских ветров. Также эффективны и парящие ветрогенераторы, они находятся очень высоко над землёй, такие установки могут использовать максимальную силу ветра.

Ветроэнергетика в России развивается. Строятся новые ветряки, работают старые построенные ранее ветрогенераторы, проектируются новые. Вырабатываемая энергия ветра возрастает. В перспективе возможно, что примерно 30% от всего производства электроэнергии в России, будет вырабатываться именно ветряными электростанциями.

Результат исследования. Ветроустановки обладают рядом положительных преимуществ, но и недостатки в них тоже присутствуют.

Плюсы:

1. Стабильные расходы на единицу полученной энергии.
2. Безопасность окружающей среды. Ветряк полностью экологичен.

3. Близкое расположение от потребителей.

4. Хорошая ремонтоспособность.

5. Использование возобновляемого источника энергии.

Минусы:

1. Высокие инвестиционные затраты.

2. Малый КПД (30%).

3. Изменчивость потока воздуха и скорости.

Вывод. Солнечная энергетика развивается, появляются новые разработки, незначительно увеличивается коэффициент полезной мощности, пытаются внедрить простые и экологичные материалы, а не редкоземельные элементы, что позволяет вырабатывать немного больше энергии. В будущем солнечная энергетика должна выйти на новый уровень.

Список использованных источников

1. Мясоедова М.А., Чалов В.В. Зелёная энергетика: за и против В сборнике: современные проблемы и направления развития агроинженерии в России. Сборник научных статей Международной научно-технической конференции. Курск, 2021. - С. 78-80.

2. Современное состояние перехода на инновационный путь развития энергетики Мамонова Л.Г., Мясоедова М.А. В сборнике: Молодежь и XXI век - 2021. Материалы XI Международной молодежной научной конференции. В 6-ти томах. Отв. редактор М.С. Разумов. Курск, 2021. - С. 166-198.

3. К вопросу энергосбережения в АПК Мясоедова М.А., Крутиков С.Р., Гилюк А.А. В сборнике: Молодежная наука - гарант инновационного развития АПК. Материалы X Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - 2019. - С. 365-369.

4. К вопросу инновационного развития АПК Мясоедова М.А. В сборнике: Пути реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Курганской области. Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. - 2018.

5. Вектор развития электрификации сельского хозяйства Мамонова Л.Г., Мясоедова М.А. В сборнике: Проблемы электрификации сельского хозяйства. Сборник научных трудов по материалам Всероссийской научно-практической конференции. - 2018. - С. 41-44.

6. Мясоедова М.А., Колядин Н.В. Мировые тенденции технического прогресса в АПК / В сб.: Инновационная деятельность в модернизации АПК. Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: в 3 частях. - 2017. - С. 243-246.

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF WIND ENERGY

Myasoedova M.A., Chalov V.V.

Abstract. This article discusses the prospects for the development of wind energy.

Keywords: energy, wind generator, green energy, wind power.

УДК 621.785.52.669.14

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УГЛЕРОДНОЙ СРЕДЫ НА ЦЕМЕНТАЦИЮ СТАЛИ 20Х13

Рышков Н.А., магистрант, nikita2015@gmail.com,

Маслов А.Л., магистрант, maslevich4@gmail.com,

Еськов Д.И., кандидат техн. наук, старший преподаватель,
eskov_di@mail.ru

Грашков С.А., кандидат техн. наук, доцент, rigii46@mail.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. В данной работе изучается влияние кислородного и углеродного потенциала и проведение термодинамического анализа реакций, протекающих при цементации стали 20Х13.

Ключевые слова. Нержавеющая сталь, цементируемая сталь, окисление, углеродный потенциал.

Введение. Цементация сталей, легированных карбидообразующими элементами, часто сопровождается образованием в диффузионном слое двухфазной аустенитно-цементитной зоны. Остальные карбидообразующие элементы, связывая углерод в карбидах, не способствуют образованию цементита ни в зернистой форме, ни в форме сетки.

Под понятием, углеродный потенциал, понимают содержание конкретного компонента (O_2 , C), которое устанавливается в поверхностной зоне диффузионного слоя стали при цементации.

Потенциал определяется составом карбюризатора и зависит от состава цементируемой стали. Кислородсодержащая атмосфера равновесного состава CO - CO_2 , составляющая, наиболее часто, основу науглероживающей среды, имеет достаточно высокий углеродный потенциал для цементации нелегированных и низколегированных сталей. Железо в этой атмосфере не окисляется. Цементация же хромистых нержавеющих сталей в газовых и твердых карбюризаторах, содержащих CO - CO_2 , сопровождается окислением хрома, однако плот-

ная оксидная пленка препятствует науглероживанию, другими словами снижает углеродный потенциал карбюризатора [1].

Целью данной работы является: проведение термодинамического анализа реакций, протекающих при цементации, а также осуществление попытки найти оптимальный состав карбюризатора для цементации хромистой нержавеющей стали (20Х13).

Материалы и методика исследования. По данным проведенных испытаний (рисунок 1), видно, что окислы CO и CO_2 термодинамически более устойчивы, чем FeO , но менее устойчивы, чем Cr_2O_3 . Этим объясняется окисление хрома при цементации стали 20Х13 в древесноугольном карбюризаторе, содержащем BaCO_3 или NaCO_3 . Следует отметить, что окисел BaO (продукт термической диссоциации BaCO_3) обладает наибольшей термодинамической устойчивостью из всех приведенных окислов и его участие в реакциях окисления стали при цементации маловероятно.

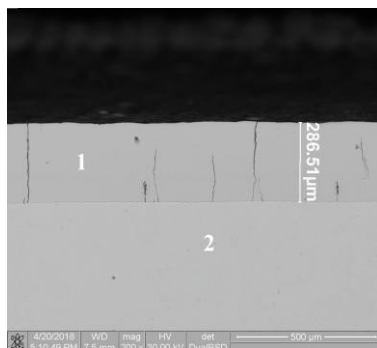


Рисунок 1 - Микроструктура образца исследуемого материала стали 20Х13

Хромистые стали окисляются в карбюризаторах, содержащих BaCO_3 , атмосферой CO-CO_2 , являющейся продуктом реакции в карбюризаторе: $\text{BaCO}_3 \rightarrow \text{BaO} + \text{CO}_2$; $\text{CO}_2 + \text{C} \rightarrow 2\text{CO}$. Окисел Na_2O , так же как CO и CO_2 , термодинамически более устойчив, чем FeO , но менее устойчив, чем Cr_2O_3 , поэтому вполне вероятно участие Na_2O в окислении хромистой стали, как и атмосферы CO-CO_2 , что было подтверждено экспериментально.

Цементация стали 20Х13 в стандартном древесноугольном карбюризаторе (20% BaCO_3) не привела к ее науглероживанию. После цементации при 920°C в течении 6 ч содержание углерода так и

сохранилось в 0,17% на расстоянии 0,05мм от поверхности образца. Имеются лишь отдельные участки на поверхности, где наблюдается слабое науглероживание. На этих же участках наблюдается стравливание поверхности. Добавка углекислого натрия (20%) обеспечила получение типичных для хромистых нержавеющей сталей диффузионных слоев с наружной окисленной зоной при содержании кислорода 0,530% на поверхности образца и 0,069% на расстоянии 0,05мм от поверхности и следующей за ней карбидной $(\text{Fe}, \text{Cr})_3\text{C}$ -зоной с содержанием 4,6% углерода, переходящей в основную часть диффузионного слоя с более мелкими глобулярными карбидами хрома $(\text{Cr}, \text{Fe})_7\text{C}_3$ и $(\text{Cr}, \text{Fe})_{23}\text{C}_6$. [3,6,8].

Результаты исследования. Значительное увеличение углеродного потенциала твердого карбюризатора, предназначенного для цементации хромистых нержавеющей сталей, это результат замены углекислого бария углекислым натрием, существенно отличающегося от BaCO_3 по термодинамическим свойствам.

Двуокись натрия может участвовать в окислении стали, находясь в жидком состоянии. При температуре цементации (920°C) Na_2O переходит в жидкое состояние. Участие жидких окислов в окислении металлов приводит к образованию неплотной окисной пленки, окисного слоя, представляющего собой губчатую массу со множеством пор, заполненных жидкой фазой. Это, в свою очередь, приводит к так называемому катастрофическому окислению [2,4,5].

В жидкой фазе наблюдается ионная проводимость, а перенос электронов происходит в твердых окислах, причем скорость процесса определяется скоростью катодного восстановления молекул кислорода. Ускорение окисления объясняется большой катодной площадью, получающейся благодаря губчатому строению окисного слоя, которое применяется, например, при восстановлении коленчатых валов [7].

Выводы.

1. Проведен термодинамический анализ влияния кислорода O_2 , углерода C и хрома Cr на форму цементита, при цементации стали 20Х13.

2. Структура окисленного слоя свидетельствует о преимущественном протекании окисления по границам зерен слоя.

3. Межкристаллитное окисление приводит к ускорению науглероживания стали вследствие увеличения активной поверхности.

Список использованных источников

1. Переверзев В. М., Колмыков В. И. О природе повышенной склонности хромистых сталей к карбидообразованию при цементации. – Изв. АН СССР, Металлы, 1980. - № 1. – 197 с.
2. Влияние состава пастообразного карбюризатора на цементацию низколегированной стали ХВГ// Грашков С.А., Пивовар Н.А., Алехин Ю.Г. 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.
3. Повышение информативности процесса диагностирования двигателей автомобилей за счет технической эндоскопии// Агеев Е.В., Щербаков А.В., Алехин Ю.Г., Грашков С.А. Известия Юго-Западного государственного университета. - 2018. - №1 (76). - С.18-26.
4. Упрочнение деталей машин низкотемпературной химико-термической обработкой // Горяинов В.В., Еськов Д.И. В сборнике: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АПК. материалы Международной научно-практической конференции. - 2013. - С. 18-22.
5. Качество наплавленных покрытий лемехов плугов Алехин Ю.Г., Грашков С.А., Угримов А.С. 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.
6. Инновационная технология восстановления изношенных деталей автотракторной техники путем применения электроискровых покрытий на основе электроэрозионных наноматериалов Алехин Ю.Г., Грашков С.А., Угримов А.С. 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.
7. Показатели качества и технического уровня восстановления коленчатых валов Белан Э.А., Грашков С.А., Алехин Ю.Г. В сборнике: ПЕРСПЕКТИВНОЕ РАЗВИТИЕ НАУКИ, ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ. Сборник научных статей материалы 6-й Международной научно-практической конференции. - 2016. - С. 22-26
8. К вопросу осаждения электролитического сплава железокобальт// Блинков Б.С., Калущкий Е.С., Грашков С.А., Степашов

Р.В. 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.

INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF THE CARBON MEDIUM ON THE CEMENTATION OF STEEL 20X13

Ryzhkov N.A., Maslov A.L., Eskov D.I., Grashkov S.A.

Abstract. In this work, we study the effect of oxygen and carbon potential and conduct a thermodynamic analysis of the reactions occurring during the carburizing of steel 20X13.

Key words. Stainless steel, cemented steel, oxidation, carbon potential.

УДК 631.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Дроздова Н. А., студент, nata.drozdova2005@mail.ru,
Добычина Л.В., преподаватель, job_mila.d.76@inbox.ru,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия

Аннотация. Процесс охлаждения молока является необходимым этапом производства. Молоко и молочные продукты нужно перевозить с фермы на завод, затем с завода в магазин. По нормативным требованиям молоко на заводе должно храниться в условиях пониженной температуры. На предприятиях по переработке молочной продукции существует очень много различных способов охлаждения молока. В статье представлено использование современного оборудования для хранения молочной продукции на примере ООО «Псельское».

Ключевые слова: животноводство, молочная, продукция, охлаждение, хранение.

Введение. Животноводство относится к одному из самых древних занятий человека, о чем свидетельствуют множественные археологические раскопки и наскальная живопись.

На территории России животноводство заняло важную позицию – оно составляет половину от общей доли сельскохозяйствен-

ного комплекса. Каждый вид деятельности сельского хозяйства, а особенно животноводство, производит продукцию, которую использует человек.

Животноводство является одним из ведущих направлений аграрного сектора на территории Курской области. Лидирующую позицию занимает производство молочной продукции.

Одним из крупных сельхозпредприятий по производству молока является агрохолдинг «Псельское» Беловского района. Все животноводческие комплексы холдинга оснащены современным доильным, охлаждающим оборудованием и оборудованием для приготовления и раздачи кормов, которые позволяют автоматизировать основные производственные процессы и добиться высокого качества молока с минимальными затратами.

Цель. На примере ООО «Псельское» изучить современные системы охлаждения, используемые для хранения молочной продукции.

Материал и методика исследования. При подготовке статьи использовались следующие методы исследования: абстрактно-логический, сравнительный анализ, а также многочисленные источники по проблеме.

Результаты исследования. Температура молочных продуктов должна контролироваться и оставаться прохладной, иначе возникнет риск размножения бактерий. Бактериальную порчу можно предотвратить, используя системы охлаждения для контроля текущей температуры.

В настоящее время на животноводческих фермах и комплексах существуют следующие разновидности систем охлаждения молока [1–7].

1. Прямое охлаждение в танке (резервуаре-охладителе). Отфильтрованное молоко поступает прямо в танк и там охлаждается фреоновым испарителем охладителя.

2. Пластинчатый чиллер. Он широко используется для крупномасштабного охлаждения молока от 5000 до 60 000 литров в день. В чиллере уплотнительные пластины плотно расположены друг к другу. Молоко течет с одной стороны пластины, а охлаждающая среда (обычно охлажденная вода) - с другой. Между молоком и охлажденной водой через чередующиеся пластины протекает противоток. Это помогает в эффективной передаче тепла охлаждающей среде, что приводит к быстрому охлаждению молока. Охлажденное молоко течет из пластинчатого охладителя в изолированный резервуар для хранения при 4 ° С.

3. Внутренний трубчатый охладитель. Это система непрерывного охлаждения, состоящая из трубы нержавеющей стали диаметром около 2,5 - 5,0 см, окруженной аналогичной трубой, образующей концентрический цилиндр. Затем несколько таких трубок можно соединить последовательно для получения достаточного охлаждения. Охлаждающая среда течет противотоком к потоку молока.

На предприятии «Псельское» используется современное оборудование для предварительного и мгновенного охлаждения – чиллеры. Чиллер охлаждает раствор гликоля, который проходит через пластинчатый или трубчатый теплообменник и охлаждает молоко. Затем охлаждающий раствор возвращается в резервуар, с которым цикл охлаждения завершается.

Для хранения продукции применяется молочный танк TCool с горизонтальным хранением (рисунок 1).



Рисунок 1 - Молочный танк TCool

Танки-охладители, используемые на предприятии, изготовлены из полированной нержавеющей стали для обеспечения долговечности и простоты очистки, соответствуют санитарным требованиям. Система контроля охлаждения молока позволяет достичь уровня точности $\pm 0,2\%$ при 4°C . Одним из преимуществ является то, что нет повышения температуры при добавлении теплого молока к холодному.

Для управления оборудованием используется специальное программное обеспечение, которое позволяет регистрировать полную информацию по объему и температурному профилю.

Выводы. Таким образом, использование современных систем охлаждения позволяет продлить срок хранения молочной продукции; улучшить качество молока благодаря мгновенному охлаждению.

В настоящее время охлаждение молока, как и его хранение до отправки на переработку, не представляет большой проблемы. Все вопросы решены, за счет наличия на рынке широкого ассортимента специального оборудования, с помощью которого можно реализовать различные схемы, подходящие к конкретным условиям.

Список использованных источников

1. Повышение эффективности систем охлаждения и хранения молока на фермах / Б. П. Коршунов, А. И. Учеваткин, Ф. Г. Марьяхин, А. Б. Коршунов, А. А. Мультиан // Техника в сельском хозяйстве. 2010. № 2. С. 6–8.
2. Дымар О. В. Технологии охлаждения молока на ферме // Переработка молока. 2012. № 4. С. 14–17.
3. Улитенко А. И., Климаков В. В., Грачев Е. Ю. Охлаждение молока на летних фермах // Молочная промышленность. 2013. № 5. С. 42–43.
4. Коршунов А. Б., Иванов В. В. Технологические схемы энергосберегающих систем для охлаждения молока на фермах // Инновации в сельском хозяйстве. 2014. № 4. С. 233–236.
5. Охладительные емкости // GEA: сайт проектной, инженерно-сервисной компании. URL: <https://www.gea.com/ru/productgroups/milking-systems/coolingtanks/index.jsp> (дата обращения: 30.11.2021).
6. Предварительное охлаждение & мгновенное охлаждение. // GEA : сайт проектной, инженерно-сервисной компании. URL: https://www.gea.com/ru/productgroups/milking-systems/pre-cooling_instant-cooling/index.jsp (дата обращения: 30.11.2021).
7. Борисов В. С., Борисов В. И. Современное оборудование для охлаждения молока // Повышение эффективности функционирования механических и энергетических систем : материалы Междунар. науч.-практ. конф. Саранск: [б. и.], 2007. С. 369–373.

USE OF MODERN COOLING SYSTEMS FOR STORING DAIRY PRODUCTS OF LIVESTOCK

Drozdova N.A., Dobychina L.V.

Abstract. The milk cooling process is a necessary step in the production. Milk and dairy products need to be transported from farm to factory, then from factory to store. According to regulatory requirements, milk at the plant must be stored at a lower temperature. There are many different ways to cool milk in dairy processing plants. The article presents the use of modern equipment for storing dairy products on the example of "Pselskoe".

Key words: livestock, dairy, products, cooling, storage.

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ, ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Варавкин В.А., Струков Н.О., Петрова С.Н., Косолапова Н.И. Интенсивность линейного роста проростков озимой пшеницы после действия биостимулятора СпируСтим РС-4м	3
Безбабных О.Л., Комарицкая Е.И. Агробиологические особенности возделывания озимого ячменя в условиях Курской области	7
Бабкина И.А. Сравнительная эффективность гербицидов на посевах сои в условиях Центрального Черноземья	11
Алмосов В.В., Лазарев В. И., Левшаков Л.В. Эффективность применения перспективных биологических препаратов в современных технологиях возделывания яровой пшеницы в Курской области	15
Варавкин В.А., Клименко А.С., Кырлан Т.И., Петрова С.Н., Косолапова Н.И. Действие биостимулятора СпируСтим РС-4м на рост и урожайность томатов	21
Бодрый К.В., Пигорев И.Я., Заболотских В.В. Оценка подверженности черноземных почв к переуплотнению при длительном отказе от механической обработки	24
Варавкин В.А., Петрова С.Н., Косолапова Н.И., Клименко А.С., Прозорова А.Н. Зависимость линейного роста проростков редиса от действия биостимуляторов роста СпируСтим РС-4д, СпируСтим РС-2м, СпируСтим РС-4м	29
Будякова А.Ю., Котельникова О.Б. Агроэкологическое обоснование защиты хризантем от тли	33
Варавкин В.А., Прозорова А.Н., Петрова С.Н., Косолапова Н.И. Влияние биостимулятора СпируСтим РС-4м на продуктивность сортов моркови	36
Реброва Д.А., Котельникова М.Н., Буланова Ж.А. Влияние предшественников на биологические показатели сахарной свеклы в условиях ООО «Курск-Агро» Золотухинского района Курской области	40
Габибова Е.Н. Особенности современного сортимента огурца	45
Горшкова П.П., Жичкина Л.Н. Загрязнение почв пестицидами	48
Зайцев Ю.Е., Кононова О.М. Формирование триотрофных отношений в агроценозе озимой пшеницы	53

Горлачева И.Н., Смоленкова О.В. Особенности технологии производства национального молочного продукта – мягкого казского сыра	57
Зайцев Ю.Е., Долгополова Н.В. Трудовой путь от агронома до известного ученого (к 80-летию со дня рождения Н.И. Картамышева)	62
Зиборов В.А., Клименко А.С., Шподарева Е., Левшаков Л.В. Технологические приёмы закладки яблоневых садов интенсивного типа в ООО «Зоринский сад»	67
Карпилов А.В., Смоленкова О.В. Эффективность использования различных заквасочных культур при производстве сметаны	73
Кирдяшова О.А. Особенности возделывания озимого рапса в Центрально-Черноземном регионе	78
Клименко А.С., Шподарева Е., Левшаков Л.В. Особенности закладки яблоневых садов «суперинтенсивного» типа в условиях Курской области	84
Иванова Е.С., Черникова Н.В. Яблоко – символ Мичуринска-наукограда	90
Конорев И.А., Комарицкая Е.И. Сорт как фактор оптимизации возделывания озимой пшеницы в Центральном Черноземье	95
Кравцева В.Г., Ишков И.В. Влияние нормы высева на урожайность и качество зерна гороха	98
Куликова А.И., Нагорная О.В. Особенности организации функционального зонирования территории частной усадьбы	101
Кушхаканова И.М., Тхазеплова Ф.Х. Функциональные хлебобулочные изделия	106
Леденёв Д.А., Левшаков Л.В. Актуальность применения мела при известковании кислых почв Курской области	110
Лысейко Е.Р., Туберозова М.В. Особенности приготовления глинтвейна в современных условиях	115
Менченкова Е.В., Туберозова М.В. Гречневая крупа – продукт на все времена	121
Моргунов М.Н., Тимофеева Н.М. Влияние гербицидов и способов основной обработки почвы на продуктивность ячменя	126
Осоргина О.Н. Экономико-математические методы прогнозирования посевных площадей основных сельскохозяйственных культур Самарской области	131
Паньшина А.П., Котельникова М.Н. Исследование макаронных изделий с натуральными добавками из овощных соков	137

Перепичай М.И., Мартынова К.В. Влияние сроков посева и норм высева на увеличение урожайности озимой ржи в условиях Нечерноземной зоны	142
Плаксина А.А., Овчинникова Р.И. Особенности производства озимой пшеницы в условиях Курской области	146
Полякова С.И., Стифеев А.И., Левшаков Л.В. Проблема загрязнения медью почвенного покрова садовых агропедоценозов в Центральном Черноземье	150
Сивцева М.А., Пикалова П.В., Новикова О.А. Особенности технологии производства подсолнечного масла в условиях малого предприятия	156
Соловьёв О.Ю. Перспективы возделывания ярового тритикале в сельскохозяйственном производстве и преимущества перед пространёнными кормовыми культурами	162
Соловьёва Ю.А., Мишустин Р.А. Сравнительная оценка гибридов кукурузы, выращиваемых на зерно	169
Соловьёва Ю.А., Дубогрызов Е.С. Влияние минеральных удобрений на урожайность и технологические свойства семян подсолнечника	172
Суслова К.С., Колпаков Н.А. Влияние экспозиции стерилизующего агента и гормонального состава питательной среды на интенсивность роста малины в культуре <i>in vitro</i>	175
Сухоребров С.С., Тимофеева Н.М. Влияние приемов основной обработки почвы и уровня минерального питания на продуктивность гречихи в условиях Курской области	180
Токарева Е.Г., Котельникова О.Б. Агэкологическая оценка защиты пиона травянистого от бронзовки зеленой	184
Ткачева М.И., Нагорная О.В. Разработка благоустройства и озеленения городских общедомовых территорий	188
Трубников А.И., Некипелов Т.С., Пигорев И.Я. Азотофиксация сои при разных сроках посева	193
Труфанова А.Ю., Филимонов П.С. Динамика показателей качества зерна озимой пшеницы выращиваемой на серых лесных почвах ЦЧЗ	199
Гурова Д.С., Труфанова А.Ю. Применение техники John Deere в России	206
Угланов А.Н., Тимофеева Н.М. Приемы повышения продуктивности озимой пшеницы в условиях Курской области	211
Шведчикова О.И., Труфанова А.Ю. Влияние систем основной обработки почвы на содержание гумуса в чернозёме выщелоченном	214

Хайдуков К.П., Малышева Е.В., Илюшкина К.А., Дмитриева Е.К. Влияние длительного применения удобрений на содержание подвижного органического вещества в дерново-подзолистой почве	218
Филиппова С.В., Мухамедзянов А.М., Васильева Ю.С. Оптимизация технологии получения микрорастений картофеля в условиях in vitro	224
Цыбанова Е.А. Влияние биопрепаратов на сортовую продуктивность ячменя	229
Цыбина Я.Е. Внедрение инновационных технологий в агрономию	233
Чернышова Н.А., Котельникова О.Б. Вредная и полезная фауна на ирисе гибридном	239
Шило Е.В., Дериглазова Г.М. Народнохозяйственное значение ярового ячменя	243
Андросова Я.А., Шевелёва В.С., Левшаков Л.В. Эффективность приёмов предпосадочной подготовки саженцев для закладки яблоневых садов «суперинтенсивного» типа	248
Шашкова А.В. Перспективность внедрения «зеленых» нано и биотехнологий в производство растениеводческой продукции	253
Гартованная Е.А., Шустов В.С. Направления использования дикорастущего сырья в производстве пищевых продуктов	258
Юдина Ю.Ю., Левшаков Л.В. Биологическая эффективность средств защиты растений на посевах кукурузы в условиях черноземных почв Курской области	262
Полянский А.Л., Трутаева Н.Н. Влияние комплексных минеральных удобрений на рост и развитие растений подсолнечника	268

ВОПРОСЫ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АПК

Башкирев А.П, Шварц А.А, Шершнев Н. С., Боев С.Г. Эффективность выращивания картофеля на гребнях	273
Yunus M.B. Microclimate control system in poultry houses	279
Алешкин Д.С., Сазонова Е.А. Транспортное обеспечение вывоза урожая с поля и технический сервис уборочной техники	284
Мясоедова М.А., Ароян А.В. Способы повышения энергоэффективности и энергосбережения в предприятиях АПК	288
Безбабных О.В., Коняев Н.В. Солнечная энергия для отопления животноводческих помещений	293

Безбабных О.В., Коняев Н.В. Альтернативная энергия для микроклимата животноводческих помещений	299
Беляев А.Т. Солнечная энергия как дополнительный источник электроснабжения тепличного комплекса	304
Внукова О.В., Волкова И.Л. Буфера и ограничители в качестве обеспечения безопасной эксплуатации мостовых кранов	309
Водолазская Н.В., Сухомлинова Е.В. Структурный анализ эксплуатационных характеристик некоторых видов технических систем	312
Гамаюнов И.Е., Сукьясов С.В. Исследование качества электрической энергии в сельском доме	317
Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Герасимова В.В., Перьков Р.Н., Ибрагимова М.К. Автоматизация и информатизация технологических процессов сельского хозяйства	322
Волобуев Ю.И., Каменев С.А., Степашов Р.В. Альтернативная система земледелия	325
Егоров И.Б., Хороших О.Н. Конструктивные особенности газобаллонного оборудования пятого поколения мобильных транспортных средств	331
Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Ибрагимова М.К., Шевляков А.Г. Малоотходная технология как способ эффективного потребления	336
Козлов Е.С., Борисова В.Л., Сазонова Е.А. Переорганизация и модернизация участка технического осмотра и диагностики автомобилей в ООО «Автоспас»	340
Мясоедова М.А., Жебраков Д.И. Перспектива автономного энергоснабжения на предприятиях АПК	344
Кураш И.М., Лонцева И.А. Повышение эффективности технологии уборки зерновых культур и сои	347
Лансберг А.А., Виноградов А.В. Анализ протяженности и типов используемых проводов в распределительных электрических сетях 0,4-10 кВ ПАО «Россети Центр и Приволжье»	351
Доманин И.Д., Плехов М.Д., Марченко С.А. Выбор аппаратной платформы управляющего блока пробоотборника сыпучих материалов	355
Мясоедова М.А., Познахирёв Е.Н. Методы диагностирования объектов АПК на современном этапе	358
Немцев И.И. Совершенствование технологического процесса функционирования комбинированного агрегата для осенней глубокой обработки и обеззараживания почвы	363

Панин М.Е., Мищенко Е.В. Беспилотные машины для сельского хозяйства	369
Пчелинцева Н.В, Кувардин С.Р. Искусственный интеллект в сельском хозяйстве: зарубежный и отечественный опыт	377
Павлов А.Д., Керимов М.А. Обоснование и выбор параметров функционирования измельчителей сельскохозяйственного сырья	381
Рабонец А.В., Овсянникова Е.А. Перспективы применения электромобилей в сельском хозяйстве	386
Реутов Д.С., Субботина О.В. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях	390
Сташук Л.В., Мищенко Е.В. Безопасность труда и экологичность в процессе производства сахара	392
Чеха О.В., Овсянникова Е.А. Аспекты машинно-технологического оснащения в хмелеводстве	398
Хараев Ю.А., Шуханов С.Н. Перспективы использования альтернативных видов энергии в АПК	403
Чурин А.В., Сукьясов С.В. Влияние несимметрии напряжения на надежность работы асинхронного двигателя	408
Лопатин И.В., Мищенко Е.В. «Умные» средства индивидуальной защиты	411
Бендусов А.А., Белоусов Н. И. Совершенствование процесса внесения известковых удобрений	418
Фетисов В.С. Проблемы энергоснабжения сельскохозяйственных объектов или предприятий	423
Сариго Н.В., Лукин С.Г. Анализ конструкций комбинированных почвообрабатывающих машин	427
Мясоедова М.А., Чалов В.В. Перспективы развития ветроэнергетики	432
Рышков Н.А., Маслов А.Л., Еськов Д.И., Грашков С.А. Исследование влияния углеродной среды на цементацию стали 20х13	435
Дроздова Н.А., Добычина Л.В. Использование современных систем охлаждения для хранения молочной продукции	439

* * *

МОЛОДЕЖНАЯ НАУКА –
РАЗВИТИЮ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО
КОМПЛЕКСА
(материалы II Всероссийской (национальной)
научно-практической конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых,
г. Курск, 21 декабря 2021 г., ч. 1)

* * *

Компьютерный набор и верстка О.И. Асеевой

Сдано в набор 23.12.2021. Подписано в печать 30.12.2021. Формат 60х84 1/16.
Гарнитура Times New Roman. Бумага для офисной техники. Печать ризография.
Усл. печ.л. 28,06. Уч.-изд. л. 22,12. Тираж 500 экз. Заказ № 124.

Издательство Курской государственной сельскохозяйственной академии
305021, г. Курск, ул. К.Маркса, д.70

Типография издательства
Курской государственной сельскохозяйственной академии

