

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
МЕЖОТРАСЛЕВОЙ НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЦЕНТР
ПЕНЗЕНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС: СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ

**XIV Международная
научно-практическая конференция**

**Сборник статей
Часть I**

28-29 ноября 2019 г.

Пенза

УДК 631
ББК 65.9

Оргкомитет конференции:

Председатель - Кухарев О.Н. – ректор ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, доктор, технических наук, профессор;

Зам председателя - Носов А.В. – проректор по научно исследовательской работе ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, кандидат экономических наук, доцент.

Члены оргкомитета:

Богомазов С.В. – начальник научно-исследовательского отдела ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Арефьев А.Н. – декан агрономического факультета ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, доцент;

Ильина Г.В. – декан технологического факультета ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, доктор биологических наук, доцент;

Поликанов А.В. – декан инженерного факультета ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, кандидат технических наук, доцент;

Бондин И.А. – декан экономического факультета ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, доктор экономических наук, доцент;

Чуворкина Т.Н. – декан факультета СПО (колледжа), ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ кандидат экономических наук, доцент.

Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы: сборник статей XIV Международной научно-практической конференции. – Часть I. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 280 с.

ISBN 978-5-907181-27-4 (ч. I)
ISBN 978-5-907181-19-9

© МНИЦ ПГАУ, 2019

ОРГАНИЧЕСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 631.5 + 631.8

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОДЕСТРУКТОРОВ СТЕРНИ В ТЕХНОЛОГИЯХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

С.В. Богомазов, А.С. Щербаков

ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ
г. Пенза, Россия

Целью исследований является теоретический анализ эффективности применения биодеструкторов стерни в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур для агрономической целесообразности их применения. Исследованиями установлено, что биологические препараты для разложения растительных остатков имеют научный и практический интерес, так как оказывают положительное влияние на элементы плодородия почвы и урожайность сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: биодеструктор, растительные остатки, плодородие почвы, урожайность.

Солома и пожнивные остатки – это не бросовая продукция полеводства, а необходимая и важная часть урожая, которая должна полностью использоваться. В странах с развитым сельскохозяйственным производством солома используется как органическое удобрение. Разложение растительных остатков в почве проходит медленно и зависит от качества их заделки и погодных условий. Установлено, что за 2,5-4 месяца разлагается до 46% соломы, за год-полтора – до 80%, остальная часть – позднее [10].

Послеуборочные остатки сельскохозяйственных культур являются важным ресурсом, который обеспечивает возврат в агробиологический круговорот значительной части органического вещества и основных элементов питания [9].

Применение соломы в качестве органического удобрения ограничивается низкой скоростью ее разложения, выделением фитотоксичных соединений и накоплению фитопатогенов. При этом создается дефицит минерального азота в почве [5].

Для того чтобы исключить негативное влияние соломы и усилить ее положительное воздействие необходимо создать условия для ее скорейшего разложения и активизировать деятельность полезной почвенной микрофлоры.

Одним из вариантов для достижения этой цели является применение биопрепаратов – деструкторов растительных остатков. Биопрепараты

имеют ряд преимуществ перед другими агрохимикатами: экологическая безопасность, простой и эффективный производственный процесс получения, относительно низкая стоимость [3, 4].

Целью исследований является теоретический анализ эффективности применения биодеструкторов стерни в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур для агрономической целесообразности их применения.

В настоящее время, в научной литературе встречается недостаточное количество исследований, посвященных изучению эффективности биопрепаратов, направленных на разложение растительных остатков (биодеструкторов). Однако, проведенные немногочисленные исследования свидетельствуют о высокой эффективности данных агрономических приемов.

И.В. Русакова в ходе многолетних полевых опытов выявила что, при заашке в почву соломы двух видов зерновых культур совместно с дополнительными компонентами (в виде целлюлозолитического микромицета *Humicola fuscoatra*, азотного удобрения и питательной добавки – патоки) площадь листовой поверхности сахарной свеклы увеличивалась на 39,0 %, по сравнению с контролем с внесением одной соломы – на 29.6 %, соломы с азотным удобрением – на 21.8 %. В соответствии с увеличением площади листьев повышался и коэффициент продуктивности фотосинтеза, что сказывалось на продуктивности сахарной свеклы: прибавка урожая составила 10.1 т/га, в сравнении с применением одной соломы, и 8.1 т/га с заашкой соломы с азотным удобрением [8].

В лабораторном эксперименте на черноземе выщелоченном изучено влияние биопрепарата Стернифаг СП на скорость разложения соломы озимой пшеницы. Было показано, что обработка соломы и стерни увеличивает на их поверхности численность целлюлозоразлагающих бактерий по сравнению с контролем.

Количество колоний до внесения препарата составило 12×10^3 КОЕ / г почвы. Через 30 суток их численность была выше – 14×10^3 КОЕ / г почвы, а через 240 суток ещё выше – до 38×10^3 КОЕ / г почвы [1].

По результатам лабораторного, вегетационного и полевого опытов влияния обработки соломы различных культур (озимой пшеницы, ячменя и люпина) биопрепаратом Баркон, установлено, что увеличилась биологическая активность почвы в 1,3 раза, содержания легкоразлагаемых форм органического вещества – в 1,2, микробной биомассы – в 1,2 раза, снизилась пораженность люпина антракнозом – на 17...20 %, повысилась урожайность люпина – на 10...13 %, сена однолетних трав (люпино-овсяная смесь) – на 8...13 % [7].

Проведенные в 2008-2011 гг. лабораторные исследования образцов почвы, взятых с полей производственных испытаний эффективности биопрепаратов для деструкции и гумификации соломы в Ростовской области показали, что в трансформации пожнивного органического вещества участвует сложный комплекс почвенных микроорганизмов.

Изучение состава этой микрофлоры по стандартным методикам позволило выявить значимое усложнение микробиоты в пахотном слое при использовании экстрасола, по сравнению со сжиганием или обычной заделкой измельченных остатков соломы зерновых культур в почву. Общее количество бактерий в варианте с экстрасолом выросло на 72 %, гуматмодификаторов – на 154 %, амилитических бактерий – на 90 %, протеолитов – на 90 %, микромицетов – на 111 % [6].

В.В. Евсеев, С.Д. Каракотов и др. при исследовании влияния микробиологического препарата Биокompозит-коррект на показатели плодородия почвы при нулевой обработке, выявили, что через два месяца после интродукции биопрепаратов наиболее эффективное воздействие на актуальное плодородие почвы оказывал препарат Биокompозит-коррект, который обеспечил высокие показатели эвтрофности. Вместе с тем, в вариантах с применением Стернифага сохранялась высокая численность олиготрофов, что в долгосрочной перспективе нельзя рассматривать как положительное явление [2].

Таким образом, биодеструкторы стерни могут являться неотъемлемым элементом технологий возделывания, повышая при этом элементы плодородия почв и урожайность сельскохозяйственных культур. Для массового внедрения этих биопрепаратов необходимо проведение дополнительных исследований в различных почвенно-климатических зонах Российской Федерации. Данные технологии могут являться основой для перехода к органическому сельскому хозяйству и производству органической продукции.

Список использованных источников

1. Брыкина, Ю. В. Изучение влияния биопрепарата Стернифаг СП на скорость разложения соломы в условиях лесостепной зоны липецкой области / Ю.В. Брыкина, И.О. Осипов, В.С. Черников // Агропромышленные технологии центральной России. – 2019. – №3(13) – С. 72-77.

2. Евсеев, В. В. Влияние микробиологического препарата Биокompозит-коррект на показатели плодородия почвы при нулевой обработке / В. В. Евсеев, С. Д. Каракотов, А. С. Петровский, А. Д. Денисов // Защита и карантин растений. – 2017. – №8. – С. 15-17.

3. Кандыба, Е. В. Биологические препараты и почвенное плодородие / Е. В. Кандыба, А. М. Фатеев // Химия в сельском хозяйстве. – 1997. – №2. – С. 7-9.

4. Московкин, В.В., Оценка эффективности биопрепаратов-деструкторов при использовании соломы на удобрение. / В. В. Московкин, Н. П. Шабардина // Региональная экология – 2017. – №3. – С. 54-58.

5. Петров, В. Б. Управление деструкцией и гумификацией пожнивных остатков зерновых культур с использованием микробиологического препарата Экстра-сол / В. Б. Петров, В. К. Чеботарь // Сельскохозяйственная биология. – 2012. – №3. – С. 103-108.

6. Петров, В. Б. Микробиологические препараты – базовый элемент современных интенсивных агротехнологий растениеводства / В. Б. Петров, В. К. Чеботарь // Достижения науки и техники АПК. – 2011 – №8 – С. 11-15.

7. Русакова, И. В. Использование биопрепарата Баркон для инокулирования соломы, применяемой в качестве удобрения / И. В. Русакова, Н. И. Воробьев // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – №8. – С. 25-28.

8. Русакова, И. В. Биопрепараты для разложения растительных остатков в агроэкосистемах / И. В. Русакова // *Juvenis Scientia*. – 2018. – №9 – С. 4-9.

9. Русакова, И. В. Оценка влияния длительного применения соломы на воспроизводство органического вещества дерново-подзолистой почвы / И. В. Русакова, А. И. Еськов // *Российская сельскохозяйственная наука*. – 2011. – №5. – С. 28-31.

10. Рекомендации по использованию соломы на удобрение в Ставропольском крае [Электронный ресурс]. URL: <https://www.stavagroland.ru/wp-content/uploads/2017/08/recom-using-straw-for-fertilizer-in-stavropol.pdf> (дата обращения 29.11.2019).

EFFICIENCY OF STUBBLE BIODESTRUCTORS IN AGRICULTURAL CULTIVATION TECHNOLOGIES

S.V. Bogomazov, A.S. Shcherbakov

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The aim of the research is a theoretical analysis of the effectiveness of the use of biodestructors in the field of crop cultivation technologies for the agronomic feasibility of their use. Studies have shown that biological preparations for the decomposition of plant residues are of scientific and practical interest, as they have a positive effect on the elements of soil fertility and crop yields.

Key words: biodestructor, plant residues, soil fertility, productivity.

УДК 712.423+635.98

КАЧЕСТВО ДЕРНОВЫХ ПОКРЫТИЙ ПРИ СОЗДАНИИ ГАЗОНОВ ИЗ ОДНОВИДОВЫХ И СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ

Е.В. Жеряков

*ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ
г. Пенза, Россия*

В результате проведенных условий установлено, что в начале вегетационного периода наибольшая доля участия в травостоях оказалась у клевера ползучего как в травосмесях, так и в чистом посеве и составила 53-75% и 55% соответственно. К концу вегетации доля его участия только увеличилась – до 63% в чистом виде, до 78-88% в травосмесях. Участие мятлика лугового в чистом посеве на начало вегетационного периода составляла 32%, а к концу сезона составила 52%, в травосмеси с клевером – 5%, в травосмеси с овсяницей красной на начало вегетационного – 2 %, а овсяницы – 15%, к концу вегетации доля мятлика составила 9%, а овсяницы 31%. Доля разнотравья оставалась большой во всех посевах, кроме ва-

риантов с участием клевера ползучего: на начало сезона она составляла 45-68% в чистых посевах, 19-62% в травосмесях; в дальнейшем доля разнотравья сократилась. Одновидовые посевы овсяницы красной и клевера белого к концу вегетационного периода имели проективное покрытие 90-92% и достигали развития, оцениваемого высшей оценкой (5 баллов) по качеству

Ключевые слова: газоны, многолетние травы, качество газонов.

В настоящее время накоплен большой опыт по благоустройству и озеленению городов, создан богатый озеленительный ассортимент растений и разработана агротехника их выращивания, найдены необходимые приемы озеленения, специфичные для городов, определены способы содержания зеленых насаждений. В озеленении городов газоны являются одним из основных компонентов, имеющих важное санитарно-гигиеническое, архитектурно-художественное и экономическое значение. Разностороннее эстетическое и эмоциональное воздействие на человека травянистых лугов явилось основанием для появления в городских садах еще в древности небольших площадок, засеянных травами.

Впервые вопросы использования газонов с медицинской и эстетической точек зрения рассматриваются в западной литературе в XIII в. Современные медицинские исследования подтверждают, что зеленый цвет газонов благоприятно влияет на нервную систему, уменьшает усталость, восстанавливает работоспособность. Травянистая поверхность газона испаряет за час до 200 г воды с 1 м², повышая влажность в приземном слое воздуха и снижая его температуру в летнее время на 6-7°С, что создает более благоприятные микроклиматические условия. Поверхность газона исключает образование пыли на занимаемой территории и способствует осажению пыли, приносимой ветром с других территорий. Корневая система и дернина, создаваемая травянистыми растениями, способствует быстрой минерализации органического вещества. Газонные растения обладают довольно четко выраженным фитонцидным действием, очищающим почву и воздух от вредных микроорганизмов. Кроме того, газоны обладают некоторой шумозадерживающей и газопоглощающей способностью, которая также улучшает условия жизни населения городов [2, 3, 4].

Газон служит основным фоном, на котором создаются композиции из древесно-кустарниковых и цветочных растений, размещаются скульптуры, архитектурно-художественные и хозяйственные сооружения. Создание и содержание газонов стоит значительно дешевле всех других видов искусственных покрытий. Кроме санитарно-гигиенического и эстетического назначения, газоны выполняют и ряд чисто технических функций: это спортивные газоны, газоны для закрепления откосов при создании различных сооружений, железных и автомобильных дорог и т. д. [1,6].

Исследования проводились на коллекционном участке ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ по следующей схеме: Варианты опыта следующие: 1.

Клевер ползучий; 2. Овсяница красная; 3. Мятлик луговой; 4. Овсяница красная + клевер ползучий; 5. Овсяница красная + мятлик луговой; 6. Клевер ползучий + мятлик луговой. Повторность – 4-х кратная, размер делянки: 10 м², размещение вариантов – рендомизированное. Обработка почвы перед посевом трав проводилась вручную лопатой. После перекопки земли чистили площадь граблями от мусора и остатков корней, затем разбивали ее на делянки. Посев провели весной 7 мая 2011 года ручным способом согласно схеме опыта. Норма высева: мятлик луговой в чистом виде – 4,3 г/м²; овсяница красная – 14,8, клевер белый – 8,5 г; овсяница красная (85%)+ клевер белый (15%) – 12,6 г/м² + 1,2 г/м²; овсяница красная (55%) + мятлик луговой (45%) – 8,1 г/м² + 1,9 г/м²; мятлик луговой (85%) + клевер белый (15%) – 3,6 г/м² + 1,2 г/м² (рассчитаны в соответствии с рекомендациями В.А. Тюльдюкова, И.В. Кобозева, Н.В. Парахина, 2002). Травы высевались сплошным разбросным способом.

Доля участия конкретных видов трав в сложении растительных сообществ характеризует их конкретную способность, определяет качество газона. Наибольшая доля участия в травостоях оказалась у клевера ползучего как в травосмесях, так и в чистом посеве и составила 53-75% и 55% соответственно. К концу вегетации доля его участия только увеличилась – до 63% в чистом виде, до 78-88% в травосмесях. Участие мятлика лугового в чистом посеве на начало вегетационного периода составляла 32%, а к концу сезона составила 52%, но в травосмеси с клевером не принимал значительного участия – 8%. В травосмеси с овсяницей красной на начало вегетационного периода доля его участия составляла 6%, а овсяницы – 23%. К концу вегетации доля мятлика составила 9%, а овсяницы 31%. В чистом виде участие овсяницы красной составило 35%. Доля разнотравья оставалась большой во всех посевах, кроме вариантов с участием клевера ползучего: на начало сезона она составляла 45-68% в чистых посевах, 10-71% в травосмесях. В дальнейшем доля разнотравья сократилась. Разнотравье представлено растениями: одуванчик, мятлик однолетний, лютик ползучий, пастушья сумка.

Чаще всего качество дернового покрытия определяют глазомерно. Травостой газонов оценивают по образованию сплошного, полностью сомкнутого травостоя, состоящего из однородных, мелких и нежных зеленых побегов, при хорошей выровненной поверхности. Чем больше растений на единицу площади, тем более сближаются и смыкаются, а затем накладываются друг на друга и переплетаются их кроны. Глядя сверху вниз на травостой, можно оценивать на глаз, какую часть площади занимают сквозные пятна, не покрывающие почву, и какая часть ими покрыта. Последнее представляет проективное покрытие почвы, которое выражается в процентах. В начале вегетационного периода хороший травостой сформировал мятлик луговой. Но к концу года проективное покрытие не поменялось и оказалось меньше всех остальных трав – 52%. Одновидовые посева овсяницы красной и клевера белого к концу вегетационного периода имеют проективное покрытие 90-92% и достигают развития, оцениваемого выс-

шей оценкой (5 баллов) по качеству. Травосмеси же с различными видами газонных трав в начале вегетационного периода показывали низкую оценку в 2 балла, но к концу года показатели улучшились и составили 4 балла. Оценка проективного покрытия в начале и в конце вегетационного периода представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Оценка проективного покрытия

Вариант	Проективное покрытие, %	Оценка в баллах	Характер сложения травостоя
начало вегетационного периода			
Овсяница красная	37	2	Раздельно-групповое
Мятлик луговой	52	3	Мозаично-групповое
Клевер белый	21	2	Раздельно-групповое
Овсяница красная + клевер ползучий	35	2	Раздельно-групповое
Овсяница красная + мятлик луговой	34	2	Раздельно-групповое
Клевер ползучий + мятлик луговой	46	2	Раздельно-групповое
конец вегетационного периода			
Овсяница красная	92	5	Сомкнуто-диффузное
Мятлик луговой	53	3	Мозаично-групповое
Клевер белый	90	5	Сомкнуто-диффузное
Овсяница красная + клевер ползучий	83	4	Сомкнуто-диффузное
Овсяница красная + мятлик луговой	80	4	Сомкнуто-мозаичное
Клевер ползучий + мятлик луговой	82	4	Сомкнуто-мозаичное

Проведенные исследования по изучению одновидовых и смешанных посевов газонных трав в условиях Пензенской области показали, что для обыкновенных газонов подходит одновидовой посев овсяницы красной и клевера белого, а также травосмеси с мятликом луговым и клевером белым. Но одновидовые посева бобовых культур, в частности клевера белого, с эстетической точки зрения не подходят для газонов (длинные стелющиеся побеги, трудности с проведением стрижки). Поэтому наилучшими вариантами для газона будет одновидовой посев овсяницы красной или ее смесь с мятликом луговым или клевером белым.

Список использованных источников

1. Газоноведение: учебное пособие / Е.В. Жеряков. – Пенза: РИО ПГСХА, 2009, – 68 с.
2. Жеряков, Е.В. Качество одновидовых газонных травостоев в зависимости от сроков внесения минеральных удобрений / Е.В. Жеряков // Сб. статей Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Г.Б. Гальдина «Роль вузовской науки в решении проблем АПК». – Пенза РИО ПГАУ, 2018. С. 60-63.

3. Завадская, Л.В. Газоны / Л.В. Завадская. – М.: Изд. Дом МСП, 2003. – 79 с.
4. Князева, Т.П. Газоны /Т.П. Князева, Д.В. Князев. – М.: Вече, 2004. – 136 с.
5. Кобозев, И.В. Проведение полевых опытов по формированию газонов и оценка их качества /И.В. Кобозев, Н.Л. Латифов, З.М. Уразбахтин. – Москва: МСХА, 2002. – 84 с.
6. Сохранение биоразнообразия биомов и их охрана: монография / Под ред. М.В. Ларионова, А.А. Володькина. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 216 с.

THE QUALITY OF THE TURF SURFACE DURING THE ESTABLISHMENT OF LAWNS FROM SINGLE-SPECIES AND MIXED SOWINGS OF PERENNIAL GRASSES

E. V. Zheryakov

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

As a result of the conducted conditions, it was found that at the beginning of the growing season, the largest share of participation in grass stands was found in creeping clover both in grass mixtures and in pure sowing and amounted to 53-75% and 55%, respectively. By the end of the growing season, the share of its participation only increased – up to 63% in pure form, up to 78-88% in grass mixtures. Part of the Kentucky bluegrass in a clean crop at the beginning of the vegetation period was 32%, and by the end of the season was 52%, in mixtures with clover – 5%, in mixtures with red fescue at the beginning of the vegetation – 2 %, and tall fescue – 15%, by the end of the growing season, the proportion of bluegrass was 9%, and fescue 31%. The proportion of Forbs has remained high in all crops, except for options involving white clover: at the beginning of the season it was 45-68% in pure culture, 19-62% in mixtures; further, the proportion of Forbs decreased. Single-species crops of red fescue and white clover by the end of the growing season had a projective coverage of 90-92% and achieved development, estimated by the highest rating (5 points) for quality

Keywords: lawns, perennial grasses, lawn quality.

УДК: 633.853.52:630

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ БИОПРЕПАРАТОМ «БИОЭКОГУМ» НА УРОЖАЙНОСТЬ СОИ В УСЛОВИЯХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Л.И. Колесникова, Б.У. Сулейменов, З.А. Зарип

*КазНИИ почвоведения и агрохимии имени У.У.Успанова
г. Алматы, Казахстан*

В статье обобщается практический опыт внедрения технологии повышения урожайности сои на основе использования биопрепарата «БиоЭкогум» для обработки посевного материала и внекорневой обработки растений.

Ключевые слова: светло-каштановые почвы, биоорганическое удобрение, обработка семян, внекорневая обработка, соя.

Соя возделывается в 94-х странах мира, на площади более 121 млн га, причем темпы ее освоения все убыстряются, площади, занятые этой культурой, увеличиваются, а переработка и производство продуктов, становится все более процветающим. В Казахстане соя высевается повсеместно, площади, занятые посевами с каждым годом увеличиваются, появляются новые сорта, адаптированных к возделыванию в различных регионах Казахстана.

Производство сои – отрасль с высоким мультипликативным эффектом. Благодаря высокому содержанию жира 17-27 % и полноценного белка 30-50 %, соя находит повсеместное применение. Соя основной источник качественного и высокоценного белка в кормопроизводстве. Для кормления животных соя в основном используется после извлечения масла, в виде жмыха и шрота [1,2].

Введение в севооборот сои позволяет сохранять и повышать плодородие почвы, при этом значительно снижая затраты на минеральные удобрения. Соя, будучи бобовой культурой, обогащает почву азотом, улучшает ее структуру благодаря симбиозу с клубеньковыми бактериями. При благоприятных условиях может накапливать в почве в среднем 50-80 кг/га азота. Поэтому соя – хороший предшественник для многих сельскохозяйственных культур.

В настоящее время разработка и внедрение биологических приемов, улучшающих агроэкологическое состояние орошаемых земель являются актуальными направлениями сельского хозяйства. К данным приемам, способствующим восстановлению экологического равновесия почвообразовательных процессов и повышению продуктивности сельскохозяйственных культур относится применение биомелиорантов, то есть органических веществ (биогумус и т.д.), улучшающих плодородие почвы.

Одним из агроприемов влияющих на урожайность сои - это сбалансированная подкормка, а именно обработка семян и растений гуминовыми препаратами. Биопрепарат «БиоЭкоГум» содержит живую бактериальную суспензию, способствующую росту корней, увеличению концентрации полезной микрофлоры в почве, а также выступает проводником элементов питания от грунта к растению.

Применение «БиоЭкоГум» повышает стрессоустойчивость и продуктивность растений в течении всей вегетации. В состав его входят основные компоненты макроэлементы (N, P, K, Ca, Mg), микроэлементы (Mn, Mo, Zn, Se), стимуляторы роста и эффективные микроорганизмы, обеспечивающие рост и развитие растений.

Целью исследований является изучение влияния биопрепарата «БиоЭкоГум» на всхожесть и урожайность сои сорта «Жансая».

Полевые исследования проведены на опытных полях ТОО «Агропарк Онтустик» в Карасайском районе Алматинской области, на светло-каштановые почвы, мощность гумусового горизонта в среднем 50 см. Характерной особенностью этих почв является их карбонатность.

Содержание гумуса в пахотном слое предгорной темно-каштановой почвы составляет 1,46 %, содержание легкогидролизуемого азота 28 мг/кг, подвижного фосфора 46 мг/кг и обменного калия 410 мг/кг почвы. Реакция почвенной среды щелочная, гранулометрический состав легкий суглинок.

Климат района, холодно-умеренный с выпадением значительного количества осадков в весенний период, в том числе и в засушливый месяц. Средняя температура воздуха в Каскелене составляет 7,80С, среднее количество осадков в год - 494 мм. Самым теплым месяцем в году является июль (22,10С), самым холодным – январь (-7,90С). Подготовка почвы проводилась согласно зональной агротехнике после предшественника яровых зерновых.

Формирование урожая сои – сложный процесс, что связано со слабой возможностью регулирования числа плодоносящих ветвей, с постепенной и длительной дифференциацией генеративных органов и особенно существенной зависимостью их развития от внешних условий.

Посев сои в производственном опыте проведен 14 мая 2019 года. Непосредственно перед посевом проводилась обработка семян биоудобрением «БиоЭкоГум», из расчета 2,5 литра препарата на одну тонну семян. Опрыскивание растений проводилось раствором биоорганического удобрения «БиоЭкоГум» в фазе 3 пар настоящих листьев и перед цветением. Расход биоудобрения составляет 5 литров на 1 гектар.

Число растений на единице площади зависит от ряда факторов, это прежде всего условия прорастания и всхожести семян. Все семена были кондиционны и относились по всхожести к первому классу посевного стандарта. И все же обработка семян биопрепаратом «БиоЭкоГум» повысила полевую всхожесть семян (таблица 1).

Таблица 1 - Полевая всхожесть и сохранность растений сои сорта «Жансая» (2019)

Вариант опыта	Норма высева, кг/га	Полевая всхожесть, шт.	Густота стояния растений перед уборкой, шт.
Без обработки (контроль)	70	36	32,6
Обработка семян+2 опрыскивания «БиоЭкоГум»	70	38	37

Полевая всхожесть была высокой и в зависимости от варианта колебалась от 36 шт/м² без обработки (контроль), до 38 шт/м² при обработке семян +2 опрыскивания «БиоЭкоГум». Столь существенные различия по полевой всхожести можно объяснить показателями силы роста, т.е. урожайными свойствами семян.

Сформировавшаяся густота стояния растений по всходам в процессе вегетации подалась редукции, т.е. часть растений не выдержав конкуренции за тепло, влагу и элементы питания, погибла, что отразилось на показателе сохранности растений.

Сохранность растений была высокой (92,1-97,2%), так как густота стояний корректировалась по всходам, часть растений не взошло, часть растений погибло, уступив свое место более сильным растениям.

Использование новых высокопродуктивных адаптивных сортов сои – важный малозатратный прием, обеспечивающий успешную интродукцию и высокий экономический эффект при выращивании этой культуры.

Многие исследователи [3,4] в своих исследованиях по изучению процесса прорастания семян различных сортов сои, при разных условиях пришли к выводу, что существуют различия между сортами по особенности прорастания.

В наших опытах на полевую всхожесть и формирование густоты стояния воздействие оказывало не только количество осадков и оптимальный температурный режим, но и обработка биопрепаратом «БиоЭкоГум» способствовала высокой полевой всхожести.

Выживаемость растений за период вегетации корректировалась не только влагообеспеченностью посевов и освещенностью посевов условиями питания, на которые положительное влияние оказывала, обработка растений сои в течении вегетации.

Как зернобобовая культура соя является средообразующей из-за способности к симбиотической азотфиксации, эффективность, которой зависит как от наличия благоприятных почвенно-климатических условий, так от комплементарности генотипа макросимбионата и микросимбионата. Поэтому приемы технологии должны быть направлены на создание благоприятных условий для развития растений и на повышение эффективности симбиоза [4].

В наших опытах обработка семян и двукратная обработка растений сои способствовала повышению как количественных, так и качественных показателей урожайности (таблица 2).

Таблица 2 - Элементы структуры урожая и урожайность сои сорта Жансая в зависимости от обработки биопрепаратом «БиоЭкоГум»

Вариант	Число плодов на 1 растении, шт.	Кол-во семян на 1 растении, шт.	Масса семян с растения, г	Масса 1000 семян, г	Урожайность ц/га
Контроль (без обработки)	60	182,8	17,93	165	64,8
Обработка семян + 2 опрыскивания «БиоЭкоГум»	98	250,2	25,31	174	86,2

Урожайность в зависимости от вариантов колебалась от 64,8 ц/га на контроле до 86,2 ц/га при обработке семян двукратном опрыскивании «БиоЭкоГум». Ведущим элементом продуктивности является число семян с одного растения – 250,2 шт. Так же, ведущим элементом продуктивности

стала – масса 1000 семян, которая равнялась 165 г и 174 г без обработки и с обработкой, соответственно.

В заключение можно отметить, что путем совершенствования комплекса агротехнических приемов, один из которых обработка семян и подкормка растений можно существенно повысить уровень урожайности сои.

Список использованных источников.

1 Мессина М., Мессина В. Обыкновенная соя и ваше здоровье пер. англ. – Сетчел; Майкоп, 1994. – 203 с.

2 Пенчуров В.М., Медяников Н.В. и др. Культура больших возможностей. – Ставрополь, 1984. – 288 с.

3 Васякин Н.И., Овсянников В.А. Сроки, способы и нормы посева сои в Лесостепи Алтайского края // в кн.: Сельскохозяйственные ресурсы Алтайского края и повышение эффективности их использования. - Барнаул, 2000. – С. 13-16.

4 Адаптивная технология возделывания сои. Акулов А.С., Васильчиков А.Г. // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2014. - №4 (12). - С. 108-113.

THE INFLUENCE OF TREATMENT WITH BIOPREPARATION "BIOECOGUM" ON THE YIELD OF SOYBEAN IN THE CONDITIONS OF ALMATY REGION

L. I. Kolesnikova, B. U. Suleimenov, Z. A. Zarip

*"Kaznii of soil science and Agrochemistry named after U. U. Usпанov»
Almaty, Kazakhstan*

The article summarizes the practical experience of implementing the technology for increasing soybean yield based on the use of the Bioecogum biological product for seed treatment and foliar treatment of plants.

Keywords: light chestnut soils, bio-organic fertilizer, seed treatment, foliar treatment, soy.

УДК 631.86:631.671

ВЛИЯНИЕ НАВОЗА, СИДЕРАТОВ И ИХ СОЧЕТАНИЙ С БИОДЕСТРУКТОРОМ СТЕРНИ НА ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ РАСТЕНИЙ

Е.Н. Кузин, А.В. Сафонов

*ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ
г. Пенза, Россия*

В работе представлены результаты исследований по влиянию навоза, капустных, бобовых сидератов и их сочетаний с биодеструктором стерни на эффективность использования почвенной влаги растениями озимой пшеницы и кукурузы. Установлено, что наиболее рационально почвенная влага используется растениями при использовании навоза и сидератов в комплексе с биодеструктором стерни.

Ключевые слова: лугово-черноземная почва, навоз, сидераты, биодеструктор стерни, водопотребление растений, коэффициент водопотребления, озимая пшеница, кукуруза.

Вода является одним из важнейших факторов плодородия почвы и урожайности растений, причем в почвенных процессах и в создании агрономически важных свойств почвы она имеет разностороннее значение. Все жизненные процессы в растениях нормально протекают только при достаточном насыщении их клеток водой. Вода наряду с углекислым газом является для растений тем первичным строительным материалом, из которого в процессе фотосинтеза синтезируется органическое вещество. В воде растворяются питательные вещества, которые с почвенным раствором поступают в растения.

Вода является терморегулятором почвы и растений, предохраняя последние от перегрева солнечной радиацией. В лесостепном Поволжье лимитирующим фактором получения стабильных высоких урожаев сельскохозяйственных культур является влага. В связи с этим весь комплекс агротехнических приемов должен быть направлен на накопление, сохранение и рациональное использование почвенной влаги [1-8].

Цель исследований заключалась в изучении влияния навоза, сидератов и их сочетаний с биодеструктором на эффективность использования почвенной алги растениями озимой пшеницы и кукурузы.

Для реализации поставленной цели был заложен полевой опыт по следующей схеме: 1. Чистый пар + навоз 8 т/га с.п. (контроль); 2. Чистый пар + навоз 8 т/га с.п. + биодеструктор стерни; 3. Редька масличная; 4. Горчица белая; 5. Кормовые бобы; 6. Люпин белый; 7. Редька масличная + биодеструктор стерни; 8. Горчица белая + биодеструктор стерни; 9. Кормовые бобы + биодеструктор стерни; 10. Люпин белый + биодеструктор стерни.

Повторность опыта трехкратная, размещение вариантов в опыте рендомизированное. Учетная площадь одной делянки 4,2 м². Почвенный покров опытного участка представлен лугово-черноземной выщелоченной малогумусной среднемошной легкосуглинистой почвой.

Как показали исследования, при одностороннем действии навоза нормой 8 т/га с.п. (контроль) суммарное водопотребление в посевах озимой пшеницы в условиях 2018 года составило 2147,0 м³/га, коэффициент водопотребления равнялся 457,8 м³/т. В 2019 году суммарное водопотребление в посевах кукурузы на этом варианте составляло 2620,4 м³/га, коэффициент водопотребления равнялся 498,2 м³/т (таблица).

Суммарное водопотребление на варианте, где навоз и почва были обработаны биодеструктором стерни составляло в 2018 году 2273,6 м³/га, в 2019 году – 2692,5 м³/га. Для создания одной тонны зерна озимой пшеницы на этом варианте было израсходовано 437,2 м³ воды, а для создания одной тонны зерна кукурузы – 437,1 м³ воды.

Таблица – Влияние навоза, сидератов и биодеструктора на водопотребление растений

Вариант	Озимая пшеница, 2018 г.		Кукуруза, 2019 г.	
	суммарное водопотребление, м ³ /га	коэффициент водопотребления, м ³ /т	суммарное водопотребление, м ³ /га	коэффициент водопотребления, м ³ /т
Пар чистый				
1. Навоз 8 т/га с.п. (контроль)	2147,0	457,8	2620,4	498,2
2. Навоз 8 т/га с.п. + биодеструктор стерни	2273,6	437,2	2692,5	437,1
Пар сидеральный				
3. Редька масличная	2144,2	453,3	2619,9	493,4
4. Горчица белая	2145,7	457,5	2614,3	500,8
5. Кормовые бобы	2239,1	447,8	2631,3	490,9
6. Люпин белый	2237,7	451,1	2628,1	488,5
7. Редька масличная + биодеструктор стерни	2121,2	433,8	2675,8	437,9
8. Горчица белая + биодеструктор стерни	2187,2	449,1	2663,6	439,5
9. Кормовые бобы + биодеструктор стерни	2262,7	433,5	2687,7	435,6
10. Люпин белый + биодеструктор стерни	2280,4	438,5	2688,2	436,4

Суммарное водопотребление в посевах озимой пшеницы, размещенной по капустным сидератам в 2018 году, составляло 2144,2-2145,7 м³/га, а размещенной по бобовым сидератам – 2237,7-2239,1 м³/га. Коэффициент водопотребления озимой пшеницы, размещенной по сидеральным парам, варьировал в пределах 447,8 (кормовые бобы) – 457,5 м³/т (горчица белая). В посевах кукурузы, выращенной на фоне последствия капустных сидератов в 2019 году, суммарное водопотребление составляло 2614,3-2619,9 м³/га, а коэффициент водопотребления равнялся 493,4-500,8 м³/т. Суммарное водопотребление в посевах кукурузы, размещенной по бобовым сидератам, составляло 2628,1-2631,3 м³/га. Для формирования одной тонны зерна кукурузы на этих вариантах было израсходовано от 488,5 до 490,9 м³ воды.

Суммарное водопотребление в 2018 году в посевах озимой пшеницы, размещенной на вариантах с обработкой биомассы сидератов, перед заделкой их в почву, биодеструктором стерни, составляло 2121,2-2280,4 м³/га. Коэффициент водопотребления изменялся в пределах от 433,5 от 449,1 м³/т. В посевах кукурузы в 2019 году суммарное водопотребление на этих вариантах варьировало в интервале от 2663,6 до 2688,2 м³/га, коэффициент водопотребления составлял 435,6-439,5 м³/т.

Таким образом, из вышеизложенного можно заключить, что сидеральные пары по эффективности использования влаги культурами звена

севооборота не уступают унавоженным парам. Применение биодеструктора повышает эффективность использования влаги растениями.

Список использованных источников

1. Арефьев, А.Н. Приемы повышения плодородия черноземных и лугово-черноземных почв лесостепного Поволжья/А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина, Е.Н. Кузин. -Пенза: ПГАУ, 2017. -436 с.
2. Гришин, Г.Е. Действие удобрений на урожайность зерновых культур и плодородие выщелоченного чернозема / Г.Е. Гришин, М.К. Литвинова, А.Н, Арефьев, Е.Н. Кузин // Агро XXI. – 2001. – № 5. – С. 20-21.
3. Гришин, Г.Е. Влияние цеолита и удобрений на плодородие серой лесной почвы / Г.Е. Гришин, Е.Е. Кузина // Земледелие. – 2008. – № 6. – С. 24-26.
4. Гришин, Г.Е. Изменение плодородия серой лесной почвы под влиянием цеолита и удобрений / Г.Е. Гришин, Е.Е. Кузина // Нива Поволжья. – 2008. – № 2 (7). – С. 1-5.
5. Иванов, А.И. Природные условия Пензенской области. Современное состояние. Том 1 Геологическая среда, рельеф, климат, поверхностные воды, почвы, растительный покров/А.И. Иванов, Н.В. Чернышов, Е.Н. Кузин. -Пенза РИО ПГАУ, 2017. -326 с.
- 6.. Кузин, Е.Н. Влияние козлятника восточного на плодородие чернозема выщелоченного в условиях орошения / Е.Н. Кузин // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции «Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений». – Российская академия сельскохозяйственных наук. – 1998. – С. 151-153.
7. Кузин, Е.Н. Использование полиакриламидного полимера В-415К в земледелии / Е.Н. Кузин, Т.А. Власова, А.Ю. Кузнецов, Г.Е. Гришин. – Пенза, 2004. – 197 с.
8. Кузин, Е.Н. Изменение плодородия почв: монография/Е.Н. Кузин, А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина. -Пенза: РИО ПГСХА, 2013. -266 с.

THE INFLUENCE OF MANURE, GREEN MANURE AND THEIR COMBINATIONS WITH STUBBLE BIODESTRUCTOR ON THE WATER REQUIREMENTS OF PLANTS

E.N. Kuzin, A.V. Safonov

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The paper presents the results of studies on the effect of manure, cabbage, leguminous siderates and their combinations with stubble biodestructor on the efficiency of soil moisture use by winter wheat and corn plants. It is established that the most rational soil moisture is used by plants when using manure and siderates in combination with stubble biodestructor.

Keywords: meadow-chernozem soil, manure, siderates, stubble biodestructor, plant water consumption, water consumption coefficient, winter wheat, corn.

УДК 631.434:631.86

ИЗМЕНЕНИЕ АГРЕГАТНОГО СОСТАВА ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЧВЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ НАВОЗА, СИДЕРАТОВ И ИХ СОЧЕТАНИЙ С БИОДЕСТРУКТОРОМ СТЕРНИ

Е.Н. Кузин

ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ
г. Пенза, Россия

Дана сравнительная оценка влияния на структурное состояние лугово-черноземной почвы навоза, сидератов и их сочетаний с биодеструктором стерни. Исследования показали, что наивысший эффект по восстановлению утраченной структуры обеспечивают навоз и сидераты в комплексе с биодеструктором стерни.

Ключевые слова: лугово-черноземная почва, водопрочные структурные агрегаты, навоз, сидераты, биодеструктор стерни.

Структура – важнейшая характеристика почв. От нее зависят общие физические, физико-механические, водные, воздушные и тепловые свойства почв, окислительно-восстановительные условия и другие свойства и режимы почв. В пахотных почвах в результате интенсивного механического воздействия на фоне отрицательного баланса гумуса и кальция происходит разрушение агрономически ценной структуры [1-3].

Следовательно, одной из основных задач современного земледелия является восстановление первоначальной физики почв вообще и зернистой структуры в особенности. Восстановление и сохранение агрономически ценной структуры возможно за счет разработки и внедрения биологических систем земледелия. Использование сидератов, навоза и химических мелиорантов в севооборотах улучшает структурное состояние почв [4-8].

В связи с этим цель исследований заключалась в сравнительной оценке навоза, бобовых и капустных сидератов и их сочетаний с биодеструктором стерни на структурное состояние лугово-черноземной почвы в условиях лесостепного Поволжья.

Для реализации поставленной цели был заложен полевой опыт по следующей схеме: 1. Чистый пар + навоз 8 т/га с.п. (контроль); 2. Чистый пар + навоз 8 т/га с.п. + биодеструктор стерни; 3. Редька масличная; 4. Горчица белая; 5. Кормовые бобы; 6. Люпин белый; 7. Редька масличная + биодеструктор стерни; 8. Горчица белая + биодеструктор стерни; 9. Кормовые бобы + биодеструктор стерни; 10. Люпин белый + биодеструктор стерни.

Повторность опыта трехкратная, размещение вариантов в опыте рендомизированное. Учетная площадь одной делянки 4,2 м². Почвенный покров опытного участка представлен лугово-черноземной выщелоченной малогумусной среднемошной легкосуглинистой почвой.

Как показали исследования, в первый год одностороннего действия навоза нормой 8 т/га с.п. (2018 г.) содержание водопрочных агрегатов в пахотном горизонте увеличилось по отношению к исходному на 4,2 %, на второй год его действия – на 7,5 %.

В 2019 году после уборки кукурузы содержание водопрочных агрегатов на этом варианте опыта составляло 42,7 %. Содержание водопрочных агрегатов в пахотном горизонте на варианте, где навоз и почва были обработаны биодеструктором стерни, составляло в 2018 году после уборки озимой пшеницы 40,0 %, а после уборки кукурузы в 2019 году – 45,8%. Увеличение по отношению к контрольному варианту на второй год действия навоза составляло 10,9 %.

Из сидеральных культур наиболее благоприятное влияние на восстановление водопрочной структуры оказали кормовые бобы и люпин белый. Количество водопрочных агрегатов от их действия в 2018 году было выше исходного на 4,1-4,2 %, а в 2019 году – на 7,5-7,6 %.

Капустные сидераты при их одностороннем действии повышали количество водопрочных агрегатов по отношению к исходному содержанию в 2018 году на 3,0 (горчица белая) – 3,7 % (редька масличная), в 2019 году – на 6,2-7,2 %.

Обработка зеленой биомассы капустных сидератов биодеструктором позволила увеличить количество водопрочных агрегатов в пахотном горизонте лугово-черноземной почвы в 2018 году до 38,2 (горчица белая + биодеструктор) – 39,9 % (редька масличная + биодеструктор), в 2019 году – до 42,0-42,2 %. Увеличение по отношению к исходному значению в 2019 году составляло 9,4-10,1 %.

На фоне действия бобовых сидератов в комплексе с биодеструктором количество водопрочных агрегатов в пахотном горизонте составляло в 2018 году 40,4 %, в 2019 году – 45,8-45,9 %, превышение исходных значений в 2018 году равнялось 5,2-5,3 %, в 2019 году – 10,6-10,8 %.

Исследованиями установлено, что навоз, сидераты и их сочетание с биодеструктором оказали определенное влияние на изменение коэффициента структурности в пахотном горизонте лугово-черноземной почвы.

На фоне одностороннего действия навоза коэффициент структурности после уборки озимой пшеницы в 2018 году составлял 0,65, в 2019 году после уборки кукурузы – 0,75, превышая исходное значение на 0,11 и 0,21 соответственно.

Обработка навоза и почвы биодеструктором увеличивала коэффициент структурности в 2018 году на 0,13, в 2019 году – на 0,31.

Из капустных сидератов более существенное влияние на увеличение коэффициента структурности оказала редька масличная. Коэффициент структурности на фоне ее прямого действия в 2018 году был выше исходного значения на 0,09, а на фоне последствия в 2019 году – на 0,19 и составлял 0,63 и 0,73 соответственно.

Бобовые сидераты оказали практически равнозначное действие на изменение коэффициента структурности. Коэффициент структурности на фоне их прямого действия в 2018 году составлял 0,64, в 2019 году – 0,73-0,74, превышая исходные значения в 2018 году на 0,10-0,11 и в 2019 году на 0,20.

Редька масличная в комплексе с биодеструктором увеличивала коэффициент структурности в 2018 году на 0,11, в 2019 году – на 0,28, а горчица белая в комплексе с биодеструктором – на 0,07 и 0,16 соответственно. Максимальные значения коэффициента структурности после уборки озимой пшеницы в 2018 году и после уборки кукурузы в 2019 году были зафиксированы на вариантах с использованием бобовых сидератов в комплексе с биодеструктором.

Коэффициент структурности от их совместного действия увеличился по отношению к исходному в 2018 году на 0,14, в 2019 году – на 0,31.

Из вышеизложенного можно заключить, что сидеральные и унавоженные пары оказывают практически равнозначное влияние на восстановление утраченной структуры в пахотном горизонте. Обработка навоза и биомассы сидератов биодеструктором стерни оказало наиболее существенное влияние на образование водопрочных агрегатов в пахотном горизонте.

Список использованных источников

1. Арефьев, А.Н. Приемы повышения плодородия черноземных и лугово-черноземных почв лесостепного Поволжья/А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина, Е.Н. Кузин. -Пенза: ПГАУ, 2017. -436 с.
2. Арефьев, А.Н. Изменение плодородия чернозема выщелоченного в зависимости от характера антропогенного воздействия на почву / А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина, Е.Н. Кузин // Нива Поволжья. – 2017. – № 3 (44). – С. 9-16.
3. Иванов, А.И. Природные условия Пензенской области. Современное состояние. Том 1 Геологическая среда, рельеф, климат, поверхностные воды, почвы, растительный покров/А.И. Иванов, Н.В. Чернышов, Е.Н. Кузин. -Пенза РИО ПГАУ, 2017. -326 с. (30)
4. Кузин, Е.Н. Известкование и структура почв / Сборник статей Всероссийского научно-исследовательского института удобрений и агропочвоведения им. Д.Н. Прянишникова «Вопросы известкования почв» / Е.Н. Кузин. – Москва, 2002. – С. 106-108.
5. Кузин, Е.Н. Использование полиакриламидного полимера В-415К в земледелии / Е.Н. Кузин, Т.А. Власова, А.Ю. Кузнецов, Г.Е. Гришин. – Пенза, 2004. – 197 с.
6. Кузин, Е.Н. Изменение плодородия почв: монография/Е.Н. Кузин, А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина. -Пенза: РИО ПГСХА, 2013. -266 с.
7. Курносов, М.В. Изменение структурного состояния почвы под действием цеолитсодержащей породы и удобрений / М.В. Курносов, Е.Н. Кузин, Е.Е. Кузина // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти профессора А.Ф. Блинохватова «Образование, наука, медицина: эколого-экономический аспект». – Пенза, 2005. – С. 88.

8. Ломов, С.П. Осадки сточных вод г. Пензы и структурное состояние черноземов выщелоченных / С.П. Ломов, Е.Н. Кузин, Ю.А. Ильвачев // Материалы научной конференции профессорско-преподавательского состава и специалистов сельского хозяйства. – 1997. – С. 106-107.

CHANGE OF AGGREGATE COMPOSITION OF MEADOW-CHERNOZEM SOIL UNDER THE INFLUENCE OF MANURE, SIDERATES AND THEIR COMBINATIONS WITH STUBBLE BIODESTRUCTOR

E.N. Kuzin

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

A comparative assessment of the influence of manure, siderates and their combinations with stubble biodestructor on the structural state of meadow-Chernozem soil is given. Studies have shown that the highest effect on the restoration of the lost structure is provided by manure and siderates in combination with the biodestructor of stubble.

Keywords: meadow-chernozem soil, water-bearing structural aggregates, manure, siderates, stubble biodestructor.

УДК 552.581+631.862

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДИАТОМИТА В СОЧЕТАНИИ С НАВОЗОМ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

Е.Е. Кузина

*ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ
г. Пенза, Россия*

Изучено действие и последствие диатомита и его сочетаний с навозом на урожайность чеснока озимого, моркови и столовой свеклы. Установлено, что действие и последствие диатомита в комплексе с навозом оказало наиболее существенное влияние на урожайность изучаемых культур. Урожайность чеснока озимого в среднем за три года на фоне прямого действия диатомита и навоза возросла на 45,9-57,9 %, урожайность моркови на фоне их последствия – на 39,4-45,1 %, урожайность столовой свеклы – на 14,6-17,9 %.

Ключевые слова: чернозем выщелоченный, диатомит, навоз, урожайность, чеснок озимый, морковь, столовая свекла.

В современной земледелии важнейшей задачей является увеличение объемов производства экологически безопасной продукции. Однако продуктивность овощных культур остается низкой из-за недостатка средств

интенсификации по причине их высокой стоимости. Особенно не удовлетворяются потребности овощеводства в минеральных удобрениях, являющихся основным фактором роста урожайности овощных культур и повышения плодородия почв [1]. Разработка технологий использования местных сырьевых ресурсов, которые бы обеспечивали минеральное питание растений и позволяли получать экологически безопасную продукцию высокого качества, является актуальным направлением в современном земледелии. В этом отношении значительный интерес представляет разработка приемов использования в овощеводстве кремнийсодержащих агроруд. Как свидетельствуют результаты исследований многих авторов, диатомит и его смеси с органическими удобрениями являются высокоэффективным комплексным удобрением [2-8].

Целью исследований являлось изучение действия и последствий диатомита и его сочетаний с навозом на урожайность овощных культур в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

Для реализации поставленной цели на черноземе выщелоченном был заложен полевой опыт по следующей схеме: 1. Без диатомита и навоза (контроль); 2. Навоз 60 т/га; 3. Диатомит 2 т/га; 4. Диатомит 4 т/га; 5. Диатомит 6 т/га; 6. Диатомит 2 т/га + навоз 60 т/га; 7. Диатомит 4 т/га + навоз 60 т/га; 8. Диатомит 6 т/га + навоз 60 т/га.

Опыт развернут во времени и на территории. Повторность опыта трехкратная, делянки в опыте размещены методом рендомизированных повторений, учетная площадь одной делянки 1,5 м². В опыте в качестве кремнийсодержащего удобрения использовался диатомит Коржевского месторождения Пензенской области. В качестве органических удобрений использовался полуперепревший навоз КРС. Диатомит и навоз были внесены под основную обработку почвы. В опыте возделывались чеснок озимый Богатырь, морковь Нантская, столовая свекла Бордо.

Урожайность чеснока озимого в среднем за три года исследований на варианте без внесения диатомита и навоза составляла 6,65 т/га. Прямое действие навоза нормой 60 т/га увеличивало урожайность на 2,47 т/га, или на 37,1 %. Диатомит нормой 2 т/га повышал урожайность на 0,65 т/га, или 9,8 %. При одностороннем действии диатомита максимальная урожайность чеснока озимого сформировалась на вариантах с использованием диатомита нормами 4 и 6 т/га. В среднем за три года урожайность на этих вариантах составляла 7,90-8,05 т/га, превышая контроль на 1,25-1,40 т/га, или 18,8-21,1 %.

Наивысший эффект по влиянию на урожайность оказал диатомит, используемый в комплексе с навозом. Урожайность чеснока озимого варьировала в пределах от 9,70 (диатомит 2 т/га + навоз 60 т/га) до 10,50 т/га (диатомит 6 т/га + навоз 60 т/га). Увеличение по отношению к контрольному варианту составляло 3,05-3,85 т/га, или 45,9-57,9 %.

Урожайность моркови на варианте без диатомита и навоза в условиях 2016 года составляла 29,60 т/га, в условиях 2017 года – 27,38 т/га, в усло-

виях 2018 года – 25,50 т/га. В среднем за три года урожайность моркови на этом варианте составляла 27,50 т/га.

На фоне одностороннего последействия навоза урожайность моркови варьировала по годам исследования от 30,84 до 35,94 т/га. В среднем за три года урожайность на этом варианте составляла 33,40 т/га. Увеличение по отношению к контрольному варианту в 2016 году составляло 6,34 т/га, или 21,4 %, в 2017 году – 6,04 т/га, или 22,1 %, в 2018 году – 5,34 т/га, или 20,9 %. В среднем за три года урожайность моркови на фоне одностороннего последействия навоза превышала контроль на 5,90 т/га, или 21,5 %.

Последействие диатомита нормой 2 т/га не обеспечивало достоверного увеличения урожайности моркови. Достоверное увеличение урожайности моркови было отмечено на фоне последействия диатомита нормами 4 и 6 т/га. Урожайность моркови на этих вариантах составляла в 2016 году 34,43-36,13 т/га, в 2017 году – 31,90-33,69 т/га, в 2018 году – 29,51-31,42 т/га. В среднем за три года исследований урожайность моркови на фоне последействия диатомита нормами 4 и 6 т/га варьировала в интервале от 31,95 до 33,75 т/га, превышая контроль на 4,45-6,25 т/га, или на 16,8-22,7 %.

Наиболее существенное влияние на урожайность моркови оказало последействие диатомита нормами 4 и 6 т/га в комплексе с навозом. Урожайность моркови на фоне их последействия составляла в 2016 году 41,04-42,71 т/га, в 2017 году – 38,42-40,21 т/га, в 2018 году – 35,52-36,74 т/га. В среднем за три года исследования урожайность моркови на этих вариантах варьировала в интервале от 38,33 до 39,89 т/га, превышая контроль на 10,83-12,39 т/га, или на 39,4-45,1 %. Урожайность столовой свеклы на варианте без диатомита и навоза в условиях 2017 года составляла 35,84 т/га, в условиях 2018 года – 32,96 т/га, в условиях 2019 года – 34,52 т/га. В среднем за три года урожайность столовой свеклы на этом варианте равнялась 34,44 т/га. На фоне одностороннего последействия навоза урожайность столовой свеклы составляла в 2017 году 40,47 т/га, в 2018 году 39,98 т/га, в 2019 году 41,66 т/га. В среднем за три года урожайность на этом варианте равнялась 40,67 т/га. Увеличение по отношению к контрольному варианту в 2017 году составляло 4,63 т/га, или 12,9 %, в 2018 году – 6,92 т/га, или 21,1 %, в 2019 году – 7,14 т/га, или 20,7 %. В среднем за три года урожайность столовой свеклы на фоне одностороннего последействия навоза превышала контроль на 6,23 т/га, или 18,1 %.

Достоверное увеличение урожайности столовой свеклы было отмечено на фоне последействия диатомита нормами 4 и 6 т/га. Урожайность столовой свеклы на этих вариантах составляла в 2017 году 41,25-43,13 т/га, в 2018 году – 37,86-38,84 т/га, в 2019 году – 39,71-40,76 т/га. В среднем за три года исследований урожайность столовой свеклы на фоне последействия диатомита нормами 4 и 6 т/га варьировала в интервале от 39,61 до 40,91 т/га, превышая контроль на 5,17-6,47 т/га, или на 15,0-18,8 %.

Максимальную урожайность столовой свеклы обеспечивало последействие диатомита нормами 4 и 6 т/га в комплексе с навозом. Урожай-

ность столовой свеклы на фоне их последействия составляла в 2017 году 46,26-48,49 т/га, в 2018 году – 45,89-47,79 т/га, в 2019 году – 46,98-48,52 т/га. В среднем за три года исследования урожайность столовой свеклы на этих вариантах варьировала в интервале от 46,38 до 48,27 т/га, превышая контроль на 11,94-13,83 т/га, или на 34,7-40,1 %.

Таким образом, в результате проведенных исследований было установлено, что наиболее существенное влияние на урожайность чеснока озимого, моркови и столовой свеклы оказало комплексное действие и последействие диатомита нормами 4 и 6 т/га с навозом.

Список использованных источников

1. Куликова, А.Х. Эффективность высококремнистых пород и минеральных удобрений при возделывании сахарной свеклы в условиях Среднего Поволжья / А.Х. Куликова, И.А. Тойгильдина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – № 1 (8). – С. 8-18.

2. Арефьев, А.Н. Приемы повышения плодородия черноземных и лугово-черноземных почв лесостепного Поволжья/А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина, Е.Н. Кузин. -Пенза: ПГАУ, 2017. -436 с.

3.. Гришин, Г.Е. Изменение плодородия серой лесной почвы под влиянием цеолита и удобрений / Г.Е. Гришин, Е.Е. Кузина // Нива Поволжья. – 2008. – № 2 (7). – С. 1-5.

4. Иванов, А.И. Природные условия Пензенской области. Современное состояние. Том 1 Геологическая среда, рельеф, климат, поверхностные воды, почвы, растительный покров/А.И. Иванов, Н.В. Чернышов, Е.Н. Кузин. -Пенза РИО ПГАУ, 2017. -326 с.

5. Королев, А.А. Влияние химических мелиорантов и органических удобрений на урожайность сельхозкультур / А.А. Королев, Е.Е. Кузина // Зерновое хозяйство. – 2007. – № 6. – С. 19-20.

6. Кузин, Е.Н. Изменение продуктивности культур зернопаропропашного севооборота и плодородия серой лесной почвы при использовании природного цеолита и удобрений / Е.Н. Кузин, Г.Е. Гришин, Е.Е. Кузина, Л.А. Кузина. – Пенза, 2009. – 196 с.

7. Кузин, Е.Н. Изменение урожайности культур зернопропашного севооборота на фоне последействия природного цеолита и повторного внесения удобрений / Е.Н. Кузин, Е.Е. Кузина // Нива Поволжья. – 2013. – № 1 (26). – С. 24-29.

8. Кузин, Е.Н. Изменение плодородия почв: монография/Е.Н. Кузин, А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина. -Пенза: РИО ПГСХА, 2013. -266 с.

THE EFFECTIVENESS OF DIATOMITE IN COMBINATION WITH MANURE IN THE CULTIVATION OF VEGETABLE CROPS

E.E. Kuzina

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The effect and aftereffect of diatomite and its combinations with manure on the yield of winter garlic, carrots and table beets were studied. It was found that

the effect and aftereffect of diatomite in combination with manure had the most significant impact on the yield of the studied crops. The yield of winter garlic on average for three years against the background of direct action of diatomite and manure increased by 45.9-57.9 %, the yield of carrots against their aftereffect-by 39.4-45.1 %, the yield of table beet-by 14.6-17.9 %.

Keywords: leached chernozem, diatomite, manure, yield, winter garlic, carrots, table beet.

УДК 631.8

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА СОЕ

Е.Г. Куликова, Д. Манапова

*ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ,
г. Пенза, Россия*

При использовании микробиологических препаратов самая низкая урожайность была отмечена у сои (6 ц/га) на варианте с обработкой растений в фазу ветвления водой, а наибольшая урожайность зерна наблюдалась на варианте с проведением обработки растений «Азотовит» + «Фосфатовит» – 8,1 ц/га. Наибольшая масличность семян была зафиксированная на варианте опыта с обработкой растений сои микробиологическими удобрениями – на 27 %, увеличение белка в зерне сои - на 1,8 %.

Ключевые слова: азотовит, фосфатовит, сорт сои Аннушка, масличность, содержание белка.

Совершенствование технологии возделывания сельскохозяйственных культур осуществляется по трём основным направлениям: биологическому, химическому и техническому.

По каждому из них имеются существенные достижения, но возросшие требования экологизации и интенсификации диктуют необходимость модернизации отрасли, на основе перспективных научных поисков и новейших научных достижений.

В связи с этим в последнее время растёт особый интерес к новым нетрадиционным методам земледелия, обязательным компонентом, которых являются биологические бактериальные препараты.

Внимание к ним обусловлено, прежде всего, тем, что это – единственный экологически чистый путь снабжения растений макро- и микроэлементами, при котором принципиально невозможно загрязнение природной среды.

В условиях развивающихся рыночных отношений при высокой стоимости минеральных удобрений это наиболее доступное средство повышения урожайности сельскохозяйственных культур, так как микробиологиче-

ская фиксация азота осуществляется за счет энергии Солнца, а мобилизацию органических форм фосфора и калия проводят силикатные микроорганизмы, что позволит снизить энергозатраты в земледелии.

Исследования проводились в полевых опытах по изучению влияния микробиологических удобрений «Азотовит» и «Фосфатовит» на продуктивность сои в почвенно-климатических условиях ООО «Кандиевское» Башмаковского района Пензенской области. В качестве объекта исследований использовались растения сои сорта Аннушка рекомендованные для возделывания в Пензенской области.

Внекорневая подкормка биопрепаратами растений сельскохозяйственных культур стимулирует роста и развитие, расход питательных веществ, накопление биомассы, что позволяет при равном плодородии почвы более полно использовать имеющиеся в наличии питательные вещества, активизируя симбиотическую и фотосинтетическую деятельность растений.

На базе активизированных процессов происходит более энергичное развитие растений, что в конечном результате приводит к повышению продуктивности.

Влияние микробиологических удобрений «Азотовит» и «Фосфатовит» в разные фазы вегетации приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Урожайность зерна сои сорта Аннушка

Вариант опыта	Урожайность по повторениям				Отклонение от контроля	
	I	II	III	средняя	т/га	%
Обработка посевов в фазу ветвления водой (контроль)	5,1	6,3	6,6	6	–	–
Обработка посевов в фазу ветвления «Азотовит» + «Фосфатовит»	7	8,5	8,8	8,1	2,1	35

Самая низкая урожайность была отмечена у сои (6 ц/га) на варианте с обработкой растений в фазу ветвления водой, а наибольшая урожайность зерна наблюдалась на варианте с проведением обработки растений в «Азотовит» + «Фосфатовит» – 8,1 ц/га.

Наряду с увеличением урожая масличных культур основной задачей является сохранение и улучшение его качества с целью значительного увеличения выработки пищевого масла. Важнейшим показателем ценности семян масличных культур является количественное содержание масла, однако при оценке качества семян масличных культур необходимо определять не только содержание масла, но и его кислотное число.

Проведенная обработка растений сои в фазу ветвления микробиологическим удобрением «Азотовит» и микробиологическим удобрением «Фосфатовит» повышала масличность семян сои. Наибольшая масличность семян была зафиксированная на варианте опыта с обработкой растений сои микробиологическими удобрениями «Азотовит» и «Фосфатовит», что составило 27 %.

Микробиологическое удобрение «Азотовит» и микробиологическое удобрение «Фосфатовит» способствуют повышению белка в зерне сои на 1,8 %. Наибольший процент содержания белка 31,9 был зафиксирован на варианте опыта с обработкой растений сои в фазу ветвления микробиологическими удобрениями, что на 1,8 % больше по сравнению с контролем, где проводили обработку растений сои в фазу ветвления водой.

Список использованных источников

1. Куликова, Е.Г. Влияние органо-минеральных систем удобрения на почвенное плодородие и формирование урожая проса / Куликова Е.Г., Галиуллин А.А. // Агротехнологические основы технологий возделывания сельскохозяйственных культур ; Под общей редакцией: С.В. Богомазова, А.А. Галиуллина. Пенза, 2018. С. 172-189.
2. Куликова, Е.Г. Влияние препаратов азотфиксирующих микроорганизмов на питание и продуктивность проса /Е.Г. Куликова, Е.В. Надежкина // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию кафедры общего земледелия «Актуальные проблемы земледелия на современном этапе развития сельского хозяйства». - Пенза: РИО ПГСХА, 2004. С. 121-123.
3. Куликова, Е.Г. Оценка применения биопрепарата агрика на огурце в условиях АО "Пензенский тепличный комбинат" / Куликова Е.Г., Климова О.А. // Сурский вестник. 2018. № 2 (2). С. 13-16.
4. Куликова, Е.Г. Физиология и биохимия растений / Куликова Е.Г., Корягин Ю.В., Корягина Н.В. // Лабораторный практикум для студентов технологического факультета, обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / Пензенский государственный аграрный университет. Пенза, 2019.
5. Куликова, Е.Г. Физиология растений. Лабораторный практикум / Е.Г. Куликова, Ю.В. Корягин - Пенза: РИО Пензенского ГАУ, 2017.- 150 с.
6. Куликова, Е.Г. Формирование урожая проса под воздействием удобрений и биологических препаратов / Е.Г. Куликова // Зерновое хозяйство.- 2005.- № 4.- С. 24-25.
7. Куликова, Е.Г. Экология / Куликова Е.Г., Корягин Ю.В., Корягина Н.В. // Учебное пособие для студентов агрономического факультета, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия / Пенза, 2019.
8. Куликова, Е.Г. Оценка энергосберегающей технологии земледелия в обеспечении экологической безопасности / Куликова Е.Г., Ефремова С.Ю. // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2017. № 5-6 (39-40). С. 67-76.
9. Надежкина, Е.В. Влияние ризосферных бактерий на формирование урожая зерна проса / Е.В. Надежкина, Е.Г. Сильнова // Агрехимия.- Москва: Наука. -2001, №6. - С. 40-43.
10. Сильнова, Е.Г. Изменение свойств чернозема выщелоченного и светло-серой лесной почвы при применении удобрений в условиях лесостепи Среднего Поволжья: автореф. диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Е.Г. Сильнова.- Пенза, 2001.- 19 с.
11. Сохранение биоразнообразия биомов и их охрана: монография / Под ред. М.В. Ларионова, А.А. Володькина. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 216 с.

AGROECOLOGICAL ASSESSMENT OF MICROBIOLOGICAL FERTILIZERS ON SOYBEANS

E.G. Kulikova, D. Manapova

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The use of microbiological preparations the lowest yield was observed in soybeans (6 kg/ha) at the variant with processing plants in the phase of branching, water, and the highest grain yield was observed in the variant with treatment of plants "Azotovit" + "Fosfatov" – 8.1 t/ha. the Highest seed oil content was recorded on the variant with the processing of soybean plants, microbiological fertilizers – 27%, increased protein in grain of soybean by 1.8%.

Keywords: azotovit, fosfatami, soybean varieties Annushka, oil content, protein content.

УДК 633.112.1*631.86

ВЛИЯНИЕ БИОУДОБРЕНИЯ «БИОЭКОГУМ» НА ВСХОЖЕСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

К.К. Мусаева

*«КазНИИ почвоведения и агрохимии имени У.У.Успанова»
г. Алматы, Казахстан*

Обработка семян озимой пшеницы биоудобрением «БиоЭкоГум» активизировала процесс прорастания семян за счет ускорения биохимических процессов. Повысила всхожесть семян на 2 - 2,75 % и способствовала выносливости растений.

Ключевые слова: БиоЭкоГум, биоудобрения, фаза, кущение, озимая пшеница, обработка семян, сухая масса.

Озимая пшеница является одной из самых распространенных важнейших продовольственных культур на земном шаре, ценность, зерна которой определяется высоким содержанием белка, жира, углеводов и т.д. Преимуществом выращивания озимой пшеницы является возможность возделывать её в регионах с разными природно-климатическими условиями, а также более высокая, чем у яровой формы, урожайность. По оценкам специалистов биологический потенциал озимых сортов на 15–25 % выше, чем у яровых.

Высокий урожай озимая пшеница дает на каштановых, подзолистых и дерново - глеевых почвах. Плохими для озимой пшеницы являются песчаные, супесчаные, тяжелосуглинистые и глинистые почвы [1]. Она нуждается в высоких нормах усвояемых питательных элементов. Так для получения 1 ц зерна пшеницы в среднем выносятся: азота — 3,5 кг, фосфора —

1,2 кг, калия — 2,5 кг. При этом, в зависимости от фазы роста, потребление питательных веществ варьируется. Так, на этапе роста от появления всходов и до третьего видимого листа, потребление микро- и макроэлементов незначительно. Но, начиная с фазы кущения, переходящей к этапам дальнейшей вегетации, отмечается увеличение поглощения элементов питания из почвы, максимум который приходится на фазу выхода в трубку до цветения. Отзывчивость различных культур на гуминовые удобрения зависит и от условий произрастания. Так, в экстремальных условиях эффективность гуминовых удобрений возрастает, и даже слабо реагирующие культуры дают хорошую прибавку урожая. Также отмечено, что растения наиболее отзывчивы на внесение гуматов в начале своего роста и в момент образования органов размножения.

Целью наших исследований является изучение влияния биопрепарата «БиоЭкоГум» на всхожесть и развитие проростков озимой пшеницы сорта «Стекловидная 24».

Материал и методы исследования. Объекты исследования: В качестве объекта исследования использовалась рекомендованная для возделывания в Каскеленской районе озимая пшеница сорта «Стекловидная 24», которая высевалась во второй декаде сентября.

Сорт выведен Казахским НИИ Земледелия и Растениеводства методом индивидуального отбора из гибридной популяции Богарная-56 (Теплоключенская-2, Ростовчанка). Авторами выведенного сорта являются: Р.А. Уразалиев, С.И. Нурбеков, Е.В. Кожемякин, Б.Т. Надиров. Сорт допущен к использованию с 1995 года во всех богарных и неполивных землях Алматинской, Жамбылской, Южно-Казахстанской областях, а также в Кыргызстане, Таджикистане и Туркменистане.

В ходе работы, придерживались апробированных и рекомендованных методов проведения и закладки опытов, по Б.А. Доспехову (1985) «Основы опытного дела в растениеводстве» и методики Государственной сорто-сети (2010) [2-4].

Исследование проводилось в лабораторных и полевых условиях. Лабораторные опыты проводились в лаборатории Казахского научно-исследовательского института почвоведения и агрохимии имени У.У. Успанова. Повторность опыта – четырехкратная. Каждая проба состояла из 50 семян, которые перед раскладкой в растильне в течение 12 часов замачивались в воде (контрольный вариант) и в растворах, исследуемого препарата. Определение энергии семян проводили на 7-й день, а всхожесть – на 10-й день после начала проращивания семян.

Полевые опыты проводились на полях ТОО «Agropark Ontystik» Каскеленского района, Алматинской области на светло – каштановых почвах, со следующими агрохимическими показателями пахотного слоя: гумус - 2,15 %, азот - 85,82 %, фосфор - 30,24 %, калий - 27,1 %. Обработка почвы была проведена по технологии No-till.

Результаты исследования. Начальный период развития озимой пшеницы является решающим в формировании высокопроизводительных посевов. В этот промежуток времени происходят сверхважные процессы для растения, такие как: появление всходов, формирование корневой системы, фаза кущения растений, определение густоты посева, формирование зимостойкости, создается структура агроценоза и закладывается урожайный потенциал посева.

В ходе лабораторных исследований изучалось действие биопрепарата «БиоЭкоГум» на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян озимой пшеницы. Было рассмотрено влияние на полевую всхожесть семян - одну из важнейших показателей жизнеспособности. Нельзя согласиться с утверждениями некоторых исследователей об отсутствии прямой связи между лабораторной и полевой всхожестью семян. В отдельных случаях такой связи может и не быть, но многочисленные исследователи отмечают уменьшение количества всходов у семян с низкой всхожестью [5,6].

Интенсивность развития проростков в зависимости от типа зародыша исследовали в лабораторном опыте. Проращивание семян озимой пшеницы в рулоне проводили при комнатной температуре. Через десять дней после посева проводили учет развития проростков. Всего в рулоне посеяно 50 семян зерен, из них взошло 43 (86 %). В опыте учитывали такие показатели, как: количество корешков, длина корешков, суммарная длина корешков на один проросток, длина coleoptily. Было установлена почти полная положительная корреляционная связь между количеством взошедших проростков пшеницы и энергией их роста, под которой понимают способность проростков достигать поверхности почвы при глубокой заделке семян. Лабораторные исследования показали, что энергия прорастания семян озимой пшеницы под действием изученных биоудобрений изменялись в широких пределах. При обработке семян биоудобрением «БиоЭкоГум» энергия прорастания повышалась от 5,2% до 6,5%. Ускоряется индивидуальное развитие растения, т.е. длина coleoptily, рост корешков (рисунок 1).



Рисунок 1 - Измерение длины корней озимой пшеницы

В полевых условиях проводилась проверка результатов лабораторных исследований. Полевая всхожесть у озимой пшеницы соответствовала, после обработки биоудобрением и составила 59% против 56,25% на контроле. Положительное влияние биоудобрения подтвердили наши полевые опыты. Под действием «БиоЭкоГум» наблюдалось повышение полевой всхожести у озимой пшеницы.

Посев проведен с 5 по 20 сентября сеялкой «Дон 125», норма высева 4 млн. всхожих семян на га. Всходы появились на 10 сутки после посева, фаза полных всходов наступила через 15 дней после посева. Наступление фазы кущения озимой пшеницы было отмечено 12 октября. Высота растений на контроле составила 10 – 11 см, в варианте с обработкой биопрепаратом «БиоЭкоГум» 16-18 см. Количество растений на 1 м² по всходам в контрольном варианте составило – 325 шт/м², с применением «БиоЭкоГум» - 336 шт/м² (таблица 1).

Обработка биопрепаратом «БиоЭкоГум» также положительно повлияла на сохранность растений. Больше растений сохранилось в вариантах с обработкой.

Таблица 1 – Полевые биометрические измерения озимой пшеницы

Вариант опыта	Кол-во взошедших растений, шт/м ²	Высота растений, см	Сухая масса, г	
			проростка	корешка
Без обработки (контроль)	325	11	0,1953	0,1073
Обработка	336	18	0,2295	0,1357

Обработка семян биопрепаратом «БиоЭкоГум» положительно повлияла на содержание сухих веществ. Так сухая масса проростков составила 0,2295 г, на контроле этот показатель составил 0,1953 г. Сухая масса корешка соответственно составила на контроле 0,1073 г, в варианте с обработкой биопрепаратом «БиоЭкоГум» 0,1357 г.

По результатам исследования можно сделать следующие основные выводы, что предпосевное замачивание семян в растворе «БиоЭкоГум» повышает энергию прорастания семян озимой пшеницы в среднем на 5,2% до 6,5 %. Так же применение биоудобрения «БиоЭкоГум» способствует повышению лабораторной и полевой всхожести на 2 - 2,75 %.

Список использованных источников.

1. Растениеводство / П.П. Вавилов, В.В. Гриценко, В.С. Кузнецов и др. – Москва: Колос, 1979. – С. 35 -41.
2. Основы опытного дела в растениеводстве / В. Е. Ещенко, М. Ф. Трифонова, П. Г. Копытко и др.; Под ред. В. Е. Ещенко и М. Ф. Трифоновой. - М.: КолосС, 2013. - 268 с
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / Б.А. Доспехов – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. - Вып. 2. Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры. - М, 1985. - 198 с.

5. Семена кормовых растений и их биологические свойства. - Москва : Сельхозиздат, 1961. - 264 с.

6. Bradnock W.T., Matthews S. Assessing field emergence potential of wrinkledseeded peas.// Hort. Res., 10, № 1, 1970. - С. 50-58.

INFLUENCE OF BIOFERTILIZERS "BIOECOGUM" GERMINATION OF WINTER WHEAT

K. K. Musaeva

*"Kaznii of soil science and Agrochemistry named after U. U. Usanov»
Almaty, Kazakhstan*

Treatment of winter wheat seeds with biological fertilizer "Bioecosan" intensified the process of seed germination by accelerating biochemical processes. Increased seed germination by 2 - 2,75 % and contributed to plant endurance.

Keywords: Byakugan, biofertilizers, phase, tillering, winter wheat, seed treatment, dry weight.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АГРОНОМИИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

УДК 633.11“321”+631.847.2

ФОРМИРОВАНИЕ АГРОЦЕНОЗА ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТНЫХ И БАКТЕРИАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

П.Г. Аленин

*ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ,
г. Пенза, Россия*

В статье изложены результаты исследований по изучению влияния микроэлементных удобрений и бактериальных препаратов при экзогенной обработке семян на формирование агроценоза яровой мягкой пшеницы сорта Дарья

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, полевая всхожесть, процент сохранившихся растений к уборке, корневая система.

Уровень урожая на 50% зависит от плотности продуктивного травостоя, на 25% от числа зёрен в колосе и на 25% от массы 1000 зёрен [1]. Продуктивность агроценоза обеспечивается полнотой всходов, плотностью продуктивного стеблестоя и выживаемостью растений [2]. Для получения высоких урожаев зерновых культур основным условием формирования высокопродуктивного агрофитоценоза является создание оптимальной густоты стояния растений. Густота продуктивного стеблестоя в основном определяется показателями полевой всхожести и сохранности растений в фазу полной спелости. Полнота всходов – показатель, величина которого зависит от обеспеченности растений влагой и температуры посевного слоя почвы. Эти факторы в первую очередь влияют на продолжительность периода посев-всходы.

Многие исследователи утверждают, что для получения здоровых, жизнеспособных всходов, закладывающих основу будущего урожая, эффективным способом является метод предпосевной обработки семян ростовыми веществами и микроэлементами. Данные препараты способствуют улучшению посевных качеств, получению экологически безопасной продукции, легко вписываются в технологию возделывания культуры, способствуют увеличению энергетической эффективности и экономически выгодны особенно при выращивании культуры в условиях недостатка тех или иных микроэлементов в почве [3-9].

В связи с этим разработка и внедрение приемов повышения полевой всхожести является важной проблемой.

Исследования по использованию микроэлементных удобрений в технологии возделывания яровой мягкой пшеницы сорта Дарья проводились на опытном поле ООО Агрофирма «Биокор-С» Мокшанского района, Пензенской области. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный, среднегумусный, среднетяжелосуглинистый. Плотность почвы – 1,18-1,20 г/см³, общая пористость почвы – 55-60%, содержание гумуса в пахотном слое – 6,5%, подвижного фосфора – 55 мг/кг почвы, обменного калия – 177 мг/кг почвы, обеспеченность подвижными формами молибдена – 0,2 мг/кг почвы, бора – 1,2 мг/кг почвы, марганца – 8,5 мг/кг почвы, цинка – 2,1 мг/кг почвы, меди и кобальта низкая, рН_{сол} – 5,4.

Предшественник – озимая пшеница. Норма высева 5 млн. всхожих семян на 1 га. Учетная площадь делянки 25 м², повторность четырехкратная, размещение делянок систематическое. Агротехника общепринятая для яровой пшеницы в Пензенской области. Закладка полевых опытов, наблюдения, оценка и учеты проводились в соответствии с методическими указаниями Б.А. Доспехова (1985) [10].

В 2017-2019 гг. проводились исследования по изучению влияния микроэлементных удобрений Мегамикс–Семена, Силиплант, Гумат К/Na, Цитовит, Грин-Го и бактериальных препаратов Агрика с микроэлементами и Агрика + микроэлементы с азотобактером на формировании агроценоза сорта яровой пшеницы Дарья.

Предпосевная обработка семян комплексными микроэлементными удобрениями и бактериальными препаратами положительно влияет на формирование агроценоза сорта яровой мягкой пшеницы Дарья. В среднем за три года показатели полевой всхожести на естественном фоне составили 71,0-77,8, на минеральном фоне 79,4-86,6%. Наибольшая полевая всхожесть (77,8%) наблюдалась при обработке семян микроэлементным удобрением Мегамикс-Семена, что превышает показатели контрольного варианта на естественном фоне на 12,2%, на минеральном фоне – 16,8 %. При инокуляции семян яровой пшеницы биопрепаратами Агрика с микроэлементами и Агрика с микроэлементами и Азотобактером показатели полевой всхожести были достаточно высокими, особенно на минеральном фоне и составили 83,2 % и 85,2 %, контроль 65,6% и 69,8% соответственно (табл. 1).

При анализе показателей сохранности растений яровой пшеницы к уборке установлена аналогичная закономерность. Наибольший процент сохранившихся растений к уборке (89,4-92,2 %) был при использовании для обработки семян Мегамикс-Семена на удобренном фоне, что выше контроля на 11,2-17,8 %. В жизненном цикле растений выделяют два периода: формирование вегетативной сферы растений – корней, стеблей листьев, формирование генеративной сферы – соцветий, цветков и органов размножения – плодов и семян. Корневая система растений – важная составная часть сложной многофакторной системы, которая определяет формирование вегетативной сферы.

Таблица 1 – Формирование агроценозов яровой пшеницы сорта Дарья при обработке семян микроэлементными удобрениями и бактериальными препаратами (2017-2019 гг.)

Препарат	Количество взошедших растений, шт./м ²	Полевая всхожесть, %	Количество растений перед уборкой, шт./м ²	Процент сохранившихся растений к уборке
Без обработки (контроль)	328 / 349	65,6 / 69,8	229 / 260	69,7 / 74,4
Мегамикс-Семена	389 / 433	77,8 / 86,6	323 / 399	82,9 / 92,2
Силиплант	358 / 402	71,6 / 80,4	274 / 344	76,5 / 85,6
Гумат К/Na	371 / 408	74,2 / 81,6	293 / 355	79,1 / 87,0
Цитовит	387 / 429	77,4 / 85,8	319 / 392	82,5 / 91,5
Грин-Го	355 / 397	71,0 / 79,4	269 / 335	75,8 / 84,5
Агрика+ микроэлементы	378 / 416	75,6 / 83,2	304 / 369	80,4 / 88,6
Агрика+ микроэлементы+ азотобактер	386 / 426	77,2 / 85,2	318 / 387	82,3 / 90,8

Примечание* В числителе указаны показатели на естественном фоне, в знаменателе – на минеральном фоне.

При анализе показателей корневой системы яровой пшеницы установлено, что обработка семян микроэлементными удобрениями и бактериальными препаратами способствовала формированию более мощной корневой системы во все фазы вегетации (табл. 2).

Таблица 2 – Формирование корневой системы яровой пшеницы сорта Дарья под влиянием микроэлементных удобрений и бактериальных препаратов, см³ (2017-2019 гг.)

Препарат	Фаза вегетации			
	кущение	выход в трубку	колошение	молочная спелость
Без обработки (контроль)	0,60 / 0,64	1,85 / 1,97	2,53 / 2,69	3,01 / 3,20
Мегамикс-Семена	0,71 / 0,79	2,19 / 2,44	3,23 / 3,34	3,54 / 3,97
Силиплант	0,65 / 0,73	1,97 / 2,27	2,95 / 3,10	3,26 / 3,69
Гумат К/Na	0,68 / 0,74	2,09 / 2,30	2,91 / 3,15	3,41 / 3,75
Цитовит	0,71 / 0,78	2,18 / 2,42	3,22 / 3,32	3,55 / 3,94
Грин-Го	0,65 / 0,72	2,02 / 2,24	2,98 / 3,06	3,29 / 3,64
Агрика+ микроэлементы	0,69 / 0,76	2,13 / 2,35	3,14 / 3,20	3,48 / 3,82
Агрика+ микроэлементы+азотобактер	0,70 / 0,78	2,18 / 2,41	3,21 / 4,30	3,54 / 3,92

Примечание* В числителе указаны показатели на естественном фоне, в знаменателе – на минеральном фоне.

Наиболее высокие показатели объема корня отмечались в варианте с экзогенной обработкой семян препаратом Мегамикс-Семена, Цитовит и бактериальным препаратом Агрика + микроэлементы + азотобактер при выращивании на минеральном фоне и составили в фазу молочной спелости 3,97-4,67 см³, контроль – 3,20-3,76 см³. Экзогенная обработка семян мик-

розлементными удобрениями и бактериальными препаратами ускоряла рост и развитие яровой пшеницы. Всходы появились на 3-5 дней раньше, фенофазы от всходов до полной спелости проходили на 4-6 дней быстрее контрольного варианта.

Таким образом, предпосевная обработка семян яровой пшеницы микроэлементными и бактериальными препаратами оказывает стимулирующее влияние на формирование агроценозов яровой мягкой пшеницы, способствующей увеличению линейных показателей и ускорению корнеобразования.

Список использованных источников.

1. Ковалев, В.М. Теоретические основы оптимизации формирования урожая / В.М. Ковалев Москва: Изд. МСХА. - 1997. - 282 с.
2. Писарев, В.Е. Селекция зерновых культур: избр. работы. – Москва, 1964.
3. Пейве, Я. В. Агрохимия и биохимия микроэлементов / Я. В. Пейве. – Москва: Наука, 1980.- 430 с.
4. Муромцев Г.С. Основы химической регуляции роста и продуктивности растений / Г.С. Муромцев, Д.И. Чкаников, О.Н. Кулаева, К.З. Гамбург. – Москва: Агрохимиздат, 1984. – 383 с.
5. Шевелуха, В. С. Рост растений и его регуляция в онтогенезе: Монография – Москва: Колос, 1992. – 593 с.
6. Шевелуха, В. С. Регуляторы роста растений в сельском хозяйстве / В. С. Шевелуха, В. М. Ковалев, Л. Г. Груздев // Вестник с-х. науки. – 1985. - №9. – С. 57-65.
7. Ягодин, Б.А. Агрохимия / Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко.– Москва: Колос, 2002. - 584 с.
8. Кшникаткина, А.Н. Оптимизация приемов возделывания зерновых культур в лесостепи Среднего Поволжья: монография / А.Н. Кшникаткина, С.А. Кшникаткин, П.Г. Аленин. – Пенза: РИО ПГСХА, 2016.–224 с.
9. Аленин, П.Г. Продукционный потенциал зерновых, зернобобовых, кормовых, лекарственных культур и совершенствование технологии их возделывания в лесостепи Среднего Поволжья /П.Г. Аленин, А.Н. Кшникаткина. -Пенза, 2012. -264 с.
10. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / Б.А. Доспехов – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

FORMATION OF AGROCENOSIS OF SPRING SOFT WHEAT WHEN USED IN CULTIVATION TECHNOLOGY MICROELEMENTAL AND BACTERIAL FERTILIZERS

P.G. Alenin

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article presents the results of studies on the influence of microelement fertilizers and bacterial preparations during exogenous seed treatment on the formation of agroecocenosis of spring soft wheat of the variety Daria

Key words: spring soft wheat, field germination, percentage of preserved plants for harvesting, root system.

УДК 631.434

ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРНОГО СОСТОЯНИЯ ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЧВЫ НА ФОНЕ ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД Г. ПЕНЗА И ИХ СОЧЕТАНИЙ С ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩЕЙ АГРОРУДОЙ

А.Н. Арефьев, К.Н. Стельмах

ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ
г. Пенза, Россия

В работе представлены материалы исследований последствий мелиоративных норм осадков сточных вод г. Пенза и их сочетаний с цеолитсодержащей агрорудой Лунинского месторождения на содержание водопрочных агрегатов в пахотном горизонте лугово-черноземной почвы и коэффициент структурности. Установлено, что наиболее существенное влияние на восстановление водопрочной структуры в пахотном горизонте оказало последствие мелиоративных норм осадков городских сточных вод в комплексе с цеолитсодержащей агрорудой.

Ключевые слова: лугово-черноземная почва, осадки городских сточных вод, цеолитсодержащая агроруда, водопрочные агрегаты, коэффициент структурности.

В сложившихся экономических условиях возникла необходимость разработки новых приемов улучшения макроагрегатного состава почв за счет более дешевых местных сырьевых ресурсов. Использование осадков городских сточных вод и цеолитсодержащих пород в качестве биологических и химических мелиорантов является одним из приемов улучшения физического состояния почвы, а следовательно и приемом восстановления утраченной структуры почвы [1-8].

В связи с этим цель настоящей работы заключалась в изучении последствий мелиоративных норм осадков городских сточных вод и их сочетаний с цеолитсодержащей агрорудой на структурное состояние пахотного горизонта лугово-черноземной почвы.

Для реализации поставленной цели на коллекционном участке ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ в 2014 году был заложен полевой опыт по схеме: 1. Без ОСВ и цеолита (контроль); 2. Цеолит 10 т/га; 3. ОСВ 100 т/га; 4. ОСВ 120 т/га; 5. ОСВ 140 т/га; 6. ОСВ 160 т/га; 7. ОСВ 180 т/га; 8. ОСВ 100 т/га + цеолит 10 т/га; 9. ОСВ 120 т/га + цеолит 10 т/га; 10. ОСВ 140 т/га + цеолит 10 т/га; 11. ОСВ 160 т/га + цеолит 10 т/га; 12. ОСВ 180 т/га + цеолит 10 т/га.

Повторность опыта трехкратная, варианты в опыте размещены методом рендомизированных повторений, учетная площадь одной делянки 4 м².

В опыте использовались осадки сточных вод г. Пенза, которые характеризуются следующими показателями: величина рН_{сол} – 6,0 ед., гидролитическая кислотность – 2,4 мг-экв./100 г осадков, сумма обменных основа-

ний – 31,6 мг-экв./100 г осадков. Содержание элементов питания: азот – 291, фосфора – 116 и калия – 120 мг/100 г осадков; углерода органического вещества – 21,2 %. В качестве химического мелиоранта в опыте использовалась цеолитовая агроруда Лунинского месторождения с содержанием клиноптилолита 41 %. Норма внесения цеолитсодержащей агроруды рассчитывалась по содержанию в ней клиноптилолита. Осадки городских сточных вод цеолитсодержащая агроруда были внесены под основную обработку в паровое поле в 2014 году.

Как свидетельствуют экспериментальные данные, структурное состояние пахотного горизонта лугово-черноземной почвы в паровом поле характеризовалось как неудовлетворительное. В пахотном горизонте перед внесением осадков городских сточных вод и цеолитсодержащей агроруды количество водопрочных агрегатов составляло 38,4-38,9 %.

После уборки овса в 2018 году количество водопрочных агрегатов на контрольном варианте составляло 38,0 %, после уборки гороха в 2019 году – 37,7 % и было ниже исходного значения на 0,9 и 1,2 % соответственно. На фоне одностороннего последействия цеолитсодержащей агроруды количество водопрочных агрегатов в 2018 году равнялось 43,2 %, в 2019 году – 43,1 % и превышало исходные значения в первом случае на 4,7 %, во втором – на 4,6 %.

На фоне одностороннего последействия осадков городских сточных вод количество водопрочных агрегатов, в зависимости от нормы осадка, варьировало в 2018 году в интервале от 58,5 до 57,8 %, в 2019 году – от 47,9 до 57,7 %, превышая исходные значения после уборки овса на 9,9-19,1 %, после уборки гороха – на 9,3-19,0 %.

Последействие осадков городских сточных вод нормами от 100 до 180 т/га в комплексе с цеолитсодержащей агрорудой количество водопрочных агрегатов после уборки овса варьировало от 53,1 до 62,0 %, а после уборки гороха от 52,5 до 61,6 %. Увеличение по отношению к исходному содержанию в 2018 году составляло 14,8-23,5 %, в 2019 году – 14,2-23,1 %.

Хорошее структурное состояние в пахотном слое обеспечивало последействие осадков городских сточных вод нормами от 120 до 180 т/га в комплексе с цеолитами. Количество водопрочных агрегатов на их фоне составляло в конце вегетационного периода 2019 года 55,6-61,6 %.

Как свидетельствуют полученные данные, внесение осадков городских сточных вод нормами от 120 до 180 т/га в комплексе с клиноптилолитом нормой 10 т/га обеспечивает устойчивое сложение пахотного слоя лугово-черноземной почвы.

Проведенные исследования показали, что экстенсивное использование почвы приводит к снижению коэффициента структурности. Коэффициент структурности без использования осадков городских сточных вод и цеолитсодержащей агроруды в конце вегетационных периодов 2018 и 2019 гг. составлял 0,61 и был ниже исходного на 0,03.

На фоне одностороннего последействия цеолитсодержащей агроруды коэффициент структурности составлял 0,76, превышая исходное значение на 0,13.

После уборки овса в 2018 году коэффициент структурности на фоне одностороннего последействия осадков городских сточных вод изменялся в интервале от 0,94 до 1,37, после уборки гороха в 2019 году – от 0,92 до 1,36. Увеличение по отношению к исходному в первом случае равнялось 0,31-0,74, во втором случае – 0,29-0,73.

При совместном последействии осадков городских сточных вод и цеолитсодержащей агроруды коэффициент структурности после уборки овса был выше единицы и варьировал в интервале от 1,09 (ОГСВ 100 т/га + клиноптилолит 10 т/га) до 1,63 (ОГСВ 180 т/га + клиноптилолит 10 т/га), после уборки гороха – от 1,11 до 1,60. Увеличение по отношению к исходным значениям составляло в 2018 году 0,51-1,00, в 2019 году – 0,49-0,97.

Таким образом, из вышеизложенного можно сделать следующий вывод, что мелиоративные нормы осадков городских сточных вод в комплексе с цеолитсодержащей агрорудой оказывают наивысший эффект по восстановлению и сохранению агрономически ценной водопропускной структуры.

Список использованных источников

1. Алексеев, А.И. Изменение физико-химических свойств чернозема выщелоченного при использовании природных цеолитов в качестве мелиорантов / А.И. Алексеев, Е.Н. Кузин, А.Н. Арефьев // *Нива Поволжья*. – 2013. – № 3 (28). – С. 2-9.
2. Арефьев, А.Н. Приемы повышения плодородия черноземных и лугово-черноземных почв лесостепного Поволжья / А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина, Е.Н. Кузин. -Пенза: ПГАУ, 2017. -436 с.
3. Гришин, Г.Е. Изменение плодородия серой лесной почвы под влиянием цеолита и удобрений / Г.Е. Гришин, Е.Е. Кузина // *Нива Поволжья*. – 2008. – № 2 (7). – С. 1-5.
4. Иванов, А.И. Природные условия Пензенской области. Современное состояние. Том 1 Геологическая среда, рельеф, климат, поверхностные воды, почвы, растительный покров/А.И. Иванов, Н.В. Чернышов, Е.Н. Кузин. -Пенза РИО ПГАУ, 2017. -326 с.
5. Кузин, Е.Н. Известкование и структура почв / Сборник статей Всероссийского научно-исследовательского института удобрений и агропочвоведения им. Д.Н. Прянишникова «Вопросы известкования почв» / Е.Н. Кузин. – Москва, 2002. – С. 106-108.
6. Кузин, Е.Н. Почвоведение с основами геологии / Е.Н. Кузин, А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина. – Пенза, 2012. – 145 с.
7. Кузин, Е.Н. Изменение плодородия почв: монография/Е.Н. Кузин, А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина. -Пенза: РИО ПГСХА, 2013. -266 с.
8. Ломов, С.П. Осадки сточных вод г. Пензы и структурное состояние черноземов выщелоченных / С.П. Ломов, Е.Н. Кузин, Ю.А. Ильвачев // *Материалы научной конференции профессорско-преподавательского состава и специалистов сельского хозяйства*. – 1997. – С. 106-107.

CHANGES IN THE STRUCTURAL STATE OF MEADOW-CHERNOZEM SOIL AGAINST THE BACKGROUND OF AFTEREFFECT OF SEWAGE SLUDGE IN PENZA AND THEIR COMBINATIONS WITH ZEOLITE-CONTAINING AGRO-ORE

A.N. Arefyev, K.N. Stelmakh

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The paper presents research materials on the aftereffect of reclamation norms for sewage sludge in the city of Penza and their combinations with the zeolite-containing agro-ore of the Luninsky deposit on the maintenance of water-resistant aggregates in the arable horizon of meadow chernozem soil and the structural coefficient. It was established that the most significant impact on the restoration of the water-resistant structure in the arable horizon was caused by the aftereffect of the reclamation norms of urban wastewater precipitation in combination with zeolite-containing agro-ore.

Keywords: meadow-chernozem soil, urban sewage sludge, zeolite-containing agro-ore, water-resistant aggregates, structural coefficient.

УДК 631.58:631.87

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЛАГИ РАСТЕНИЯМИ НА ФОНЕ ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ ОСАДКОВ ГОРОДСКИХ СТОЧНЫХ ВОД И ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩЕЙ АГРОРУДЫ

А.Н. Арефьев

*ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ
г. Пенза, Россия*

В работе представлены результаты исследований по изучению последствия мелиоративных норм осадков городских сточных вод и их сочетаний с цеолитсодержащей агрорудой на эффективность использования почвенной влаги растениями овса и гороха. Установлено, что наиболее рационально почвенная влага используется растениями на фоне последствия осадков городских сточных вод в комплексе с цеолитсодержащей агрорудой.

Ключевые слова: лугово-черноземная почва, осадки городских сточных вод, цеолитсодержащая агроруда, водопотребление, коэффициент водопотребления.

Почвенная вода – жизненная основа растений, почвенной фауны и микрофлоры, получающих воду, главным образом, из почвы. Растения для создания одного грамма сухого вещества потребляют от 200 до 1000 г воды. От содержания воды в почве зависят интенсивность протекающих в

ней биологических, химических и физико-химических процессов, передвижение веществ в почве, водно-воздушный, питательный и тепловой режимы, ее физико-механические свойства, т.е. важнейшие показатели почвенного плодородия.

Следовательно, почвенная вода оказывает прямое и косвенное влияние на развитие растений. Накопление влаги в почвах лесостепного Поволжья происходит в основном за счет атмосферных осадков холодного периода года. В связи с этим весь комплекс агротехнических приемов должен быть направлен на накопление, сохранение и рациональное использование почвенной влаги [1-8].

В связи с этим цель исследований заключалась в изучении последствий мелиоративных норм осадков городских сточных вод и их сочетаний с цеолитсодержащей агрорудой на эффективность использования почвенной влаги растениями овса и гороха.

Для реализации поставленной цели на коллекционном участке ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ в 2014 году был заложен полевой опыт по схеме: 1. Без ОСВ и цеолита (контроль); 2. Цеолит 10 т/га; 3. ОСВ 100 т/га; 4. ОСВ 120 т/га; 5. ОСВ 140 т/га; 6. ОСВ 160 т/га; 7. ОСВ 180 т/га; 8. ОСВ 100 т/га + цеолит 10 т/га; 9. ОСВ 120 т/га + цеолит 10 т/га; 10. ОСВ 140 т/га + цеолит 10 т/га; 11. ОСВ 160 т/га + цеолит 10 т/га; 12. ОСВ 180 т/га + цеолит 10 т/га. Повторность опыта трехкратная, варианты в опыте размещены методом рендомизированных повторений, учетная площадь одной делянки 4 м².

В опыте использовались осадки сточных вод г. Пенза, которые характеризуются следующими показателями: величина $pH_{\text{сол}}$ – 6,0 ед., гидролитическая кислотность – 2,4 мг-экв./100 г осадков, сумма обменных оснований – 31,6 мг-экв./100 г осадков. Содержание элементов питания: азот – 291, фосфора – 116 и калия – 120 мг/100 г осадков; углерода органического вещества – 21,2 %.

В качестве химического мелиоранта в опыте использовалась цеолитовая агроруда Лунинского месторождения с содержанием клиноптилолита 41 %. Норма внесения цеолитсодержащей агроруды рассчитывалась по содержанию в ней клиноптилолита. Осадки городских сточных вод цеолитсодержащая агроруда были внесены под основную обработку в паровое поле в 2014 году.

В опыте выращивались овес Конкур и горох Джекпот.

Одностороннее последствие цеолитсодержащей агроруды, осадков городских сточных вод и осадков городских сточных вод в комплексе с цеолитсодержащей агрорудой способствовали более рациональному использованию влаги из почвы.

В условиях 2018 года для создания одной тонны зерна овса, размещенного на почве без внесения осадков городских сточных вод и цеолитсодержащей агроруды, было израсходовано 709,4 м³ воды при суммарном водопотреблении 1957,9 м³/га. При одностороннем последствии цеолит-

содержащей агроруды суммарное водопотребление превышало контрольный вариант на 59,9 м³/га, однако коэффициент водопотребления был ниже на 68,8 м³/т и составлял 640,6 м³/т.

При одностороннем последствии городских сточных вод коэффициент водопотребления варьировал, в зависимости от нормы осадка, в интервале от 629,3 (ОГСВ 100 т/га) до 578,9 м³/т (ОГСВ 180 т/га). Отклонение от контрольного варианта составляло 80,1-130,5 м³/т. Суммарное водопотребление на этих вариантах колебалось, в зависимости от нормы осадка, от 1963,5 до 2032,1 м³/га, превышая контроль на 5,6-74,2 м³/га.

Наивысший эффект по использованию влаги растениями овса был зафиксирован на фоне последствия осадков городских сточных вод в комплексе с цеолитсодержащей агрорудой. Коэффициент водопотребления на этих вариантах опыта варьировал от 592,4 (ОГСВ 100 т/га + клиноптилолит 10 т/га) до 544,7 м³/т (ОГСВ 160 т/га + клиноптилолит 10 т/га) и был ниже контрольного варианта на 117,0-164,7 м³/т.

На вариантах без использования осадков городских сточных вод и цеолитсодержащей агроруды при выращивании гороха в 2019 году суммарное водопотребление составило 2169,9 м³/га, коэффициент водопотребления равнялся 947,6 м³/т.

Цеолитсодержащая агроруда при ее одностороннем последствии повышала суммарное водопотребление растениями гороха на 101,9 м³/га, однако коэффициент водопотребления на фоне ее последствия был ниже контроля на 96,7 м³/т.

Суммарное водопотребление на фоне одностороннего последствия мелиоративных норм осадков городских сточных вод варьировало от 2190,9 (ОГСВ 100 т/га) до 2254,4 м³/га (ОГСВ 180 т/га) и было выше контрольного варианта на 21,0-84,5 м³/га. Коэффициент водопотребления на этих вариантах опыта был существенно ниже контроля и изменялся в пределах от 814,5 до 729,6 м³/т. Снижение по отношению к контролю составляло 130,6-220,6 м³/т.

На вариантах с последствием осадков городских сточных вод в комплексе с цеолитсодержащей агрорудой суммарное водопотребление изменялось от 2279,4 до 2345,3 м³/га и было выше контрольного значения на 109,5-175,4 м³/га. Коэффициент водопотребления на фоне совместного последствия осадков городских сточных вод с цеолитсодержащей агрорудой был ниже контроля на 161,6-263,8 м³/т и изменялся в интервале от 683,8 до 786,0 м³/т.

Из вышеизложенного можно сделать следующий вывод, что одностороннее последствие мелиоративных норм осадков городских сточных вод и их комплексное последствие с цеолитсодержащей агрорудой существенно снижает коэффициент водопотребления.

Причем наивысший эффект на рациональное использование влаги оказало одностороннее последствие повышенных норм осадков город-

ских сточных вод (160 и 180 т/га) и их комплексное последствие с цеолитсодержащей агрорудой.

Список использованных источников.

1. Арефьев, А.Н. Приемы повышения плодородия черноземных и лугово-черноземных почв лесостепного Поволжья/А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина, Е.Н. Кузин. -Пенза: ПГАУ, 2017. -436 с.
2. Гришин, Г.Е. Действие удобрений на урожайность зерновых культур и плодородие выщелоченного чернозема / Г.Е. Гришин, М.К. Литвинова, А.Н, Арефьев, Е.Н. Кузин // Агро XXI. – 2001. – № 5. – С. 20-21.
3. Гришин, Г.Е. Влияние цеолита и удобрений на плодородие серой лесной почвы / Г.Е. Гришин, Е.Е. Кузина // Земледелие. – 2008. – № 6. – С. 24-26.
4. Гришин, Г.Е. Изменение плодородия серой лесной почвы под влиянием цеолита и удобрений / Г.Е. Гришин, Е.Е. Кузина // Нива Поволжья. – 2008. – № 2 (7). – С. 1-5.
5. Иванов, А.И. Природные условия Пензенской области. Современное состояние. Том 1 Геологическая среда, рельеф, климат, поверхностные воды, почвы, растительный покров/А.И. Иванов, Н.В. Чернышов, Е.Н. Кузин. -Пенза РИО ПГАУ, 2017. -326 с.
6. Кузин, Е.Н. Влияние козлятника восточного на плодородие чернозема выщелоченного в условиях орошения / Е.Н. Кузин // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции «Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений». – Российская академия сельскохозяйственных наук. – 1998. – С. 151-153.
7. Кузин, Е.Н. Использование полиакриламидного полимера В-415К в земледелии / Е.Н. Кузин, Т.А. Власова, А.Ю. Кузнецов, Г.Е. Гришин. – Пенза, 2004. – 197 с.
8. Кузин, Е.Н. Изменение плодородия почв: монография/Е.Н. Кузин, А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина. -Пенза: РИО ПГСХА, 2013. -266 с.

EFFICIENCY OF USE OF MOISTURE BY PLANTS AGAINST THE BACKGROUND OF AFTEREFFECT OF PRECIPITATION OF URBAN SEWAGE SLUDGE AND ZEOLITE-CONTAINING AGRO-ORE

A.N. Arefyev

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The paper presents the results of studies on the consequences of land reclamation norms for urban sewage sludge and their combinations with zeolite-containing agro-ore on the efficiency of soil moisture use by oats and pea plants. It was established that the most rational soil moisture is used by plants against the background of aftereffects of urban sewage sludge precipitation in combination with zeolite-containing agro-ore.

Keywords: meadow-chernozem soil, urban sewage sludge, zeolite-containing agro-ore, water consumption, water consumption coefficient.

УДК 633.854.54:631.526.32:001.53

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТООБРАЗЦОВ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО И ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МАСЛА

В.Н. Бражников, А.Н. Арефьев*, О.Ф. Бражникова*, Д.В. Бражников

ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур»,
* ФГОУ ВО Пензенский ГАУ,
г. Пенза, Россия

Научно-исследовательская работа выполнена на опытном поле ФГБНУ «Пензенский НИИСХ» в период с 2015 по 2017 год. Выделен более скороспелый образец К-9/23-12. По комплексу основных хозяйственно полезных признаков выделены ценные образцы 281/52 и К-9/23-29 и К-9/23-16-1 с урожайностью 1,80 и 1,76 и 1,72 т/га, масличностью – 44,42, 44,10, 43,98 % и сбором масла – 658,1, 642,5 и 663,1 кг/га соответственно. Выявлены наиболее стабильные сортообразцы: по семенной продуктивности и сбору масла – К-9/23-12, по масличности – К-9/23-16-1. Созданы сортообразцы как с традиционным ЖКС масла К-9/23-12 и К-9/23-12-3, так и с измененным ЖКС масла 281/52, К-9/23-29, 208/4, 105/46, и К-9/23-16-1, а так же сортообразцы 241/12, 261/32 и 205/1, имеющие промежуточный ЖКС.

Ключевые слова: лён масличный, сорт, продуктивность, масличность, сбор масла, стабильность, жирнокислотный состав масла.

Введение. Лён масличный экологически и экономически выгодная культура. Во всем мире растёт спрос на семена льна масличного и продукты его переработки. Масличный лён возделывается на площади 2-3 млн. га в 58 странах мира, но основными производителями является Канада, Казахстан, Россия, Китай, США и Индия. Резкий подъём производства льна масличного в России, Казахстане, Украине, наблюдается с 2010 г [1]. В России лён масличный традиционная культура Среднего Поволжья, в том числе и Пензенской области. В Пензенском НИИСХ, начиная с 1992 года, ведутся работы по изучению льна масличного [2,3]. Созданный сорт льна масличного Исток имеет изменённый жирнокислотный состав масла. Ареал его возделывания не только территория области, но и Центральная Часть России, Среднее Поволжье, Ставропольский край, Алтай, Дагестан, и Северный Казахстан. Площадь, засеянная льном масличным в Пензенской области в 2018 году, составила 31822,5 га. Высеяно 28,2 т семян высших категорий, в том числе сорта Исток 15,2 т [4]. Наблюдается дефицит сортов местной селекции, которые могли бы наиболее полно реализовать свой потенциал в условиях нашей природно-климатической зоны. Кроме того, особое значение имеет селекция, направленная на создание сортов льна масличного с изменённым жирнокислотным составом масла. Различное соотношение жирных кислот позволяет использовать масло, как для пищевых, так и для технических целей.

Цель исследований: Провести комплексную оценку собственного селекционного материала льна масличного для создания сортов, с различным жирнокислотным составом масла, сочетающих высокую продуктивность, масличность, скороспелость, устойчивость к полеганию.

Материалы, методы и условия. Научно-исследовательская работа выполнена на опытном поле ФГБНУ «Пензенский НИИСХ» в период с 2015 по 2017 годы. Почвы опытного участка – чернозём выщелоченный мощный среднегумусный тяжелосуглинистый. Объект исследования – собственный селекционный материал. При выполнении исследований использовали общепринятые методики по изучению масличных культур [5,6,7,8,10].

Идентификацию и определение содержания высокомолекулярных жирных кислот выполняли методом газожидкостной хроматографии на хроматографе «Кристалл 5000.1» по ГОСТ Р 51483–99 [9].

Статистическая обработка данных проводилась методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [11]. Метеорологические условия в годы исследований были разнообразны и достаточно полно отражали особенности лесостепной зоны Среднего Поволжья. В целом вегетационный период льна протекал в условиях 2015 г. – избыточного увлажнения (ГТК – 1,38), 2016 г. – обеспеченного увлажнения (ГТК – 1,17), в 2017 г. – недостаточного увлажнения (ГТК – 0,77), его продолжительность составила 97, 101 и 111 дней соответственно по годам. Указанные условия значительно повлияли на рост, развитие и продуктивность льна.

Результаты и их анализ. В процессе селекции льна масличного создан и проанализирован новый селекционный материал. Выделен более скороспелый образец К-9/23-12. Все изучаемые сортообразцы устойчивы к полеганию и имели слабую степень поражения болезнями (менее 10%), которая оценивается в 3 балла.

Получены высокопродуктивные сортообразцы 281/52 и К-9/23-29 и К-9/23-16-1 т/га с урожайностью 1,80 и 1,76 и 1,72 т/га, масличностью – 44,42, 44,10 и 43,98 % и сбором масла – 658,1, 642,5 и 663,1 кг/га соответственно. Определены высокомасличные селекционные номера 261/32 (44,9 %) и 241/12 (44,6 %), превосходившие по данному показателю стандарты. Высокопродуктивный сортообразец К-9/23-29, относительно менее стабилен по масличности, коэффициент вариации – 2,0 %. Высокомасличные сортообразцы 261/32 и 241/12 относительно стабильны по данному признаку.

Максимальное содержание протеина отмечено у сортообразца OF-18 – 27,6 %. Выделены высоколиноленовые сортообразцы К-9/23-12 и К-9/23-12-3 (линоленовой кислоты 54,9, 53,2 %, линолевой кислоты – 15,9, 17,1 %), низколиноленовые селекционные номера 281/52, К-9/23-29, 208/4, 105/46, и К-9/23-16-1 (линолевой кислоты – 54,6-68,3 %, линоленовой кислоты – 4,9-18,5 %). Сортообразцы 241/12, 261/32 и 205/1 имеют промежуточный ЖКС (линолевой кислоты – 25,4-49,1 %, линоленовой кислоты – 24,0-46,9

%). Созданные высокопродуктивные сортообразцы льна масличного позволят значительно расширить возможности применения льна в производстве, продлят сроки хранения масла и продуктов питания с их использованием.

Заключение. В процессе селекции льна масличного созданы высокопродуктивные сортообразцы 281/52 и К-9/23-29 и К-9/23-16-1 т/га с урожайностью 1,80 и 1,76 и 1,72 т/га, масличностью – 44,42, 44,10 и 43,98 % и сбором масла – 658,1, 642,5 и 663,1 кг/га соответственно. Определены высокомасличные сортообразцы 261/32 (44,9 %) и 241/12 (44,6 %), превосходившие по данному показателю стандарты. Выделены высоколиноленовые сортообразцы К-9/23-12 и К-9/23-12-3 (линоленовой кислоты 54,9, 53,2 %, линолевой кислоты – 15,9, 17,1 %), низколиноленовые сортообразцы 281/52, К-9/23-29, 208/4, 105/46, и К-9/23-16-1 (линолевой кислоты – 54,6-68,3 %, линоленовой кислоты – 4,9-18,5 %). Сортообразцы 241/12, 261/32 и 205/1 имеют промежуточный ЖКС (линолевой кислоты – 25,4-49,1 %, линоленовой кислоты – 24,0-46,9 %). Созданные высокопродуктивные сортообразцы льна масличного позволят значительно расширить возможности применения льна в производстве, продлят сроки хранения масла и продуктов питания с их использованием.

Список использованных источников

1. Новиков, Э.В. Масличный лён как глобальный сырьевой ресурс для производства волокна / Э.В. Новиков, Н.В. Басова, И.В. Ущиповский, А.В. Безбабченко // Молочнохозяйственный вестник. – 2017. – №3(27), III кв. – С. 187–204.
2. Бражников, В.Н. Результаты селекции и жирно-кислотный состав масла льна масличного / В.Н. Бражников, О.Ф. Бражникова, Т.Я. Прахова, В.А. Прахов // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2015. – № 6. – С. 23–27.
3. Бражников, В.Н. Результаты селекции льна масличного / В.Н. Бражников, О.Ф. Бражникова // Материалы научно-практической конференции. «Научно-практические аспекты технологий возделывания и переработки масличных культур». – Рязань: ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2013. – С. 50–53.
4. http://pnz.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/pnz/ru/statistics/enterprises/agriculture/ [Электронный ресурс]. (Дата обращения 17.07.2019).
5. Методические указания по изучению мировой коллекции масличных культур. Л.: ВИР, 1976. – 21 с.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М.: Сельхозиздат, 1983. – 183 с.
7. Методические указания по селекции льна – долгунца. – М.: Россельхозакадемия, 2004. – 43 с.
8. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов. – М., 1998. – С. 84–93.
9. ГОСТ Р 51483-99. Масла растительные и жиры животные. Определение методом газовой хроматографии массовой доли метиловых эфиров индивидуальных жирных кислот к их сумме. – М.: ИПК Издательство стандартов. 2000. – 7 с.
10. Раушковский, С.С. Методы исследований при селекции масличных растений по содержанию масла / С.С. Раушковский. – М.: Пищепромиздат, 1959. – 46 с.

11. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Книга по Требованию, 2012. – 352 с.

EVALUATION OF PERSPECTIVE VARIETIES OF FLAX OIL AND THEIR FAT-ACID COMPOSITION OF OIL

V.N. Brazhnikov, A.N. Arefyev*, O.F. Brazhnikova*, D.V. Brazhnikov

Federal Research Center for Bast Fiber Crops

**Penza State Agrarian University*

Penza, Russia

The research work was carried out at the experimental field of the Penza research Institute IN the period from 2015 to 2017. A more precocious specimen K-9/23-12 was isolated. On a complex of the main economically useful signs valuable samples 281/52 and K-9/23-29 and K are allocated-9/23-16-1 with a yield of 1.80 and 1.76 and 1.72 t/ha, oil content-44.42, 44.10, 43.98 % and oil collection-658.1, 642.5 and 663.1 kg/ha, respectively. The most stable varieties were identified: seed productivity and oil collection-K-9/23-12, oil content-K-9/23-16-1. Varietals are created as with traditional zhks of oil K-9/23-12 and K-9/23-12-3, and with modified oil LCCS 281/52, C-9/23-29, 208/4, 105/46, and C-9/23-16-1, as well as varietals 241/12, 261/32 and 205/1, having an intermediate HCS.

Key words: oilseed flax, variety, productivity, oil content, oil collection, stability, fatty acid composition of oil.

УДК 631

ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КЛЕВЕРА ПАННОНСКОГО ПО ГОДАМ ПОЛЬЗОВАНИЯ

А.А. Галиуллин

ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ,

г. Пенза, Россия

В статье приводятся данные по изучению фотосинтетической деятельности клевера паннонского по годам пользования.

Ключевые слова: клевер паннонский, фотосинтез, площадь листьев.

Одним из путей создания устойчивой и высокопродуктивной базы для животноводства в условиях лесостепи Среднего Поволжья является привлечение в сельскохозяйственную практику нетрадиционных видов растений, долговечных и устойчивых к неблагоприятным климатическим факторам. С этой точки зрения перспективным видом можно считать клевер паннонский (*Trifolium pannonicum* Jacq.), являющийся высокопродуктив-

ным долголетним (10-12 лет) видом, отличающийся долголетием, зимостойкостью, засухоустойчивостью и устойчивостью к болезням и вредителям.

Решение поставленных задач проводилось в полевом опыте. Повторность опытов – четырехкратная на территории и во времени. Размещение делянок систематическое, учетная площадь делянки 10-15 м².

Схема опыта: фактор А. Способ посева: 1) сплошной (15 см); 2) широкорядный (30 см); 3) широкорядный (45 см). фактор В. Норма высева клевера паннонского, млн. всх. семян/га: 1, 2, 3, 4 млн. шт./га. фактор С. Способ использования: 1) на зеленую массу; 2) на семена.

Продуктивность растений – интегральная величина большого числа факторов, среди которых наиболее важную роль выполняют размеры ассимиляционной поверхности, фотосинтетический потенциал, интенсивность фотосинтеза и др. Наиболее объективное представление о характере роста растений в течение вегетации дает площадь листовой поверхности.

Наши исследования показали, что формирование листовой поверхности в значительной степени зависело от способов посева, норм высева, фаз развития и возраста травостоя клевера паннонского.

На второй год жизни с увеличением норм высева от 1,0 до 4,0 млн. всхожих семян наблюдалась тенденция увеличения площади листовой поверхности на 13,6-15,9%. Наибольшую площадь листьев сформировали посева при норме высева 3,0 млн. всхожих семян при сплошном посеве – 68,3 тыс. м²/га.

Увеличение ширины междурядий до 45 см не приводило к статистически достоверному изменению данного показателя. С увеличением возраста травостоя площадь листьев возрастала на третий год жизни - в 1,1-1,3 раза, на четвертый в 1,3-1,4 раза.

В связи с высокой побегообразовательной способностью растений, с третьего года жизни разница в листовой поверхности агроценоза по способам посева значительно снизилась (рис).

Наблюдения за динамикой нарастания листовой поверхности показали, что уже на 20-25 сутки от начала весеннего отрастания площадь листовой поверхности в среднем по вариантам опыта составляла на 2-й год жизни – 33,0, на 3-й – 56,0, на 4-й – 67,0 тыс. м²/га, а к фазе цветения она увеличивалась в 1,7, 1,5, 1,4 раза соответственно. Нарастание сухого вещества клевера паннонского имело те же закономерности.

Показатель площади листовой поверхности не дает полной характеристики фотосинтетической деятельности посевов, так как важно знать продолжительность периода за который сформировалась максимальная площадь листьев и сколько дней она работала на накопление урожая. Поэтому только фотосинтетический потенциал дает наиболее полную оценку деятельности посевов.

В наших исследованиях ФП посевов клевера паннонского по годам жизни был в пределах 4,2-6,6 млн. м²*сут/га (прил. 18-20) при продолжи-

тельности вегетационных периодов 84-92 дня. Этот показатель увеличился с возрастом клевера и был максимальным у растений 4-го года жизни.

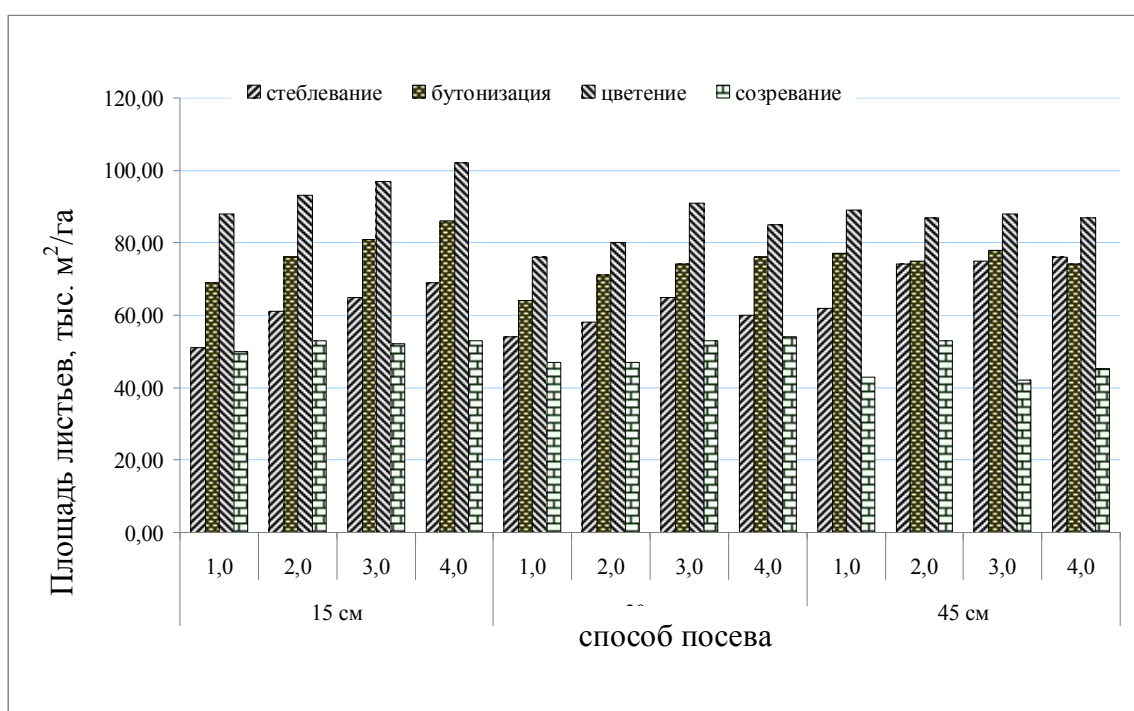


Рисунок - Динамика нарастания листовой поверхности клевера паннонского 4 года жизни

Важным показателем фотосинтетической деятельности посевов является чистая продуктивность фотосинтеза, отражающая результативность этого процесса относительно 1 м^2 листовой поверхности за сутки его работы. Чистая продуктивность фотосинтеза связана с нарастанием сухого вещества и с изменением площади листьев. Кроме того, этот показатель зависит от складывающихся погодных и агротехнических условий произрастания сельскохозяйственных культур.

Показатель ЧПФ в значительной мере подвержен колебаниям в связи с периодами роста растений.

В период «отрастания - стеблевания» растения клевера в основном состоят из листьев и поэтому ЧПФ была сравнительно высокой, в среднем по годам она составила $3,3-3,8 \text{ г/м}^2$ сутки.

В период «стеблевания – бутонизации» этот показатель снижался до $1,6-2,6 \text{ г/м}^2$ сутки и достигал максимальных значений в период «бутонизации-цветения» - $4,9-5,8 \text{ г/м}^2$ сутки. Это позволило растениям клевера хорошо снабжать питательными веществами растущие генеративные органы и накопить достаточное количество питательных веществ для цветения и формирования семян.

По вариантам наблюдалось следующее: при уменьшении нормы высева и увеличении ширины междурядий, по всей видимости, создавались

благоприятные условия для развития листового аппарата и увеличения массы сухого вещества, что отразилось повышением чистой продуктивности фотосинтеза посевов.

Список использованных источников.

1. Биологическая азотфиксация клевера паннонского (*Trifolium Pannonicum* Jacq.) в условиях Среднего Поволжья/А.Н. Кшникаткина и др. // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. -2018. -Т. 20. -№ 5-2. -С. 226-233.
2. Кормопроизводство Среднего Поволжья/А.Н. Кшникаткина, А.А. Галиуллин, Е.А. Зуева и др. -Пенза: РИО ПГСХА, 2008. -180 с.
3. Куликова, Е.Г. Агроэкологическая оценка роли райграса пастбищного в фитоценозах различного назначения/Е.Г. Куликова, А.А. Галиуллин // Нива Поволжья. -2018. -№ 2 (47). -С. 87-93.
4. Кшникаткина А.Н. Формирование высокопродуктивных агрофитоценозов новых кормовых культур в лесостепи Поволжья: Автореф. дисс. д-ра с.-х. наук/А.Н. Кшникаткина. -Кинель, 2000. -44 с.
5. Кшникаткина, А. Н. Интродукция и адаптация клевера паннонского к условиям лесостепи Среднего Поволжья / А. Н. Кшникаткина, А. А. Галиуллин // Нива Поволжья. - 2007. - № 2. - С.14-17.
6. Кшникаткина А.Н., Галиуллин А.А., Куликов Д.И. Некоторые итоги изучения клевера паннонского (*Trifolium pannonicum* Jacq.) при интродукции в Среднем Поволжье // Нива Поволжья. - 2009. - № 3. - С. 70-79.
7. Кшникаткина, А.Н. Семенная продуктивность клевера паннонского (*Trifolium Pannonicum* Jacq.) в зависимости от способов посева в лесостепи Среднего Поволжья/А.Н. Кшникаткина, А.А. Галиуллин//Нива Поволжья. -2017. -№ 1 (42). -С. 32-38.
8. Позубенкова, Э.И. Использование концепции открытых инноваций в кормопроизводстве/Э.И. Позубенкова, А.А. Галиуллин//Нива Поволжья. -2017. -№ 2 (43). -С. 120-125.
9. Продукционный процесс агрофитоценоза козлятника восточного в условиях Среднего Поволжья / А.Н. Кшникаткина, В.А. Гущина, В.А. Варламов, А.А. Галиуллин // Сельскохозяйственная биология. - 2003. - № 2. - С. 101-107.
10. Сохранение биоразнообразия биомов и их охрана: монография / Под ред. М.В. Ларионова, А.А. Володькина. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 216 с.
11. Семеноводство многолетних нетрадиционных кормовых растений / А. Н. Кшникаткина, Г. Е. Гришин, А. А. Галиуллин, В. Н. Еськин, С. А. Кшникаткин. - Пенза: РИО ПГСХА, 2007 - 353 с.

PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY OF PANNONIAN CLOVER BY YEARS OF USE

A.A. Galiullin

*Penza state agricultural university,
Penza, Russia*

The article presents data on the study of photosynthetic activity of Pannonian clover by years of use.

Keywords: Pannonian clover, photosynthesis, leaf area.

УДК 631.31(470.40)

СИМБИОТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

В.А. Гущина, Г.Н. Володькина

ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ
г. Пенза, Россия

Изучена симбиотическая деятельность люцерны изменчивой сорта Дарья в зависимости от сроков посева. Установлено, что оптимальным является ранневесенний посев, проведенный в первой декаде мая.

Ключевые слова: азотфиксация, клубеньковые бактерии, люцерна изменчивая.

Повышение плодородия почвы – одна из важнейших задач агрономической науки. В решении этой проблемы ведущая роль принадлежит биологическим факторам, в том числе фиксации атмосферного азота почвенными diaзотрофами. Биологическая азотфиксация относится к числу приоритетных задач сельскохозяйственной науки. За последнее время интерес к ней значительно возрос. Это связано не только с определяющей ролью данного процесса в азотном балансе биосферы, но и с возможностью сокращения объемов применения минерального азота в технологиях выращивания полевых культур в свете современных тенденций биологизации, экологизации и устойчивости земледелия при одновременном снижении энергетических затрат на производство продукции растениеводства [5].

Проблема сохранения и повышения плодородия почвы остается актуальной в настоящее время. Оказывая огромное влияние на почву растения оструктурируют ее, способствуют развитию микрофлоры, улучшают химический состав и повышают ее плодородие. В связи с резким подорожанием минеральных удобрений особая роль отводится многолетним бобовым растениям. Как кормовые, фитомелиоративные, сидеральные и рекультивирующие растения они являются хорошими предшественниками для большинства полевых культур за счет фиксации азота из воздуха благодаря симбиозу с клубеньковыми бактериями рода *Rhizobium leguminosarum*. Они живут за счет ассимилятов и минеральных питательных веществ растений данного рода. Свыше 90% всей фиксации молекулярного азота атмосферы осуществляется вследствие метаболической активности микроорганизмов. Бактерии снабжают растения соединениями азота и не нуждаются в азотном удобрении [1].

При изучении сроков посева люцерны изменчивой сорта Дарья в лесостепи Среднего Поволжья возникла необходимость в определении активности симбиотической деятельности клубеньковых бактерий на ее корневой системе.

Исследования проводились в 2017 - 2019 гг. на опытном поле Пензенского ИСХ – филиала ФГБНУ «Федеральный центр лубяных культур». На

посевах четырех сроков сева: 1-10 мая; 20-30 мая; 1-10 июня; 1-10 июля, проведенных по методикам, предложенным П.П. Вавиловым (1983) [2] и Г.С. Посыпановым (1985) [6], определяли симбиотическую деятельность клубеньковых бактерий в опытах, заложенных в соответствии с методическими указаниями Б.А. Доспехова (1985) [4]. Площадь делянки – 5 м², повторность 4-х кратная, способ посева – рядовой, норма высева – 6 млн. всхожих семян на 1 га. Почва опытного участка чернозем выщелоченный среднemosный тяжелосуглинистый. Содержание гумуса в пахотном горизонте 6,4-6,5%, подвижного фосфора и обменного калия 145-146 и 140-155 мг/кг почвы соответственно. Предшественник – вико-овсяная смесь на сено [3].

Пензенская область относится к зоне неустойчивого увлажнения. Это подтверждается даже теми условиями, которые сложились в годы исследований и за вегетационный период они характеризовались как засушливые.

В первый год, согласно Г.Т. Селянинова (1930), май и сентябрь характеризовались избыточным и достаточным увлажнением при ГТК 1,8 и 1,2 соответственно. Недостаточные условия увлажнения сложились в июле (ГТК – 0,9), а в июне и августе было очень сухо (ГТК- 0,3 и 0,1).

Вегетационный период 2018 г. в целом был сухим, ГТК составил 0,4. Осадков выпало в 2,3 раза меньше климатической нормы, при температуре воздуха выше среднемноголетней на 0,6-3,4 °С. Засушливые условия сложились и в 2019 г. (ГТК – 0,67). При среднесуточной температуре воздуха 16,1 °С осадков выпало 74,0 % от климатической нормы.

Важным свойством клубеньковых бактерий является их активность, т.е. способность в симбиозе с бобовыми растениями ассимилировать молекулярный азот и удовлетворять в нем потребность растения. Клубеньки, образованные культурами бактерий, к моменту проявления оптимальной активности становятся розовыми, из-за наличия в них пигмента – леггемоглобина. Клубеньки, возникшие при инфекции неактивными культурами бактерий, имеют зеленоватую окраску.

Активная азотфиксация происходит только при наличии многочисленных крупных клубеньков, розового цвета. Чем больше их масса на одном растении, тем больше объем усваиваемого азота из воздуха в результате симбиотической деятельности микроорганизмов бобовых растений.

В первый год жизни активность симбиотического аппарата оценивалась по количеству клубеньков во второй половине лета. В среднем за три года наибольшее их число 23,6 млн. шт./га и масса 50,6 кг/га была отмечена на посевах ранневесеннего срока (1-10 мая). По мере отдаления срока посева количество и их масса снижались.

Наименьшие показатели отмечены на третьем сроке посева до 15,5 млн.шт./га и 33,4 кг/га соответственно. При летних посевах продолжительность вегетации растений была короче и растения не успевали сформировать значимый симбиотический потенциал, поэтому уступил по количеству клубеньков ранневесеннему посеву (табл.).

Таблица - Формирование симбиотического аппарата люцерны изменчивой в первый год жизни

Сроки посева	Годы посева											
	2017				2018				2019			
	Кол-во клубеньков, млн. шт. / га		Масса клубеньков, кг/га		Кол-во клубеньков, млн. шт. / га		Масса клубеньков, кг/га		Кол-во клубеньков, млн. шт. / га		Масса клубеньков, кг/га	
	всего	в т.ч. активных	всего	в т.ч. активных	всего	в т.ч. активных	всего	в т.ч. активных	всего	в т.ч. активных	всего	в т.ч. активных
1-10 мая	35,6	22,1	77,9	48,3	9,2	3,0	18,1	5,8	26,0	19,0	55,7	40,8
20-30 мая	35,0	21,6	76,5	47,3	7,0	1,7	13,8	3,4	20,5	15,3	44,1	32,9
1-10 июня	27,4	16,8	59,8	36,8	4,8	1,1	9,3	2,2	14,4	11,0	31,1	23,6
1-10 июля	25,0	15,6	54,6	34,1	5,9	2,4	11,6	4,8	18,5	13,3	37,2	26,7

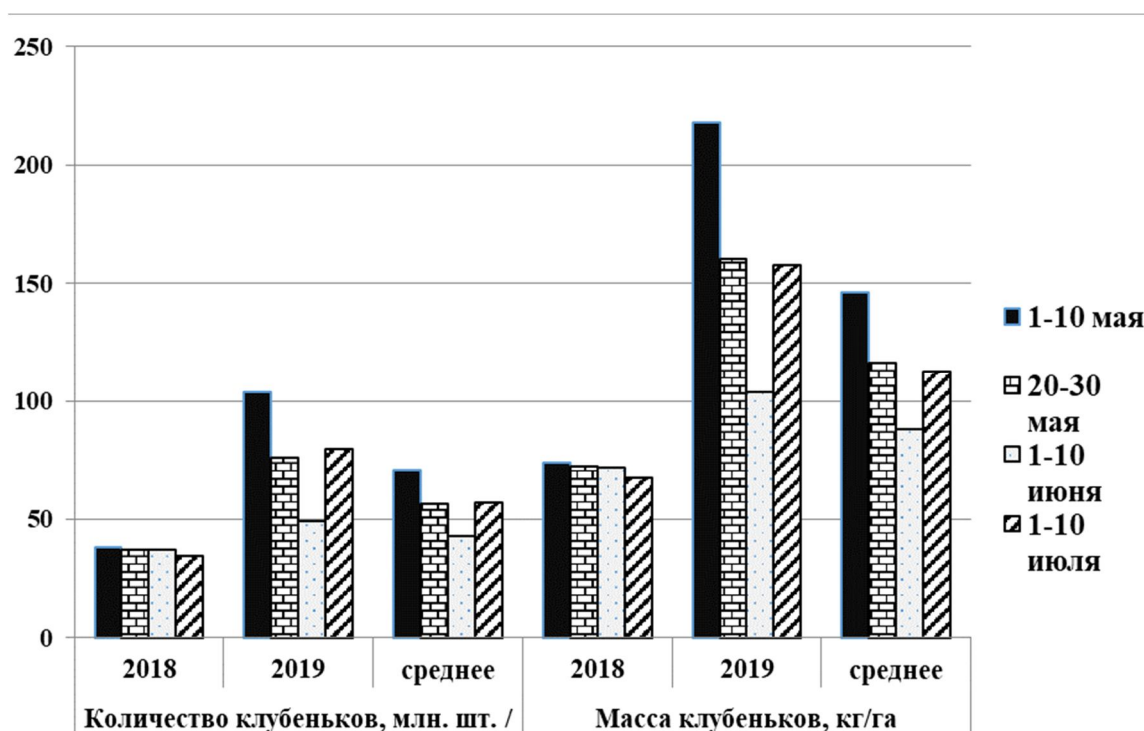


Рисунок – Количество и масса клубеньков на корневой системе люцерны изменчивой во второй год жизни

Анализ показателей симбиотической деятельности люцерны изменчивой во второй год жизни показал, что к укоосу количество и масса клубеньков увеличиваются по сравнению с первым годом жизни. Наиболее благоприятными были условия увлажнения 2017 года, когда образовалось 25,0...35,6 млн.шт./га клубеньков, причем на долю активных – приходилось 62% с массой 34,1...48,3 кг/га. В засушливом 2018 году клубеньков

сформировалось в 3,9...5,7 раза меньше, чем в предыдущем году, а активных – в 6,5...15,3 раза. Особенно слабое их развитие наблюдалось на посевах третьего срока (1-10 июля) когда ГТК составил 0,2. Масса активных клубеньков не превышала 2,2 кг/га против 36,8 кг/га в 2017 году.

При гидротермическом коэффициенте 0,67 в 2019 году образовалось 14,4...26,0 млн.шт./га клубеньков, что на 6,5...15,6 млн.шт./га меньше, чем в 2017 году, но на 10,4...16,8 млн.шт./га больше, чем в следующем. Аналогичные результаты получены и по активным клубенькам, масса которых в 2017 году в 1,2...1,6 раза была выше, а в 2018 году в 5,5...10,7 раза ниже.

Тенденция, выявленная в первый год жизни по влиянию сроков посева на показатели симбиотической деятельности, проявилась и во второй год жизни.

Более высокие показатели количества и массы клубеньков получили при ранневесеннем сроке посева.

Относительно первого года жизни, количество и масса клубеньков на корневой системе люцерны изменчивой во второй год увеличилась в 2,7...3,5 и 2,6...3,3 раза соответственно. Наибольшее их количество отмечено в 2019 году при ранневесеннем посеве 1-10 мая – 106,3 млн. шт./га несмотря на сильную засуху в год закладки этой плантации (рис.).

Таким образом, при возделывании люцерны изменчивой на черноземе выщелоченном в условиях лесостепной зоны Среднего Поволжья оптимальным сроком посева является ранневесенний (1-10 мая).

Список использованных источников

1. Абдушаева, Я. М. Особенности формирования симбиотического аппарата многолетних бобовых трав в условиях Новгородской области / Я.М. Абдушаева, Т.А. Николаева, У.М. Карбивская // Наука, бизнес, власть - триада регионального развития: сборник статей II Международной научно-практической конференции. - Великий Новгород, 2017. - С. 8-12.

2. Вавилов, П. П. Бобовые культуры и проблема растительного белка / П. П. Вавилов, Г. С. Посыпанов. – Москва: Россельхозиздат, 1983. – 256с.

3. Гущина, В. А. Элементы технологии возделывания люцерны на кормовые цели / В.А. Гущина, О.А Тимошкин, Г.Н. Володькина // Инновационные достижения науки и техники АПК: сборник статей Международной научно-практической конференции. - Самара, 2018. - С. 239-242.

4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985 – 351 с.

5. Замашиков, Р. В. Симбиотрофная деятельность клубеньковых бактерий многолетних бобовых трав в условиях Предбайкалья / Р.В. Замашиков, Ш.К. Хуснидинов, А.А. Мартемьянова [и др.] // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - 2009. - № 6 (198). - С. 49-54.

6. Посыпанов, Г. С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха: Справочное пособие / Г. С. Посыпанов. – Москва: Агропромиздат, - 1991. – 300 с.

SYMBIOTIC ACTIVITY OF ALFERIA VARIABLE IN THE CONDITIONS OF FOREST STEPPE OF THE MIDDLE VOLGA REGION

V.A. Gushchina, G.N. Volodkina

*FSBEI HE Penza GAU
Penza, Russia*

The symbiotic activity of alfalfa of the variable variety Daria depending on the sowing dates was studied, it was found that the early spring sowing carried out in the first ten days of May is optimal.

Keywords: nitrogen fixation, nodule bacteria, alfalfa variable.

УДК 633.88+582.998.16

ОСОБЕННОСТИ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИКРОУДОБРЕНИЯ ЦИТОВИТ

В.А. Гущина, Н.В. Кочемазова

*ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ,
г. Пенза, Россия*

Для получения стабильного урожая лекарственного сырья эхинацеи пурпурной по минеральному фону ($N_{30}P_{20}$) проводили некорневую подкормку растений четвертого года жизни в фазу розетки листьев и бутонизации микроудобрением Цитовит. При этом площадь листьев в среднем за два года увеличилась на 8,9 тыс. $\cdot m^2/га$, фотосинтетический потенциал на 110,7 тыс. $m^2сут/га$, ЧПФ – на 4,5 $г/m^2 \cdot сут$.

Ключевые слова: эхинацея пурпурная, чистая продуктивность фотосинтеза, фотосинтетический потенциал, микроудобрение Цитовит.

Процесс фотосинтеза является основным в питании растений, в результате которого, они создают 90-95 % сухого вещества урожая, поэтому продуктивность сельскохозяйственных культур определяется функционированием их посевов как сложных фотосинтезирующих систем [2, 5].

Фотосинтетическая деятельность в агроценозах представляет собой совокупность процессов, характеризующих интенсивность и продуктивность фотосинтеза листьев, ход роста вегетативных органов и листовой поверхности, накопление биомассы и распределение продуктов фотосинтеза между органами растения [1, 3].

Сырьем лекарственного растения эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea*), которое обладает иммуномодулирующими и лечебными свойствами, являются листья, соцветия и корневища с корнями, содержащие производные кофейной кислоты, эфирное масло, фитостерины, смолы, полисахариды, разные органические кислоты и микроэлементы [4].

Поэтому целью исследования являлось получение стабильного урожая высококачественного лекарственного сырья. Опыт заложен на старовозрастных посевах эхинацеи пурпурной сорта Полесская красавица, на черноземно-луговой почве коллекционного участка ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ в 2018 – 2019 гг. Содержание гумуса в пахотном слое 3,6 %, легкогидролизуемого азота – 77,7 мг/кг почвы, подвижных форм фосфора и обменного калия – 36,2 и 78,6 мг/кг почвы соответственно. Реакция среды – слабо-кислая (рН – 5,2 ед.). Двухфакторный опыт заложен на естественном и минеральном ($N_{30}P_{20}$) фонах, где проводили некорневые подкормки растений микроудобрением Цитовит в фазу розетки листьев, бутонизации и при их сочетании.

В первый год исследований за вегетационный период гидротермический коэффициент (ГТК), характеризующий увлажненность территории, составил 0,49, что говорит о засушливых условиях. Период начало отрастания – формирование розетки листьев проходил почти без осадков при среднесуточных температурах выше нормы на 3,6 °С. В начале стеблевания (в ночное время суток) отмечены экстремально низкие температуры (0 °С). В фазу бутонизации при полном отсутствии осадков среднесуточные температуры превысили норму на 5,1 °С и составили 24,3 °С.

Недостаток влаги наблюдался и во второй год исследований (ГТК 0,95). В период от начала отрастания до фазы образования розетки листьев осадков выпало в 3 раза (6 мм) меньше нормы. Средняя температура во время стеблевания оказалась выше среднеголетней на 3,1 °С и составила 19,6 °С, при ГТК равном 0,7. Бутонизация протекала при сильнейшей засухе и температуре, превышающей норму на 2,0 °С, но во время цветения осадков выпало в 2 раза больше среднеголетних.

Важнейшими показателями фотосинтетической деятельности растений, определяющими, в конечном итоге, продуктивность посевов, являются: площадь листовой поверхности, фотосинтетический потенциал (ФП) и чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) [5].

Минеральные удобрения, являясь эффективным средством воздействия на листовой аппарат и его фотосинтетическую активность, повлияли на формирование ассимиляционной поверхности листьев эхинацеи пурпурной. На их фоне в 2019 году в фазу стеблевания площадь листьев составила 14,5 тыс. · м²/га, что на 2,3 тыс. · м²/га больше, чем в 2018 году. В фазу бутонизации она увеличилась до 21,9 тыс. · м²/га против 20,2 тыс. · м²/га в 2018 году. Максимумом листовая поверхность достигла в фазу цветения 32,7 тыс. · м²/га и превысила ассимиляционную поверхность растений в первый год исследований на 1,6 тыс. · м²/га. На неудобренном фоне она была ниже на 10, 13 и 22% соответственно.

Величина фотосинтетического потенциала принята для характеристики мощности ассимиляционного аппарата растения [3]. В годы исследований ФП был выше на минеральном фоне и составил в 2019 году 213,9 тыс. м²сут/га, что в 1,2 раза больше, чем на неудобренном фоне, в 2018 году

превышение по удобренному фону составило 16,4 тыс. $\text{м}^2 \cdot \text{сут}/\text{га}$ соответствовало 203,5 тыс. $\text{м}^2 \cdot \text{сут}/\text{га}$.

В фазу бутонизации значение фотосинтетического потенциала изменилось незначительно.

Наибольший ФП 382,7 тыс. $\text{м}^2 \cdot \text{сут}/\text{га}$ отмечен в 2019 году в период цветения, где по минеральному фону проводили двукратную некорневую подкормку микроудобрением Цитовит в фазу розетки листьев и бутонизации. В 2018 году он составил 329,9 тыс. $\text{м}^2 \cdot \text{сут}/\text{га}$.

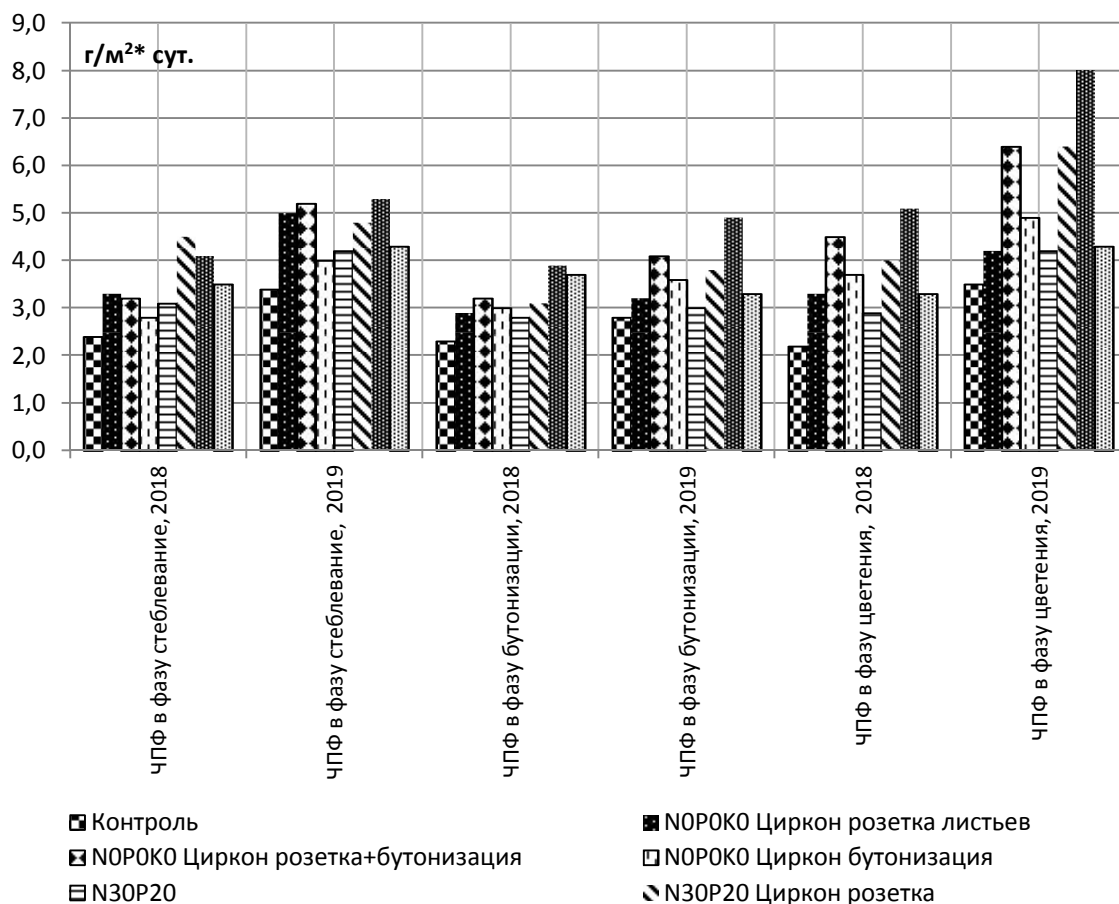


Рисунок 1 – Чистая продуктивность фотосинтеза, $\text{г}/\text{м}^2 \cdot \text{сут}$

Чистая продуктивность фотосинтеза, характеризующая интенсивность образования и накопления органической массы, определяет качество работы фотосинтетического аппарата [1]. В первый год исследований в период стеблевания ЧПФ увеличивалась в зависимости от применения Цитовита на 16...37% на естественном фоне, на 13...45% – на минеральном, в фазу бутонизации снизилась незначительно. Во время цветения накопление сухого вещества происходило более интенсивно. Чистая продуктивность фотосинтеза на неудобренном фоне составила 2,2...4,5 $\text{г}/\text{м}^2 \cdot \text{сут}$, на удобренном – 2,9...5,1 $\text{г}/\text{м}^2 \cdot \text{сут}$, причем наибольшее значение отмечено при двукратной некорневой подкормке Цитовитом в фазу розетки листьев и бутонизации.

низации. В этом же варианте заложенном в 2019 году ЧПФ составила 8,0 г/м²·сут (рис.1).

Конечным результатом исследований является урожайность. Применение минеральных удобрений и препарата Цитовит обеспечили увеличение урожайности надземной массы эхинацеи пурпурной на 2,4...8,7 т/га в 2018 году, на 1,4...10,0 т/га в 2019 году. Наибольшая урожайность лекарственного сырья 32,4 т/га была получена на минеральном фоне в 2019 году при некорневой подкормке микроудобрением в фазу розетки листьев и бутонизации. В предыдущем году максимальную урожайность 28,1 т/га получили от некорневой подкормки Цитовитом в фазу розетки по удобренному фону.

Таким образом, минеральные удобрения совместно с препаратом Цитовит в условиях Пензенской области оказывают позитивное влияние на формирование листового аппарата эхинацеи, способствуя при этом интенсивному росту фотосинтетического потенциала листьев, а, следовательно, повышению урожайности лекарственного сырья.

Список использованных источников

1. Андрианова, Ю.Е. Хлорофилл и продуктивность растений / Ю.Е. Андрианова, И.А. Тарчевский. – М.: Наука. – 2000. – С. 135.
2. Гулянов, Ю.А. Продуктивность фотосинтеза озимой пшеницы / Ю.А. Гулянов // Земледелие. – 2006. – № 6. – С. 30-31.
3. Кошкин, Е.И. Частная физиология полевых культур / Е.И. Кошкин, Г.Г. Гатаулина, А.Б. Дьяков и др. – М.: Колос. – 2005. – С. 344.
4. Никольская, Е. О. Формирование высокопродуктивных агроценозов эхинацеи пурпурной в лесостепи Среднего Поволжья/ Е. О.Никольская. // Автореф. дис... канд. с.-х. наук . – 2008. – С.19.
5. Ничипорович, А.А. Задачи работ по изучению фотосинтетической деятельности растений как фактора продуктивности / А.А. Ничипорович // М.: Наука. – 1966. – С. 7-50.

FEATURES OF PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY OF ECHINACEA PURPUREA WHEN USING MICROFERTILIZER CYTOVIT

V.A. Gushchina, N.V. Kochemazova

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

To obtain a stable yield of medicinal raw materials *Echinacea purpurea* on mineral background (N₃₀P₂₀) carried out foliar feeding of plants of the fourth year of life in the phase of rosette of leaves and budding microfertilization Cytovit. At the same time, the leaf area increased by 8.9 thousand•m²/ha on average over two years, the photosynthetic potential by 110.7 thousand m² day/ha, the NPF-by 4.5 g / m²•day.

Keywords: *Echinacea purpurea*, net productivity of photosynthesis, photosynthetic potential, micronutrient Cytovit.

СИСТЕМА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОДАВЛЕНИЮ СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В СЕВООБОРОТЕ № 1 ЗАО «КОНСТАНТИНОВО»

А.В. Долбилин, А.П. Дужников, А.Е. Волдаева

ФГБОУ ПО Пензенский ГАУ,
г. Пенза, Россия

В статье был изучен один из севооборотов ЗАО «Константиново» на определение степени засоренности полей и организации мер по борьбе с сорными растениями. После проведения исследования был предложен оптимальный для данных условий севооборот.

Ключевые слова: защита растений от сорняков, севооборот.

Основой ресурсосбережения в земледелии является минимизация обработки почвы и применение широкозахватных комбинированных агрегатов, а также переход на подлинно интегрированную систему защиты растений от вредителей, болезней и сорняков, позволяющих оптимизировать применение дорогостоящих пестицидов.

Агротехнические меры защиты растений от вредителей и сорняков должны быть неотъемлемой частью технологии выращивания культур. Для разработки более эффективных мер их уничтожению обследуют поля, определяют видовой состав и устанавливают обилие сорняков. Этой важной проблемой посвящена наша работа, выполненная в ЗАО «Константиново» Пензенского района.

В таблице 1 представлено количество сорных растений (малолетних и многолетних) и их биомасса (сырая масса) в данном предприятии.

Таблица 1 – Количество и масса сорных растений в севообороте №1

№ поля	2019 г.		Сорные растения			
	Культура	Площадь, га	шт/м ²			Сырая масса, кг/м ²
			малолетние	многолетние	итого	
1	Кукуруза	136	131	37	168	1,2
2	Озимая рожь	135	14	6	20	0,2
3	Озимая рожь	235	19	8	27	0,2
4	Яровая пшеница	40	14	37	51	0,7
5	Озимая рожь	141	82	22	104	0,4
6	Кукуруза	65	34	55	89	1,5
7	Озимая рожь	180	13	11	24	0,3
8,9,10, 11	Многолетние травы	728	-	-	-	-
12	Овес с подсевом многолетних трав	45	37	21	58	0,6

Из таблицы 1 видно, что масса сорняков зависит от их количества. В полях 2 и 3 при засоренности 20-27 шт/м² масса сорняков составила 0,2 кг/м², а в поле 5 при увеличении количества сорняков в озимой ржи до 104

шт/м², их масса возросла до 0,4 кг/м². Засоренность кукурузы в поле 1 составила 1,2 кг/м².

В поле 6 засоренность кукурузы составила 89 шт/м², но количество многолетних сорняков увеличилось до 55 шт/м², поэтому масса сорняков составила 1,5 кг/м².

Яровая пшеница в поле 4 засорена в большей степени многолетними сорняками (37 шт/м²), поэтому биомасса сорняков на этом поле составила 0,7 кг/м².

Одним из немало важных факторов предотвращения развития сорных растений является ярусность посевов.

Ярусное строение посева определяется не только видовым составом сорняков, но и, в первую очередь, биологией культуры, размещением культуры на площади, определяемым способом посева, а также приемами ухода за растениями.

Озимая рожь в севообороте №1 в полях 2,3,7 имела высоту 152-158 см, в поле 5 - 129 см. Она заглушила сорные растения и все они находились в нижнем и припочвенном ярусах.

В таблице 2 представлены данные по густоте стояния культурных растений, их высоте и биологический урожай зерновых культур.

Таблица 2 – Густота стояния, высота, биологический урожай культур в севообороте №1

№ поля	2019 г.		Высота, см	Густота стояния шт/м ²	Биолог. урожай г/м ²
	Культура, пар	Площадь, га			
1	Кукуруза	136	186	10	-
2	Озимая рожь	135	152	422	340
3	Озимая рожь	235	158	441	360
4	Яровая пшеница	40	104	376	170
5	Озимая рожь	141	129	382	280
6	Кукуруза	65	175	11	-
7	Озимая рожь	180	155	362	280
8,9,10,11	Многолетние травы	728	-	-	-
12	Овес с подсевом многолетних трав	45	79	361	240

По таблице 2 видно, что озимая рожь в полях 2 и 3 имела засоренность в пределах экономического порога вредоносности и одинаковую массу сорняков.

На этих полях озимая рожь примерно одинаковая по высоте, густоте стояния и биологическому урожаю – 340-360 г/м².

В полях 5 и 7 густота стояния озимой ржи несколько меньше – 382-362 шт/м² и имеет биологический урожай несколько ниже – 280-290 г/м².

Яровая пшеница в поле 4 имела изреженную густоту стояния (376 шт/м²), поэтому у нее высокая засоренность, особенно многолетними сорняками (37 шт/м²) и низкий биологический урожай – 170 г/м².

После проведения исследований в ЗАО «Константиново» были определены следующая схема севооборота:

Севооборот №1 зернопаротравянопропашной
при селении Константиновка.

Общая площадь - 2181 га, средний размер поля - 181,8 га

№ поля	Площадь, га	Чередование культур
1	222	Чистый пар
2	135	Озимая пшеница
3	235	Кукуруза
4	170	Ячмень
5	141	Чистый пар
6	165	Озимая рожь
7	210	Ячмень с подсевом многолетних трав
8	162	Многолетние травы
9	210	Многолетние травы
10	165	Многолетние травы
11	191	Многолетние травы
12	175	Яровая пшеница

Анализ таблицы засоренности (табл. 1) показывает, что самое засоренное корнеотпрысковыми сорняками было поле 6, где их насчитывалось 55 шт/м².

Это поле необходимо оставить под чистый черный пар, где можно бороться с корнеотпрысковыми сорняками методом истощения. В поле 4 яровая пшеница имела высокую засоренность корнеотпрысковыми сорняками – 37 шт/м².

На этом поле будет размещен чистый пар. После уборки пшеницы необходимо провести глубокую зяблевую вспашку с предварительным лущением. Весенне-летнюю обработку провести как в поле 6.

Изреженность стеблестоя культурных растений является главной причиной засорения полей.

Для снижения засоренности необходимо вводить научно обоснованные севообороты для формирования мощного выровненного высокопродуктивного стеблестоя культурных растений. Создание посевов с оптимальной густотой является самым рентабельным приемом, так как зависит в основном от качества семян и качества посева.

Список использованных источников.

1. Агротехнологические основы технологий возделывания сельскохозяйственных культур: монография / А.Н. Арефьев, С.В. Богомазов, В.А. Гущина и др. - Пенза: РИО ПГАУ, 2018. - 257 с.

2. Проблемы и перспективы развития агропромышленного производства: монография / А.А. Адаева, С.Н. Алексеева, А.И. Алтухов и др. – Пенза, РИО ПГАУ, 2019. – 240 с.

3. Современные проблемы и актуальные направления развития землеустройства и кадастров: монография / Под ред. Богомазова С.В., Чурсина А.И., Галиуллина А.А.. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 185 с.

SYSTEM OF MEASURES TO SUPPRESS WEEDS IN CROP ROTATION NO. 1 CJSC " KONSTANTINOVO»

A.V. Dolbilin, A.P. Duzhnikov, A.E. Voldaeva

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article studied one of the crop rotations of JSC "Konstantinovo" to determine the degree of contamination of fields and the organization of measures to combat weeds. After the study, the optimal crop rotation for these conditions was proposed.

Keywords: plant protection from weeds, crop rotation.

УДК 633.31:631.526.32

ИТОГИ КОНКУРСНОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ ЛЮЦЕРНЫ В УСЛОВИЯХ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

И.В. Епифанова, О.А. Тимошкин

*ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур», Пензенский ИСХ
р. п. Лунино. Пензенская область, Россия*

В конкурсном сортоиспытании в 2016-2018 годах выделены перспективные сортообразцы люцерны с высокой кормовой продуктивностью: у сортообразца Корневищная 1 сбор переваримого протеина составил 1,45 т/га (+12,4% к st.), выход обменной энергии 87 ГДж/га; у сортообразца Популяция 2 выход переваримого протеина 1,43 т/га (+10,7% к st), при содержании его в кормовой единице 246 г (+15,9% к st.).

Ключевые слова: кормопроизводство, люцерна, селекция, конкурсное сортоиспытание, продуктивность.

Люцерна одна из лучших кормовых трав для кормления всех видов скота, птицы и используется на сено, сенаж, сенную муку, брикеты, зелёную подкормку, силос и как пастбищное растение. Из неё получают высокобелковый корм, богатый всеми необходимыми для животных витаминами и разнообразными минеральными солями [1-4].

Поэтому селекция этой культуры с целью расширения спектра возделываемых сортов, приспособленных к условиям региона Среднего Поволжья, позволит повысить продуктивность площадей, занятых кормовыми культурами и, как следствие, эффективность животноводства.

К основным методам, применяемым в селекционной работе с люцерной в Пензенском ИСХ относятся создание сложногогибридных популяций на основе свободного избирательного опыления лучших сортов и объединения выделившихся биотипов в биомеханические смеси с оценкой потомств на комбинационную способность, массовый позитивный многократный отбор наиболее урожайных и устойчивых форм; отбор из состава лучших образцов, оценка их по кормовой и семенной продуктивности, устойчивости к болезням, вредителям, зимостойкости, способности переносить частые скашивания в фазе бутонизации за вегетационный период [5].

Цель исследований – изучить по комплексу хозяйственно ценных признаков и выделить перспективные для возделывания в лесостепной зоне Поволжья сортообразцы люцерны, адаптированные к местным агроклиматическим условиям, обеспечивающие получение 8-10 т/га сухого вещества при сенокосном использовании и устойчивые к основным болезням.

Методы проведения исследований. Селекционную работу вели на полях кормового севооборота Пензенского ИСХ. Почва – чернозем выщелоченный среднемощный тяжелосуглинистый с содержанием в пахотном горизонте гумуса 6,4-6,5%; подвижного фосфора – 145-146 и калия – 140-155 мг на кг почвы.

Посев питомников – летний, беспокровный. Норма высева люцерны – 6 млн./га (15 кг/га), костреца – 6 млн./га (25 кг/га), посев семян люцерны и костреца – черезрядный. Каждый номер в КСИ занимал 10 м² в 4-х повторениях. Уборку зеленой массы проводили в фазе бутонизации - начала цветения люцерны.

Закладку полевых питомников, наблюдения, оценки, учеты проводили в соответствии с Методическими указаниями по селекции многолетних трав (1985), Методическим указаниям по селекции и первичному семеноводству (1993) [6,7].

Результаты и обсуждение. С целью выявления наиболее перспективных сортообразцов в КСИ в 2016-2018 гг. изучались новые образцы по комплексу хозяйственно-ценных признаков.

В первый год пользования по сбору сухого вещества – 12,30-12,52 т/га достоверно превысили стандарт (+5,3-7,2%) образцы: Корневищная 2, Корневищная 1.

На третий год пользования высокий сбор сухого вещества – 6,60-6,75 т/га (на 6,8-9,2% выше st.) и переваримого протеина – 0,96-1,02 т/га обеспечили образцы: Корневищная 1 и Популяция 2.

В среднем за три года пользования по сбору переваримого протеина превышение над стандартом на 10,8-12,4% (1,43-1,45 т/га) получено у сортообразцов Популяция 2 и Корневищная 1 (табл. 1). По выходу обменной энергии лучший результат – 78 ГДж/га (+6,1% к st.) получен у образца Корнеотпрысковая 1. Максимальное содержание переваримого протеина в

1 кормовой единице – 226-246 г (+6,6-16,0% к st.) обеспечили образцы Корневищная 2, Корневищная 1 и Популяция 2.

Установлена тесная корреляционная зависимость облиственности растений с содержанием сырого протеина ($r=0,81$).

Таблица. Продуктивность и питательность корма образцов люцерны в КСИ-15 (2016-2018 гг.)

Образец	Облиственность, %	Сбор с 1 га						Содержание ПП в 1 корм. ед., г
		СВ, т/га	отклонение, %	ПП, т/га	отклонение, %	ОЭ, ГДж/га	отклонение, %	
Корневищная 1	54,8	9,23	+1,0	1,45	+12,4	85	+2,4	226
Корнеотпрысковая 1	56,2	8,56	-6,4	1,27	-1,6	78	+6,1	216
Корневищная 2	57,1	8,94	-2,2	1,34	+3,8	80	+3,7	226
Популяция 8	54,4	9,02	-1,4	1,29	-	82	-1,3	209
Корнеотпрысковая 2	52,2	9,02	-1,4	1,29	-	82	-1,3	209
Гюзель от ПП	53,9	8,65	-5,4	1,30	-5,4	81	-2,5	214
Популяция 2	57,6	9,03	-1,3	1,43	+10,8	81	-2,5	246
Долголетняя 1	55,7	8,90	-2,7	1,30	-2,7	80	+3,7	221
Корнеотпрысковая + корневищная	53,4	9,08	-1,7	1,34	+3,8	84	+1,2	209
Камелия (st.)	52,9	9,14		1,29		83		212
НСР ₀₉₅		0,47						

Закключение. В среднем за годы исследований по результатам комплексной оценки лучшими являются: сортообразец Корневищная 1 (сбор переваримого протеина 1,45 т/га, выход обменной энергии – 85 ГДж/га); сортообразец Популяция 2 (выход переваримого протеина – 1,43 т/га или на 10,7% выше st., при содержании его в 1 кормовой единице – 246 г или на 15,9% выше st.).

Список использованных источников

1. Основные виды и сорта кормовых культур: Итоги научной деятельности Центрального селекционного центра // ФГБНУ ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса РАН.–М.: Наука, 2015.–545 с.
2. Елифанов В.С. Резервы травяного поля. – Пенза: РИО ПГСХА, 2004.–160с.
3. Кшникаткина, А.Н. Кормопроизводство Среднего Поволжья: учебное пособие /А.Н. Кшникаткина, А.А. Галиуллин, Е.А. Зуева и др. -Пенза: РИО ПГСХА, 2008. -180 с.
4. Семеноводство многолетних нетрадиционных кормовых растений / А. Н. Кшникаткина, Г. Е. Гришин, А. А. Галиуллин и др. - Пенза: РИО ПГСХА, 2007 - 353 с
5. Елифанова И.В., Тимошкин О.А. Оценка образцов люцерны на засухоустойчивость в условиях лесостепи Среднего Поволжья // Международный сельскохозяйственный журнал.- 2018. - №4 (364). 2018. – С. 48-51.
6. Методические указания по селекции многолетних трав - М.: ВИР, 1985. – 188 с.

7. Методические указания по селекции и первичному семеноводству многолетних трав – М.: Россельхозакадемия, 1993. – 112 с.

RESULTS OF THE COMPETITIVE VARIETY TEST OF ALFALFA IN THE CONDITIONS OF THE PENZA REGION

I.V. Epifanova, O.A. Timoshkin

*FGBNU Federal Scientific Center of Bast Crops,
Lunino, Penza Region, Russia*

In the competitive variety test in 2016-2018, promising alfalfa varieties with high fodder productivity were identified: for the variety Rhizome 1, the digestible protein harvest amounted to 1.45 t / ha (+ 12.4% to st.), The exchange energy yield was 87 GJ/ha; in the variety sample Population 2, the digestible protein yield is 1.43 t/ha (+ 10.7% to st), with 246 g in the feed unit (+15.9% к st.).

Keywords: forage production, alfalfa, selection, competitive variety test, collection of dry matter, digestible protein, the exchange energy.

УДК 633.31:631.526.32.001.4

ПРОДУКТИВНОСТЬ И СТАБИЛЬНОСТЬ СОРТООБРАЗЦОВ ЛЮЦЕРНЫ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

И.В. Епифанова, О.А. Тимошкин

*ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур»,
р. п. Лунино, Пензенская область, Россия*

В среднем за 4 года исследований, проведенных на опытном поле Пензенского ИСХ, по продуктивности выделился сортобразец люцерны изменчивой Корнеотпрысковая 1, при этом получено 5,87 т/га сухого вещества, что на 6,3% выше st. Определены лучшие образцы люцерны по показателям изменчивости урожая (11,5-21,5%), индексу стабильности (0,26-0,48) и уровню стабильности роста (1,46-2,66) – стандарт Камелия и образцы Долголетняя 1, Корневищная 1 и Корнеотпрысковая + корневищная.

Ключевые слова: люцерна, сортобразцы, сбор сухого вещества, изменчивость, индекс стабильности, показатель уровня стабильности

В повышении урожайности той или иной культуры ведущая роль принадлежит сорту. Поэтому существует необходимость внедрения таких сортов, которые способны эффективно использовать местные условия роста и развития (тепло, влагу, питательные вещества, и др.), обладать широкой адаптивной способностью и обеспечивать стабильную урожайность в различной местности и в различные годы. При этом необходим агрономический баланс между продуктивностью и стабильностью сорта [1, 2].

В Пензенском ИСХ ведётся работа по созданию высокопродуктивных, экологически устойчивых сортов люцерны разного типа использования. В качестве исходного материала используются образцы различного эколого-географического происхождения (ВИР, ВИК, ТатНИИСХ и других научных учреждений, а также собственный селекционный материал) [3].

Цель исследований – оценка продуктивности и основных параметров изменчивости и стабильности к лимитирующим факторам среды образцов люцерны в условиях Среднего Поволжья.

Методы и условия исследований. Объектом исследования являются сортообразцы люцерны изменчивой конкурсного сортоиспытания, созданные в Пензенском ИСХ. Селекционная работа проводится на полях кормового севооборота.

Почва – чернозём выщелоченный среднемощный тяжелосуглинистый с содержанием в пахотном горизонте гумуса 6,4-6,5%; подвижного фосфора – 145-146 и калия – 140-155 мг на кг почвы.

Закладку полевых питомников, наблюдения, оценки, учеты проводили в соответствии с Методическими указаниями по селекции многолетних трав (1985), Методическим указаниям по селекции и первичному семеноводству (1993).

Индекс условий среды определяли по методике S.A. Eberhart и W.A. Russel [6]. Индекс стабильности (ИС) и показатель уровня стабильности сорта (ПУСС) определяли по методике, описанной Э.Д. Неттевичем [7].

Результаты и обсуждение. В годы исследований метеоусловия характеризовались значительным разнообразием и индекс условий среды варьировал в широких пределах от -1,46 до 1,62 единиц.

Стрессовые условия для роста и развития люцерны сложились в 2016 году, когда величина индекса условий среды составляла -1,46. Наиболее оптимальными условиями для развития характеризовался 2019 год (I_i – 1,62). В соответствии с условиями среды варьировала и средняя урожайность по сортообразцам, в среднем за 2016-2018 годы продуктивность люцерны колебалась от 5,05 до 5,87 т/га (табл. 1).

Лучшим по урожайности сухого вещества является образец Корнеотпрысковая 1 с продуктивностью 5,87 т/га (+6,3% к st). Изменчивость продуктивности сухого вещества у стандарта Камелия и Долголетняя 1 – 11,5-19,5 %, что характеризует хорошую стабильность. Более высокий коэффициент вариации (20,6-23,2%) – удовлетворительный по протекающим по стабильности процессам отмечен у сортообразцов: Корнеотпрысковая+корневищная и Популяция 8. У остальных образцов данный коэффициент варьировал от 25,3 до 33,7%.

Лучший результат уровня стабильности по урожаю сухого вещества и реакции на условия внешней среды характеризовались стандарт Камелия (ПУСС= 2,66) образцы: Корневищная 1 (ПУСС=1,62) и Долголетняя 1 (ПУСС= 1,53).

Таблица 1 – Показатели варьирования сбора сухого вещества сортообразцов люцерны (в среднем за 2016-2019 гг.)

№/Д	Сортообразец	Средняя урожайность, т/га	Изменчивость урожайности, Cv, %	Индекс стабильности (ИС)	Показатель уровня стабильности роста (ПУСС)
	Камелия st.	5,52	11,5	0,48	2,66
1	Корневищная 1	5,78	20,6	0,28	1,62
2	Корнеотпрысковая 1	5,87	25,3	0,23	1,36
3	Корневищная 2	5,49	26,9	0,20	1,12
4	Популяция 8	5,05	23,2	0,22	1,10
5	Корнеотпрысковая 2	5,06	29,4	0,17	0,87
6	Гюзель от ПП	5,47	33,7	0,16	0,89
7	Популяция 2	5,51	26,7	0,21	1,13
8	Долголетняя 1	5,47	19,5	0,28	1,53
9	Корнеотпрысковая + корневищная	5,59	21,5	0,26	1,46
	НСР ₀₅	0,31			
	Индекс условий среды (I _i)		-1,46...1,62		

Оценка люцерны изменчивой по сбору сухого вещества показала, что в среднем за годы исследований наиболее продуктивным является сортообразец Корнеотпрысковая 1 с урожайностью 5,87 т/га (+6,3% к st.). Лучшими по изменчивости урожая (11,5-21,5%), индексу стабильности (0,26-0,48) и показателю уровня стабильности роста (1,46-2,66) были стандарт Камелия и образцы: Долголетняя 1, Корневищная 1, Корнеотпрысковая + корневищная, при средней продуктивности 5,47-5,78 т/га, соответственно.

Список использованных источников

1. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы). - М., Изд-во РУДН, 2001. – Т.1. – 780 с.
2. Prakhova T.Ya., Prakhov V.A., Danilov M.V. Changes in the Fat-acidic Composition of *Camelina sativa* Oilseeds Depending on Hydrothermal Conditions//Russian Agricultural Sciences. – 2018. – Vol. 44. - № 3. – p. 221-223. DOI: 10.3103/S1068367418030126.
3. Епифанова, И.В. Оценка образцов люцерны на засухоустойчивость в условиях лесостепи Среднего Поволжья / И.В. Епифанова, О.А. Тимошкин // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2018. - №4 (364). 2018. – С. 48-51.
4. Методические указания по селекции многолетних трав - М.: ВИР, 1985. – 188 с.
5. Методические указания по селекции и первичному семеноводству многолетних трав – М.: Россельхозакадемия, 1993. – 112 с.
6. Eberhart S.A., Russel W.A. Stability parameters for comparing varieties//Crop. Sci. – 1966. - № 6. – P. 36-40.
7. Неттевич Э.Д. Потенциал урожайности рекомендованных для возделывания в Центральном районе РФ сортов яровой пшеницы и ячменя и его реализация в условиях производства//Доклады РАСХН. – 2001. - № 3. – С. 50-55.

PRODUCTIVITY AND STABILITY OF ALFALFA VARIETIES IN THE CONDITIONS OF FOREST-STEPPE OF THE MIDDLE VOLGA REGION

I.V. Epifanova, O.A. Timoshkin

*FGBNU Federal Scientific Center of Bast Crops,
Lunino, Penza Region, Russia*

On average, over 4 years of research conducted on the experimental field of the Penza ISC, the varietal sample of alfalfa variable *Korneotpryskovaya 1* was distinguished by productivity, while 5.87 t/ha of dry matter was obtained, which is 6.3% higher than standard. The best alfalfa samples were identified by yield variability (11.5-21.5%), stability index (0.26-0.48) and growth stability level (1.46-2.66) – standard *Cameliya* and samples *Long-term 1*, *Rhizome 1* and *Root-sprouting + rhizome*.

Keywords: alfalfa, variety samples, dry matter yield, variability, stability index, stability level indicator.

УДК 633.31:631.526.32

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗЦОВ ЛЮЦЕРНЫ В СМЕСИ СО ЗЛАКОВЫМ КОМПОНЕНТОМ В УСЛОВИЯХ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

И.В. Епифанова, О.А. Тимошкин

*ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур», Пензенский ИСХ
р. п. Лунино, Пензенская область, Россия*

В конкурсном сортоиспытании в 2016-2018 годах при возделывании со злаковым компонентом были выделены перспективные сортообразцы с высокой кормовой продуктивностью: *Корнеотпрысковая 1*, сбор переваримого протеина у которой составил 0,69 т/га, содержание переваримого протеина в 1 кормовой единице – 180 г (+7,8% и +10,5% к st.), *Корневищная 1* – сбор переваримого протеина 0,69 т/га (+7,8% к st.), выход обменной энергии – 50 ГДж/га.

Ключевые слова: кормопроизводство, люцерна, селекция, конкурсное сортоиспытание, сбор сухого вещества, переваримый протеин, обменная энергия.

Люцерна является одним из важнейших компонентов бобово-злаковых травосмесей для производства объёмистых кормов и создания культурных пастбищ [1, 2]. Одним из направлений современных исследований является создание сортов люцерны нового типа, конкурентно совместимых со злаковыми компонентами и комплементарными к ним в использовании ресурсов и экологически их дополняющих [3-5].

Цель исследований – изучить по комплексу хозяйственно-ценных признаков и выделить перспективные для возделывания в лесостепной зоне Поволжья сортообразцы люцерны в совместном посеве со злаковым компонентом, адаптированные к местным агроклиматическим условиям, обеспечивающие получение 8-10 т/га сухого вещества при сенокосном использовании и устойчивые к основным болезням.

Методы проведения исследований. Селекционную работу вели на полях кормового севооборота Пензенского ИСХ. Почва – чернозём выщелоченный среднемощный тяжелосуглинистый с содержанием в пахотном горизонте гумуса 6,4-6,5%; подвижного фосфора – 145-146 и калия – 140-155 мг на кг почвы. Закладку полевых питомников, наблюдения, оценки, учеты проводили в соответствии с Методическими указаниями по селекции многолетних трав (1985), Методическим указаниям по селекции и первичному семеноводству (1993) [6, 7].

Результаты и обсуждение. С целью выявления наиболее перспективных сортообразцов в КСИ в смеси с кострцом безостым в 2016-2018 гг. изучались новые образцы люцерны по комплексу хозяйственно-ценных признаков. По выходу сухого вещества в первый год использования превышения над стандартом не отмечено.

На второй год по сбору сухого вещества стандарт на 12,6% превысил образец Корневищная 1, по выходу переваримого протеина отмечено превышение у сортообразцов Популяция 2 и Корневищная 1 и на 6,3-22,2%.

На третий год пользования образцы Популяция 2, Корневищная 1 и Корнеотпрысковая 1 по сбору сухого вещества – 5,97-6,11 т/га превысили стандарт на 8,2-10,7%. У образца Корнеотпрысковая 1 сбор переваримого протеина был на уровне 0,86 т/га (+16,2% к st.).

Таблица - Продуктивность и питательность корма образцов люцерны в КСИ-15 со злаковым компонентом (в среднем за 2016-2018 гг.)

Образец	Облиственность, %	Сбор с 1 га						Содержание ПП в 1 корм. ед., г
		СВ, т/га	+/-, %	ПП, т/га	+/-, %	ОЭ, ГДж/га	+/-, %	
Корневищная 1	54,8	5,37	+2,7	0,53	+19,5	60	+5,3	134
Корнеотпрысковая 1	56,2	5,22	-0,2	0,70	+53,9	57	-	175
Корневищная 2	57,1	4,87	-6,9	0,69	+51,9	55	-3,6	182
Популяция 8	54,4	4,59	-12,3	0,50	+14,1	53	-7,1	141
Корнеотпрысковая 2	52,2	4,43	-15,3	0,41	-2,3	49	-14,1	122
Гюзель от ПП	53,9	4,69	-10,4	0,48	+8,1	52	-7,8	128
Популяция 2	57,6	4,96	-5,2	0,55	+25,5	54	-5,3	146
Долголетняя 1	55,7	4,96	-5,2	0,52	+18,4	54	-5,3	139
Корнеотпрысковая + корневищная	53,4	5,09	-2,7	0,44	-	56	-1,8	115
Камелия (st.)	52,9	5,23		0,44		57		126
НСР ₀₉₅		0,45						

В среднем за три года по сбору сухого вещества превышения не отмечено, сбор переваримого протеина 0,69-0,70 т/га (+56,8-59,1% к st.) сфор-

мировали образцы: Корнеотпрысковая 1 Корневищная 2 при выходе обменной энергии – 55-57 ГДж/га (таблица). По содержанию переваримого протеина в кормовой единице высокий результат – 175-182 г (+38,9-44,4% к st.) получили у образцов: Корнеотпрысковая 1, Корневищная 2.

Установлена средняя корреляционная зависимость облиственности с содержанием сырого протеина ($r=0,48$).

Заключение. За три года пользования (2016-2018 гг.) при возделывании люцерны со злаковым компонентом выделены перспективные сортообразцы с кормовой продуктивностью на уровне или превышающие стандарт: Корнеотпрысковая 1 – отличается хорошей кустистостью, облиственность – 56,2% (+3,3% к st). Сбор переваримого протеина составил 0,70 т/га, содержание переваримого протеина в 1 кормовой единице – 175 г (+59,1% и +38,9% к st.). Сортообразец Корневищная 2 – отличается хорошей кустистостью, с облиственностью – 57,1%. Сбор переваримого протеина составил 0,69 т/га (+56,8% к st.), выход обменной энергии – 55 ГДж/га. Слабо поражается аскохитозом и бурой пятнистостью.

Список использованных источников

1. Основные виды и сорта кормовых культур: Итоги научной деятельности Центрального селекционного центра //ФГБНУ ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса РАН. – М.: Наука, 2015. –545 с.

2. Епифанов В.С. Резервы травяного поля. – Пенза: РИО ПГСХА, 2004.– 160с.

3. Шамсутдинов З.Ш. Селекция и семеноводство кормовых культур в России: результаты и стратегические направления в контексте устойчивого развития // Аграрный вестник Юго-Востока. – 2014. - № 1-2 (10-11). - С.48-52.

4. Епифанова И.В. Сравнительная оценка сортообразцов люцерны для возделывания в лесостепи Среднего Поволжья / Вестник Алтайского ГАУ. – 2013. - № 4 (102), „ – С.7-10.

5. Епифанова И.В., Тимошкин О.А., Лапина М.Ш. Селекция люцерны для возделывания в одновидовых и смешанных посевах в лесостепи Среднего Поволжья // Кормопроизводство.– 2015. - №9. – С.25-29.

6. Методические указания по селекции многолетних трав - М.: ВИР, 1985. – 188 с.

7. Методические указания по селекции и первичному семеноводству многолетних трав – М.: Россельхозакадемия, 1993. – 112 с.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF SAMPLES OF ALFALFA WITH A CEREAL COMPONENT IN THE CONDITIONS OF THE PENZA REGION

I.V. Epifanova, O.A. Timoshkin

*FGBNU Federal Scientific Center of Bust Crops,
Lunino, Penza Region, Russia*

In the competitive variety testing in 2016-2018, when cultivating with the cereal component, promising varietal samples with high feed productivity were

identified: Korneotryskovay 1 - collection of digestible protein 0.69 t/ha and digestible protein content in 1 feed unit - 180 g (+ 7.8% and + 10.5% to st.), Rhizome 1 - collection of digestible protein 0,69 t/ha (+7,8% to st.), exchange energy output – 50 GDzh/ha.

Keywords: forage production, alfalfa, selection, competitive strain testing, collection of dry matter, digestible protein, the exchange energy.

УДК 633.11«321»+631.8

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ, ПОСЕВНЫХ КАЧЕСТВ И УРОЖАЙНЫХ СВОЙСТВ СЕМЯН ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМОВ ВЫРАЩИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Л.В. Карпова

*ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ,
г. Пенза, Россия*

Взаимосвязь между комплексом внешних условий, урожаем и качеством семян, закономерности реализации генетической информации в процессе онтогенеза очень сложны и служат основой семеноводческой агротехники, призванной направленно выращивать высокоурожайные семена. Разработка приемов выращивания семян с учетом особенностей новых сортов, нормы их реакции к условиям внешней среды является одним из приоритетных направлений в работе научных учреждений.

Ключевые слова: предшественники, удобрения, положительные модификации, регуляторы роста, инокуляция семян.

Современной агрономической наукой для отдельных почвенно-климатических зон разработаны технологии выращивания полевых культур при разном уровне интенсификации производства. Однако практически отсутствуют модели технологии производства семян.

Наибольший интерес в разработке семеноводческой технологии выращивания полевых культур представляют предшественники, удобрения, нормы высева, предпосевное стимулирование семян и растений в период вегетации. В связи с этим актуальным является научное обоснование технологического комплекса производства биологически полноценных семян.

В комплексных научных исследованиях с учетом агроклиматических ресурсов региона и биологических особенностей растений дано теоретическое обоснование формирования высокопродуктивных агроценозов полевых культур в лесостепи Среднего Поволжья в 2015-2017 гг.

Установлены оптимальные параметры прохождения продукционного процесса яровой пшеницы, рассчитанные на достижение различных уровней урожайности. Изучено влияние технологических приемов (предше-

ственники, нормы высева, макроудобрения, регуляторы роста и бактериальные препараты) на процесс формирования урожая, посевных качеств семян и их урожайных свойств [1, 2].

Методом корреляционного анализа определены количественные взаимосвязи биохимического состава и посевных качеств семян материнских растений с урожаем первого года их посева [3].

Максимальную урожайность яровой пшеницы обеспечивают предшественники клевер и чистый пар на посевах с нормой высева 6 млн. всхожих зерен на га на фоне $N_{45-60}P_{100-130}K_{60-65}$ при ГТК-1,2: по мягкой пшенице она составила 4,53-4,72 т/га. При ГТК-0,5-0,6 продуктивность посевов существенно снижалась. В засушливые годы решающим фактором является выбор предшественника, а при благоприятном сочетании температуры и уровня осадков – норма высева.

Формирование оптимальных посевных качеств семян яровой пшеницы происходит на разреженных посевах: по сравнению с загущенными всхожесть повышается в среднем на 2,7-4,8%, масса 1000 зерен – на 2,4-3,5 г, длина проростков – на 1,1-2,5 см. Эффективность предшественников по влиянию на посевные качества семян как при естественном плодородии, так и при внесении удобрений изменяется в следующей последовательности: кукуруза < горох < клевер < чистый пар. Наибольший урожай зерна яровой пшеницы получен при комплексном применении регуляторов роста (силк, крезацин, гумат натрия) и минеральных удобрений – прибавка урожая к контролю составила у мягкой пшеницы 22,6-26,4%. Данный агрокомплекс повысил энергию прорастания семян и лабораторную всхожесть. Отмечена тесная положительная корреляционная связь посевных качеств семян и содержания белка с урожаем первого года их посева.

Положительные модификации, возникшие в семенах материнских растений за счет использования технологических приемов и их совокупности, могут быть эффективно реализованы для получения повышенных урожаев на товарных посевах. Однако срок проявления модификаций ограничен в основном одним годом. Рассчитанные уравнения регрессии позволяют прогнозировать урожай на товарных посевах по всхожести семян или их массе, силе роста, содержанию белка и фосфора в семенах в зависимости от погодных условий [4].

Результаты проведенных исследований показали, что эффективными элементами технологии для практического применения являются следующие:

- выращивание яровой пшеницы по предшественнику клевер;
- инокуляция семян яровой пшеницы флавобактерином и обработка посевов регуляторами роста.

Список использованных источников.

1. Распутин, В.М. Влияние удобрений на урожай и качество яровой пшеницы / В.М. Распутин // Зерновое хозяйство. – 1986. – № 12. – С. 24-25.

2. Ряховский, А.В. Содержание белка в зерне яровой и озимой пшеницы в зависимости от уровня минерального питания / А.В. Ряховский, А.И. Брушков, З.А. Красникова // *Агрохимия*. – 1995. – № 1. С. 11-19.

3. Карпова, Л.В. Использование положительных модификаций при выращивании оригинальных семян яровой мягкой пшеницы / Л.В. Карпова // *Научное обеспечение АПК России: сб. материалов Всероссийской научно-практической конференции*. – Пенза, 2011. – С. 46-50.

4. Берёзкин, А.Н. Модификационная изменчивость семян зерновых культур и ее значение для семеноводства в условиях Нечерноземной зоны: автореферат дис. ... докт. с.-х. наук / А.Н. Берёзкин. – М., 1988. – 32 с.

FORMATION OF YIELD, SOWING QUALITIES AND YIELD PROPERTIES OF SPRING WHEAT SEEDS DEPENDING ON THE METHODS OF CULTIVATION IN THE FOREST-STEPPE OF THE MIDDLE VOLGA REGION

L.V. Karpova

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The relationship between the complex of external conditions, the yield and the quality of seeds, the regularities of the implementation of genetic information in the process of ontogenesis are very complex and serve as the basis of seed farming techniques aimed at growing high-yielding seeds. The development of methods of growing seeds taking into account the characteristics of new varieties, the norm of their reaction to environmental conditions is one of the priority directions in the work of scientific institutions.

Key words: precursors, fertilizers, positive modifications, growth regulators, seed inoculation.

УДК 631.8+631.811

ПРИЕМЫ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ

О.М. Касынкина

*ФГБОУ ВО «Пензенский ГАУ»,
г. Пенза, Россия*

В статье приводятся данные применения микробиологических удобрений Азотовит и Фосфатовит, которые оказали стимулирующее действие на развитие растений яровой тритикале сорта Саур. В результате проведенных исследований установлено, что предпосевная обработка семян по вариантам опыта влияла на показатели структуры урожая растений изучаемого сорта.

Ключевые слова: яровая, тритикале, сорт, микробиологические удобрения, структура урожая.

Масштабы возможного применения микробиологических препаратов с учетом культур, способов, технологий условий их выращивания определяются эффективностью действия этих препаратов, биологической, технологической, экологической и экономической оценками. Исследования позволяют провести объективное сравнение предлагаемых препаратов в конкретных почвенно-климатических условиях и разработать технологию их применения [1,2].

По урожайности при правильной агротехнике яровая тритикале превосходит на богатых почвах яровую пшеницу и приравнивается к ячменю. На бедных и легких почвах превышает все другие яровые зерновые культуры. Возделывание яровой тритикале дополняет набор ранних яровых культур, повышает урожайность, сбор ценного белка, сокращает затраты на приобретение фунгицидов [3,4,5].

Применение микробиологических препаратов позволяет оказывать направленное влияние на отдельные этапы онтогенеза с целью мобилизации генетических возможностей культурных растений в условиях стресса различной природы, что в конечном итоге повышает продуктивность и качество урожая сельскохозяйственных культур. Азотовит оказывает стимулирующее действие на развитие вегетативной (надземной) части растения – стебель, лист, соцветие. Фосфатовит оказывает стимулирующее действие на развитие корневой системы и способствует лучшей приживаемости растения. Совместное применение Азотовит и Фосфатовит оказывает функции питания, защиты, ростостимулирования.

В связи с этим, исследованиями предусматривалось решение следующих задач: изучить влияние обработки семян препаратом Азотовит и Фосфатовит на формирование элементов продуктивности яровой тритикале сорта Саур; изучить влияние обработки семян препаратом Азотовит и Фосфатовит на урожайность яровой тритикале сорта Саур.

Исследования по изучению влияния Азотовит и Фосфатовит на продуктивность яровой тритикале сорта Саур проводились в 2017-2019 гг. Опыты закладывали на делянках площадью 1,5 м², повторность в опыте четырехкратная. Норма высева семян 5,0 млн. всхожих зерен на 1 га. Размещение вариантов в опыте рендомизированное. Предшественник в опыте – картофель. Перед посевом семена замачивали в препаратах в течение 30 минут. Контролем являлся вариант с обработкой семян водой.

Погодные условия в течение вегетационного периода яровой тритикале сорта Саур за время проведения исследований были неодинаковыми как по количеству выпавших осадков, так и по температурному режиму.

Формирование стеблестоя в посевах яровой тритикале сорта Саур в связи с различной обеспеченностью растений влагой и разной суммой активных температур в годы исследований проходило неодинаково. В среднем за три года исследования число взошедших растений колебалось от 382 до 400 растений на 1 м², полнота всходов составила 76,4...80,0 %. Применение препарата Азотовит и Фосфатовит способствовало повышению поле-

вой всхожести семян яровой тритикале сорта Саур. Наибольшая полевая всхожесть семян отмечена в варианте, где семена были обработаны Азотовитом – 80,0 %, что на 6,5 % больше контроля.

Количество сохранившихся растений к уборке на контроле колебалось по годам исследований от 236 штук до 283 штук. Применение препарата Азотовит и Фосфатовит изменяло данный показатель по вариантам опыта. Сохранность растений к уборке по вариантам опыта в среднем за три года исследований составила 64,5...67,9 %, что на 0,2...2,7 % выше контроля.

Применение препаратов Азотовит и Фосфатовит повлияло на формирование элементов структуры урожая яровой тритикале сорта Саур. Динамика высоты растений в опыте была обусловлена положительной реакцией растений яровой тритикале на применяемые приемы. Наибольшей высотой в среднем за годы исследований характеризовались растения, выращенные при совместном применении обработки семян яровой тритикале сорта Саур микробиологическими препаратами – 90,2 см, что на 7,8 см выше контроля. Применение Азотовит и Фосфатовит способствовало увеличению количества зерен в колосе. В среднем за годы исследований по сравнению с контролем это значение было выше на 2,9...4,7 штук. Наибольшее количество зерен в колосе было получено в варианте с совместной обработкой – 39 штук. Масса зерна с главного колоса в среднем по опыту колебалась от 0,78 до 0,90 г при 0,71 г в контроле.

Уровень крупности семян яровой тритикале можно определять и по массе 1000 зерен. Варьирование данного показателя в зависимости от применяемого элемента технологии в опыте было значительным. Масса 1000 семян по вариантам опыта находилась на уровне 37,0...42,7 г. Совместное применение Азотовит и Фосфатовит повысило массу 1000 зерен на 4,1 г.

Проведенные исследования показали, что урожайность яровой тритикале значительно изменялась в зависимости от погодных условий и применяемых препаратов Азотовит и Фосфатовит. Данные препараты повысили урожайность яровой тритикале сорта Саур в среднем за годы исследований на 0,47...1,24 т с 1 га по сравнению с контролем. Максимальное увеличение урожая отмечено в варианте при совместной обработке семян Азотовит и Фосфатовит.

Проведенные исследования показали, что использование микробиологических препаратов в технологии возделывания яровой тритикале сорта Саур способствует повышению устойчивости к неблагоприятным факторам, обеспечивает лучший рост, повышение урожайности.

Список использованных источников

1. Сокаев, К. Е. Эффективность биопрепаратов и микроудобрений на посевах озимой пшеницы / К. Е. Сокаев, В. В. Бестаев // Плодородие, 2012. – Т. № 4. – С.14-16.

2. Гриб, С.И. Основные элементы технологии возделывания ярового тритикале в Беларуси / С. И. Гриб, Т. М. Булавина, А. В. Бондаренко // Вести НАН Беларуси. – 2004. – №4. – С. 47-51.

3. Касынкина, О.М. Хозяйственная оценка сортов яровой тритикале / О.М. Касынкина // Инновационные технологии в АПК: теория и практика: сборник статей V Международной научно-практической конференции / МНИЦ ПГАУ. – Пенза: РИО ПГАУ, 2017. – С. 52-55.

4. Касынкина, О.М. Биологическая и хозяйственная оценка тритикале в условиях Пензенской области / О.М. Касынкина. – Нива Поволжья, №2 (15), май 2010. – С. 20-23.

5. Касынкина, О.М. Адаптивная способность ярового сорта тритикале при применении регулятора роста / О.М. Касынкина, И.Ю. Каневская. – Аграрный журнал, 2017. – №7. – С.21-24.

TECHNIQUES OF SPRING TRITICALE CULTIVATION TECHNOLOGY O. M. Kasinkina

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article presents data on the use of microbiological fertilizers Azotovite and Phosphatovite, which had a stimulating effect on the development of plants of spring triticale Saur. As a result of the conducted researches it is established that presowing treatment of seeds on variants of experience influenced indicators of structure of a crop of plants of a studied grade.

Key words: spring, triticale, variety, microbiological fertilizers, crop structure.

УДК: 636.084.44:001.895:(1-924.85)(574.2)(083.94)

ПРОДУКТИВНОСТЬ СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ ПРОСА С ГОРОХОМ И СОЕЙ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ УБОРКИ

Л.И. Колесникова

*КазНИИ почвоведения и агрохимии имени У.У. Успанова
г. Алматы, Казахстан*

В статье рассматриваются результаты исследований по подбору однолетних бобово-злаковых травосмесей в условиях лесостепи Северо-Казахстанской области на черноземах обыкновенных. Авторами установлено влияние соотношения компонентов смеси на полевую, урожайность и качество корма смешанных посевов. Авторами проведен анализ содержания кормовых единиц и переваримого протеина в зеленой массе в фазе единиц в фазе цветения и в фазе налива зерна, выявлено влияние соотношения гороха, сои и проса в смеси количество и питательность корма.

Ключевые слова: просо, соя, горох, урожайность, питательность, смешанные посевы, зеленая масса, лесостепь.

Рост производства продукции животноводства зависит от создания прочной кормовой базы, от обеспечения животных полноценными и дешёвыми кормами. Рациональному развитию кормопроизводства в современных условиях отводится первостепенная роль. Увеличение производства кормов и улучшение их качества является решающим условием эффективного использования пашни.

Стабильная кормовая база создается за счет возделывания высокопродуктивных однолетних растений, совершенствования видового и сортового состава кормовых культур с азотфиксирующей способностью. Основой конструирования смешанных агрофитоценозов должна быть комплиментарность - способность разных видов избегать агрессивной конкуренции. Между компонентами смешанных посевов существует взаимопомощь. Большинство однолетних бобовых трав имеет лежащий стебель, поэтому их возделывают вместе с поддерживающими культурами, чаще со злаками. При этом уменьшается полегание бобовых, облегчается механизация их уборки [1, 2].

В повышении сбора кормового белка и улучшении плодородия почвы, важное значение имеют возделывание смешанных посевов кормовых культур. По данным исследований, проведенных в разных странах злаковые культуры не удовлетворяют полностью зоотехнические нормы питания животных. Сочетание же их с бобовыми компонентами дает реальную возможность получить высокопитательный и сбалансированный по протеину корм. Смеси злаковых и бобовых культур обеспечивают получение зерносенажного корма богатого протеином, с достаточным содержанием сахара [3,4].

Фактически не изученными остаются вопросы выращивания смешанных посевов в зоне колючей лесостепи, урожайность и качество получаемых зелёных кормов, развитие и продуктивность таких агро-фитоценозов.

Актуальность работы обусловлена слабым развитием кормопроизводства, острым дефицитом белка в кормах, слабой изученностью технологии возделывания кормовых культур.

Результаты исследования. Опыт по изучению однолетних кормовых культур и их травосмесей на урожайность и качество корма в условиях лесостепи Северного Казахстана, заложен в Есильском районе Северо-Казахстана на черноземах обыкновенных среднemocных. Содержание валового гумуса в почве составляет 4,5-4,9%, легкогидролизуемого азота 51,2-56,4 мг/кг, подвижного фосфора (по Мачигину) 12,5-15,0 мг/кг, обменного калия 600-640 мг/кг, рН водной вытяжки 7,3-7,5 единиц.

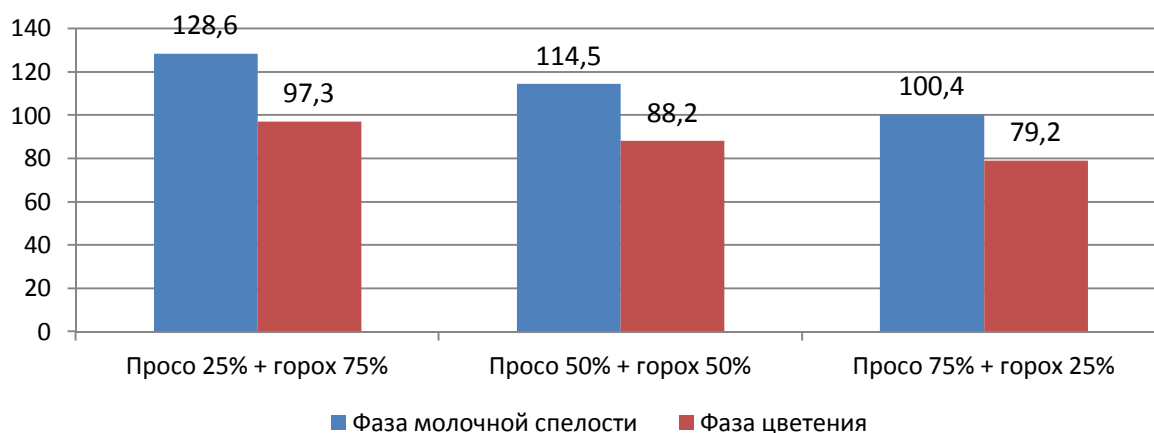
Полевая всхожесть – важный этап в формировании количества урожая растений смешанных посевов. Она зависит от многих внешних географических и климатических факторов [2].

Результаты исследования показали, что полевая всхожесть в чистых и смешанных посевах была практически одинаковой, разница выразилась в 1-2%, составила у растений проса – 90-93%, у сои и проса – 86-88%.

Сравнительно низкая полевая всхожесть этих культур объясняется тем, что просо мелкосемянная культура и незначительное увеличение глубины заделки семян сказывается на полевой всхожести. Резкое колебание среднесуточных температур для теплолюбивой культуры, где оптимальная температура прорастания составляет 12-14 0С, приводят к снижению полевой всхожести сои. Густота стояния растений по всходам составила в зависимости от соотношения в горох – 161- 483 тыс. шт/га, соя – 140-425 тыс. шт/га, просо – 600-1845 тыс. шт/га.

На количество и качество корма немаловажное значение оказывают сроки уборки, от которых зависят виды получаемых кормов (зеленый корм, сено, сенаж, монокорм, зернофураж и т.д.). Исходя из этого, в задачу исследования входило определить продуктивность смешанных посевов с возможностью использования их в качестве зеленого корма, сенажа и моноорма. Поэтому смешанные посева кормовых культур, убирали в фазе цветения-бобообразования и когда растения формировали репродуктивные органы, зерно. Учет урожая проводили в фазе созревания у проса и побурение 30-40% бобов у гороха и сои. В это время идет налив зерна, их влажность достигает 50-55%.

Учет урожая кормовой массы смешанных посевов показал, что лучшие результаты были в смешанных посевах проса с горохом (рисунок 1).



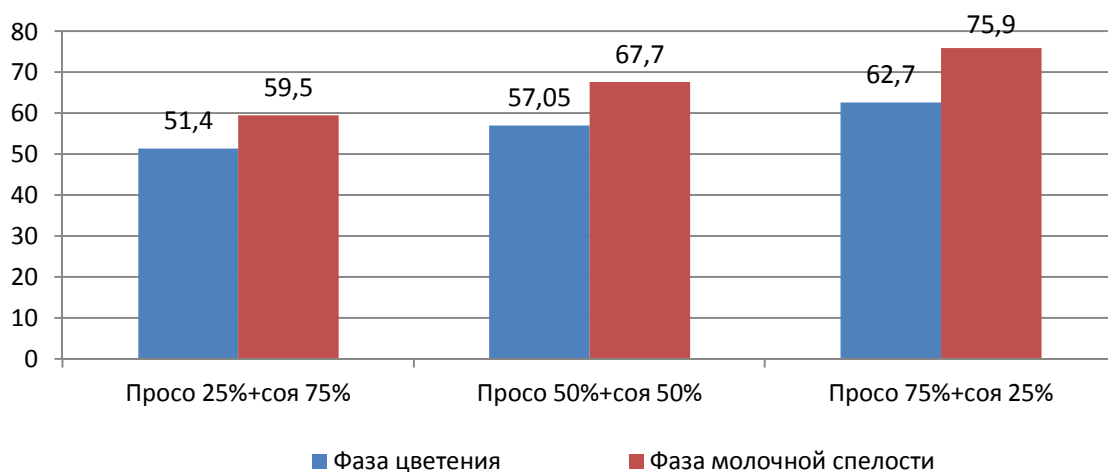
НСР (5%) = 1,26/1,08

Рисунок 1 – Урожайность зеленой массы смешанных посевов проса с горохом

Так, урожайность зеленой массы смешанных посевов проса с горохом в фазе цветения наименьшей была в варианте просо 75% + горох 25% составила 79,2 ц/га, в варианте просо 25% + горох 75% урожайность была на 18,1 центнеров выше и составила 97,3 ц/га. Промежуточным был вариант с равной долей бобового и злакового компонента. В фазе налива зерна налива зерна эта закономерность сохраняется, в варианте просо 25% + горох 75% урожайность составила 128,6 ц/га, снижение доли гороха в посевах

влечет за собой снижение урожайности. В варианте просо 75% + горох 25% урожайность снизилась на 28,2 центнера и составила 128,6 ц/га. урожайность была на 18,1 центнеров 100,4-ц с 1 га.

Наибольший сбор кормовых единиц 17,3-32,05 ц/га и переваримого протеина 3070,9-5010,9 кг/га обеспечил смешанный посев просо 25%+ горох 75%. На других вариантах опыта эти показатели были значительно ниже. Смешанные посевы проса с соей обеспечили урожайность зеленой массы 51,4-75,9 ц/га в зависимости от сроков уборки (рисунок 2).



НСР (5%) = 1,08/1,25

Рисунок 2 – Урожайность зеленой массы смешанных посевов проса с соей

Причем, в этом опыте увеличение бобового компонента (сои) напротив, повлекло снижение урожайности на 11,3 ц/га в фазе цветения, 16,4 ц/га.

Смешанные посевы проса с соей были менее продуктивны из-за более низкой урожайности сои по сравнению с горохом на 133, а по выходу переваримого протеина с 1 га на 106 единиц.

Поэтому продуктивность смешанных посевов проса с соей в фазе цветения составила 8,9-11,4 ц/га кормовые единицы. Однако обеспеченность одной кормовой единицы переваримым протеином составила 156-259 г, что на 57-81 г больше, чем при посеве проса с горохом.

В фазе налива зерна обеспеченность одной кормовой единицы перевариваемым протеином несколько снизилась и составила 153-245 против 156 - 259 г в фазе цветения. Это объясняется тем, что процесс бобообразования у растений сои в условиях лесостепи Северного Казахстана практически отсутствует.

Выводы

1. Смешанные посевы однолетних бобовых культур со злаковыми являются важным источником растительного кормового белка для условий лесостепной зоны Северного Казахстана.

2. Выращивание смешанных посевов проса с горохом и соей на поле-вую всхожесть влияния не оказало.

3. Смешанные посевы проса с соей были менее продуктивны из-за более низкой урожайности сои по сравнению с горохом

4. Урожайность зеленой массы смешанных посевов проса с горохом в фазе цветения составила 79,2-97,3 ц/га, кормовых единиц 11,8-17,3 ц/га и переваримого протеина 1198,1-3070,9 кг/га.

Список использованных источников.

1. Гончаров П.Л. и др. Смешанные посевы кормовых культур. Москва., 2001. - 186 с.

2. Чурзин В.Н., Егорова Г.С., Хусаинов С.В., Агробиологические особенности возделывания многолетних трав в Нижнем Поволжье" Волгоград, 2001- 200 с.

3. Toulouse-Auzeville - Journée Technique Grande Culture biologique ITAB / ARVALIS – Institut du végétal, en collaboration avec l'INRA 6 avril 2011

4. Лупашку М.Ф. Пути увеличения растительного белка в кормопроизводстве Молдавской ССР В кн.: Однолетние бобовые культуры на корм. - М.: Колос, 1971.- С.16-22 .

5. Турбин К.Г. Смешанные посевы зернобобовых с суданской травой /К.Г. Турбин //Земледелие и растениеводство // Науч. тр. Воронежского СХИ. - Воронеж. 1970. - 200 с.

6. Кукреш Л.В. Предлагаем эффективные способы производства растительного белка./Земледелие. – 1992. - № 3. –С.30-31.

7. Васин В.Г., Толпекин А.А., Зудилин Н., Зорин А.В., Кожевникова О.П. Энергетическая эффективность полевых агрофитоценозов в Среднем Поволжье: / Учебное пособие - Самара, 2005. - 124 с.

THE CROP YIELD AND THE NUTRIENT VALUE OF MIXED SOWINGS IN DEPEND ON THE RELATION OF THE COMPONENTS IN THE CONDITIONS

L.I. Kolesnikova

*Kazakh research Institute of soil science and Agrochemistry named after U. U. Usmanov
Almaty, Kazakhstan*

The article examines the results of research on the selection of annual legume-grass mixtures in the conditions of the forest-steppe of the North Kazakhstan region on black earth of the common. The authors found the influence of the mixture components on the field, yield and feed quality of mixed crops. The authors analyzed the content of feed units and digestible protein in green mass in the phase of units in the flowering phase and in the grain filling phase, the influence of the ratio of pea, soybean and millet in the mixture the amount and nutritional value of the feed was revealed.

Keywords: cereals Millet, soy, peas, yield, nutritional value, mixed sowings, green mass, forest-steppe.

РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ОСЕННИЙ ПЕРИОД ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ**В.В. Кошеляев, В.И. Сальников***ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ
г. Пенза, Россия*

Установлено, что в осенний период развития растений такие показатели как густота всходов, полевая всхожесть, количество растений перед уходом в зиму и сохранность растений не зависят от сортовых особенностей и внесение сложного минерального удобрения при посеве. Данные показатели в большей мере связаны с внешними факторами, которые складываются в осенний период вегетации. Определение структуры посева по дифференцированной кустистости растений показало, что внесение сложных удобрений при посеве способствовало увеличению в структуре посева растений с количеством побегов 3 – 5. Повышение числа растений с более высокой кустистостью у сортов озимой пшеницы было в пределах: Безенчукская 380 – 1...7 %, Немчиновская 57 – 1...9 %, Скипетр – 1...2%, Московская 56 – 1...2%, Фотинья – 2...8 %, Клавдия 2 – 3...4 % в зависимости от года исследований.

Ключевые слова: озимая пшеница, рост и развитие, сорт, густота всходов, полевая всхожесть.

В начальный период роста и развития озимой пшеницы большое значение для получения высоких и стабильных урожаев имеет дружность и равномерность всходов, которая сильно зависит от продолжительности периода появления всходов. Исследованиями Л.И. Красновой [1] установлено, что оптимальной продолжительностью периода от посева до появления всходов, в степной зоне Южного Урала, является пять суток. Продолжительность свыше пяти суток может оказать отрицательное влияние на дальнейшее развитие растений. Число дней от посева до появления всходов как правило зависит от влагообеспеченности почвы или температуры.

В ряде других публикаций отмечается, что оптимальная продолжительность фазы от посева до всходов, в частности для зоны лесостепи Среднего Поволжья, составляет семь суток [2-8]

В наших исследованиях было показано, что период от посева до появления всходов очень сильно зависел от погодных условий, которые складывались в предпосевной и послепосевной период. Продолжительность от посева до появления всходов в зависимости от года имела следующие градации: короткий – 7...8 суток при метеорологических условиях 2016, 2017 годов (сумма осадков за сентябрь 96,1 мм, ГТК 3,9; 126 мм, ГТК 2,0 соответственно по годам), продолжительный – 14...15 суток в условиях вегетации 2018 года (сумма осадков за сентябрь 22,0 мм, ГТК 0,6).

Установлено, что густота всходов не зависела от сортовых особенностей. Связано это с одинаковыми посевными качествами семян у сортов. Внесение сложного минерального удобрения при посеве ($N_{16} P_{16} K_{16}$ д. в. на га) так же не оказывало влияние на густоту всходов. По-видимому, это объясняется тем, что в начальный период развития растения используют собственный запас питательных веществ семени. Это позволяет, до начала активной фотосинтетической деятельности проростков, нивелировать различия питательных веществ в почве. Вместе с тем густота всходов сортов озимой пшеницы зависела от влагообеспеченности в осенний период. Так, более высокие показатели густоты всходов отмечены при метеорологических условиях 2016, 2017 годов (328...335 шт./м²), низкие показатели наблюдались в условиях осенней вегетации 2018 года (298...312 шт./м²).

Полевая всхожесть семян зависит от многих факторов. В наших исследованиях, при всех равных условиях, было показано, что полевая всхожесть изменялась незначительно между сортами и вариантами опыта, но были заметные различия по годам исследований. В условиях осенней вегетации 2016, 2017 годов полевая всхожесть колебалась в пределах 72,8...75,1 %, в 2018 году от 66,6 до 69,3 %. Важным показателем, характеризующим состояние агрофитоценоза озимой пшеницы в осенний период, является количество растений на единицу площади перед уходом в зиму. Подсчет растений показал, что их количество перед уходом в зиму между сортами и вариантами опыта колебалось не значительно. В период осенней вегетации 2016 и 2017 годов этот показатель составлял 320...328 растений на м². В условиях осенней вегетации 2018 года количество растений перед уходом в зиму было ниже и изменялось в пределах от 279 до 299 на м².

Установив густоту всходов и количество растений перед уходом в зиму можно оценить их сохранность в осенний период вегетации. В целом можно отметить, что показатель сохранности растений в осенний период вегетации был высоким. Некоторые различия наблюдались по годам исследований. Так, в 2016 и 2017 годах сохранность растений составляла 97,0...98,2 % от взошедших растений. В 2018 году сохранность растений также характеризовалась достаточно высокими показателями, однако они были заметно ниже и составляли 93,0...96,0 % от взошедших растений.

Таким образом можно резюмировать, что в осенний период развития растений такие показатели как густота всходов, полевая всхожесть, количество растений перед уходом в зиму и сохранность растений не зависят от сортовых особенностей и внесение сложного минерального удобрения при посеве. Данные показатели в большей мере связаны с внешними факторами, которые складываются в осенний период вегетации.

Наиболее важным для формирования урожайности озимой пшеницы является осеннее кушение, это один из основных факторов в получении высоких урожаев зерна.

Поэтому важным является определение структуры посева по дифференцированной кустистости растений изучаемых сортов.

Рассматривая структуру посева по кустистости растений необходимо отметить, что этот показатель зависел от условий года и сортовых особенностей. В благоприятных условиях осенней вегетации 2016, 2017 годов процент растений с количеством побегов 3 – 5 в сравнении с растениями, сформировавшими 6 – 8 и 1 – 2 побега был выше и составлял 52...79 % в зависимости от сорта. В менее благоприятных условиях осенней вегетации 2018 года, когда осадков за сентябрь выпало 22,0 мм и ГТК составил 0,6, процент растений с количеством побегов 1 – 2 был наибольшим в структуре посевов и составлял 64...77 % в зависимости от сорта.

Структура посева в определенной мере определялась биологическими особенностями сортов. Особенно это выражено при благоприятных метеорологических условиях, которые складываются в осенний период вегетации. Так, например, в 2016 и 2017 годах для сортов Безенчукская 380 и Фотинья было характерным более высокое наличие в структуре посева растений с количеством побегов 1 – 2 (33...45 % в зависимости от года и фона выращивания). Для сортов Немчиновская 57, Скипетр, Московская 56 и Клавдия 2 наличие в структуре посева растений с количеством побегов 1 – 2 было значительно меньше и составляло 18...30 %, что указывает на то, что данные сорта при определенных условиях генетически более предрасположены к кущению.

Внесение сложных удобрений при посеве способствовало увеличению в структуре посева растений с количеством побегов 3 – 5. Повышение числа растений с более высокой кустистостью у сортов озимой пшеницы было в пределах: Безенчукская 380 – 1...7 %, Немчиновская 57 – 1...9 %, Скипетр – 1...2%, Московская 56 – 1...2%, Фотинья – 2...8 %, Клавдия 2 – 3...4 % в зависимости от года исследований.

Список использованных источников.

1. Краснова, Л.И. Морфологический потенциал местного агроэкоотипа озимой пшеницы и его селекционное совершенствование в степной зоне Южного Урала: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук / Л.И. Краснова. – Пенза, 2003. – 53 с.
2. Сивожелезов, М.С. Адаптационная способность и урожайность сортов озимой пшеницы в условиях лесостепи Среднего Поволжья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / М.С. Сивожелезов. – Пенза, 2009. – 21 с.
3. Золоторев, Д.В. Формирование урожайности и посевных качеств семян озимой пшеницы при использовании пестицидов в условиях лесостепи Среднего Поволжья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Д.В. Золоторев. – Пенза, 2013. – 21 с.
4. Карпова, Л.В. Формирование продуктивности и посевных качеств семян озимой пшеницы в зависимости от приемов выращивания в условиях лесостепи Среднего Поволжья: монография / Л.В. Карпова, В.В. Кошеляев, И.П. Кошеляева. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – 236 с.
5. Агротехнологические основы технологий возделывания сельскохозяйственных культур: монография / А.Н. Арефьев, С.В. Богомазов, В.А. Гущина и др. - Пенза: РИО ПГАУ, 2018. - 257 с.
6. Иванов, А. А. Рациональное использование почвенно-климатических ресурсов - основа повышения экономической эффективности производства зерна/А.

А. Иванов, Г. Е. Гришин, В. В. Кошеляев // Нива Поволжья. -№ 3(24). -2012. -С. 96-101

7. Коротнев, В.Д. Эффективность сортов местной и инорайонной селекции при возделывании в Пензенской области / В.Д. Коротнев, М.С. Сивожелезов, В.В. Кошеляев // Нива Поволжья. - 2009. - № 4 (13). - С. 11-12.

8. Кошеляев В.В., Золотарев Д.В. Влияние различных вариантов защиты семенных посевов озимой пшеницы на урожайность зерна.- Нива Поволжья. -2013. - №3(28). -С. 22-25.

GROWTH AND DEVELOPMENT OF WINTER WHEAT PLANTS IN THE AUTUMN PERIOD AT DIFFERENT LEVELS OF MINERAL NUTRITION

V. V. Kochelaev, V. I. Salnikov

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

It was found that in the autumn period of plant development, such indicators as the density of seedlings, field germination, the number of plants before leaving for the winter and the safety of plants do not depend on varietal characteristics and the introduction of complex mineral fertilizer during sowing. These indicators are more closely related to external factors that develop during the autumn growing season. Determination of the seeding structure based on the differentiated bushiness of plants showed that the Application of complex fertilizers during seeding contributed to an increase in the seeding structure of plants with the number of shoots 3 – 5. The increase in the number of plants with higher bushiness in winter wheat varieties was in the range: bezenchukskaya 380-1 ... 7 %, Nemchinovskaya 57-1...9 %, Scepter-1...2%, Moscow 56-1...2%, Fotinya-2 ... 8 %, Claudia 2-3...4 %, depending on the year of research.

Keywords: winter wheat, growth and development, variety, seedling density, field germination.

УДК 632.937

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ НА ЗАРАЖЕННОСТЬ СЕМЯН ЯЧМЕНЯ

И.П. Кошеляева

*ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ,
г. Пенза, Россия*

В статье приведены результаты предпосевного протравливания семян биологическими препаратами с целью сдерживания семенной и почвенной инфекции. Ограничение жизнеспособности фитопатогенов связано с активизацией защитных функций у растений.

Ключевые слова: биологические препараты, зараженность, вредоносность, бактерии, грибы, фунгицидная активность, фитопатоген.

Для получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур необходимо одно из основных агрономических требований - высокое качество семян.

По результатам ежегодного мониторинга распространения основных болезней, в Пензенской области, на ячмене ежегодно встречаются листовые и стеблевые заболевания. Семена являются источником сохранения многих возбудителей болезней, так как они богаты белками, минеральными веществами и представляют хороший питательный субстрат для жизнедеятельности патогенных грибов и бактерий.

К значительным потерям урожая и снижению качества семян приводят возбудители болезней сохраняющиеся на семенах, вследствие: снижения всхожести семян, гибели или поражения корневой системы всходов, заражения микотоксинами, уменьшения количества продуктивных стеблей.

Вследствие интенсивного применения химических средств защиты растений становится беднее микробиологический состав почвы и снижается ее антифитопатогенный потенциал. В тоже время больше накапливается инфекционное начало возбудителей болезней: фузариев, альтернария, питиум, ботритис и другие..

К болезням, проявляющимся ежегодно на всей площади Пензенской области с устойчивой вредоносностью, относятся корневые гнили, бурая ржавчина, мучнистая роса и др. В отдельные годы значение отдельных из них может существенно меняться, но вредоносность их комплекса сохраняется на уровне, требующем проведения обязательных профилактических и защитных мероприятий по научно-обоснованной системе. В настоящее время актуальным является использование отечественных биопрепаратов. Действующим началом таких биопрепаратов служат бактерии и микроскопические грибы, обитающие в почве, которые хорошо приживаются в ризосфере или на корнях растений и оказывают положительное действие на рост и развитие. Такие микроорганизмы безопасны для человека и животных, а при внесении в почву существенно улучшают ее плодородие и защищают культурные растения от патогенов.

Одними из таких микроорганизмов являются грибы из рода *Trichoderma spp.* и бактерии из рода *Pseudomonas spp.*, *Bacillus spp.*

Бактерии рода *Pseudomonas spp.* являются перспективными объектами для получения широкого спектра биопрепаратов. Эти бактерии способны подавлять рост и развитие патогенных бактерий и грибов синтезом антибиотиков, образованием стабильных комплексов, связывающих железо и делающих их недоступными для других организмов. Обладают хитинолитической и целлюлозолитической активностью, способствующей ускорению разложения органических остатков в почве. В наших исследованиях

использовалось два препарата на основе бактерий и метаболитов рода *Pseudomonas spp.*: Планриз и Агат-25К.

Среди почвенных микроорганизмов-антагонистов, подавляющих жизнедеятельность фитопатогенной микрофлоры относятся также бактерии рода *Bacillus spp.* На основе этих бактерий в исследованиях использовалось два биопрепарата: Альбит и Бактофит.

Важное место в защите растений от патогенов занимают грибы рода *Trichoderma spp.* Грибы этого рода отличаются широким спектром антагонистических свойств, способны к прямому паразитированию, конкуренции за питательный субстрат, также быстро осваивают его, активно разлагая органические соединения. Благодаря выделению ферментов и антибиотиков, усиливают процессы аммонификации и нитрификации, мобилизации фосфора и калия, обогащая почву подвижными формами питательных веществ. Кроме того, стимулируют развитие азотофиксирующих и других бактерий в почве, оказывая положительное влияние на баланс азота в ней.

В исследованиях по оценке фунгицидной активности биопрепаратов Планриз, Агат-25К, Альбит, Триходермин и Бактофит, относящихся к 3 указанным группам микроорганизмов, в подавлении развития корневых гнилей использовался сорт ячменя - Сурский фаворит. В качестве эталона был взят протравитель Виал ТТ, который широко применяется в большинстве хозяйств Пензенской области.

Биологическая эффективность биопрепаратов была различной и достаточно высокой. Проведенный микологический анализ семян показал, что предпосевная их обработка биопрепаратами в разной степени сдерживала развитие семенной инфекции. (таблица 1).

Таблица 1 - Влияние биопрепаратов на зараженность семян ячменя, % (2018-2019 гг., УПЦ ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ)

Вариант	Норма расхода, л, кг/т	Зараженность фитопатогенами						Общая зараженность	
		<i>Bipolaris spp.</i>		<i>Alternaria spp.</i>		<i>Fusarium spp.</i>		П	БЭ
		П	БЭ	П	БЭ	П	БЭ		
Контроль (без обработки)	-	8,9	-	9,2	-	4,0	-	22,1	-
Виал ТТ	0,4 л	0,7	92,1	0,8	91,3	0,4	90,0	1,9	89,7
Агат-25К	0,03кг	3,4	61,8	2,9	68,4	2,0	50,0	8,3	55,1
Альбит	0,04 л	3,5	60,7	2,6	71,7	1,5	62,5	7,6	59,0
Бактофит	3 л	2,9	67,4	4,9	46,7	1,7	57,5	9,5	48,6
Планриз	1 л	3,6	59,6	3,0	67,4	2,2	45,0	8,8	52,4
Триходермин	0,05 кг	3,3	62,9	3,3	64,1	1,6	60,0	8,2	55,7
НСР ₀₅	-	1,7	-	2,3	-	1,3	-	4,4	-

Примечание: П - пораженность, БЭ - биологическая эффективность

По биологической эффективности против всех патогенов в совокупности Альбит (59,0 %) превосходил другие препараты. Химический препарат Виал ТТ эффективно подавлял зараженность всех основных возбу-

телей болезни, выявленных на семенах: *B. sorokiniana* - на 92,1 *Alternaria* spp. - 91,3 и *Fusarium* spp. - 90,0 %.

По степени убывания фунгицидной активности против комплекса фитопатогенов на яровом ячмене, биологические препараты можно расположить в следующей последовательности: Альбит (59,0 %), Триходермин (55,7 %), Агат-25К (55,1 %), Планриз (52,4 %), Бактофит (48,6 %).

Список использованных источников.

1. Кошеляева, И.П., Ястребова, Н.С. Влияние биопрепаратов на развитие корневой гнили ячменя /И.П. Кошеляева, Н.С. Ястребова/ В сборнике: Роль вузовской науки в решении проблем АПК сборник статей Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Г.Б. Гальдина. 2018. С. 176-178.

2. Штерншис, М.В. и др. Биологическая защита растений. Учебное пособие /под ред. М. В. Штерншис/. Москва, КолосС, 2004. 264 с.

3. Щербакова, Т.И., Пынзару, Б.В. Действие биологических препаратов на основе *trichoderma* на повышение урожайности подсолнечника /Т.И.Щербакова, Б.В. Пынзару / Аграрная наука. 2019. № S2. С. 94-97.

4. Агротехнологические основы технологий возделывания сельскохозяйственных культур: монография / А.Н. Арефьев, С.В. Богомазов, В.А. Гущина и др. - Пенза: РИО ПГАУ, 2018. - 257 с.

5. Иванов, А. А. Рациональное использование почвенно-климатических ресурсов - основа повышения экономической эффективности производства зерна/А. А. Иванов, Г. Е. Гришин, В. В. Кошеляев // Нива Поволжья. -№ 3(24). -2012. -С. 96-101

6. Коротнев, В.Д. Эффективность сортов местной и инорайонной селекции при возделывании в Пензенской области / В.Д. Коротнев, М.С. Сивожелезов, В.В. Кошеляев // Нива Поволжья. - 2009. - № 4 (13). - С. 11-12.

7. Кошеляев В.В., Золотарев Д.В. Влияние различных вариантов защиты семенных посевов озимой пшеницы на урожайность зерна.- Нива Поволжья. -2013. - №3(28). -С. 22-25.

8. Кошеляев, В. В. Урожайные свойства семян яровой мягкой пшеницы в зависимости от минерального питания материнских растений / В.В. Кошеляев, Н.Ю. Бабаева // Земледелие. - 2008. - № 5. - С. 42-43.

EFFECTIVENESS OF BIOLOGICAL PROTECTANTS FOR CONTAMINATION OF BARLEY SEEDS

I. P. Koshelyaeva

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article presents the results of pre-sowing seed treatment with biological preparations in order to contain seed and soil infection. Limiting the viability of phytopathogens is associated with the activation of protective functions in plants.

Keywords: biological preparations, infection, harmfulness, bacteria, fungi, fungicidal activity, phytopathogen.

УДК 631

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ КРАСНОЛИСТНЫХ И ЗЕЛЕНОЛИСТНЫХ ФОРМ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ К ВЫПРЕВАНИЮ

С.М. Кудин, Е.А. Ивенина-Вовк

ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ,
г. Пенза, Россия

В статье рассматриваются вопросы определения устойчивости к выпреванию краснолистных и зеленолистных форм клоновых подвоев яблони.

Ключевые слова: яблоня, клоновый подвой, зимостойкость, зеленолистные формы, краснолистные формы.

Система ведения садоводства постоянно меняется, становятся более интенсивными и дифференцированными. Наиболее рациональны те из них, которые полностью соответствуют местным условиям и особенностям, материально-техническим ресурсам и уровню развития производственных отношений. Культура слаборослых деревьев яблони - наиболее важная форма интенсификации отрасли садоводства. Такие сады обладают малообъемными кронами, что облегчает уход и уборку урожая, они вступают в пору плодоношения на 3-4 год после посадки, урожай быстро нарастает и достигает 30-40- и более т/га, затраченные средства быстро возвращаются (Карычев, 2003). Карликовые деревья недолговечны. В тоже время это создает возможность быстрее вводить в культуру новые ценные сорта. Поверхностное размещение корней у слаборослых деревьев делает их более требовательными к уходу. В результате этого растения скорее отзываются на улучшение агротехники (Будаговский, 1976).

Сдерживает распространение садов такого типа в Пензенской области недостаток посадочного материала, в частности клоновых подвоев.

Цель исследований: изучить влияние антоцианов на формирование факторов устойчивости яблони к неблагоприятным условиям зимы в условиях Пензенской области.

Методика исследований: Определение зимостойкости подвоев в естественных условиях (Программа, 1999). Степень вызревания отводков (Гулько, 1994) Побегопроизводительную способность определяли путем деления числа всех отводков данной формы на количество кустов, подлежащих отделению. Качество отводков оценивали после разокучивания и отделения их осенью по методике, предложенной профессором В.И. Будаговским (1976) и требованиями ГОСТ Р 53135-2008. Лабораторная методика ускоренной оценки устойчивости клоновых подвоев к выпреванию (по Бурдасову, 1991).

Результаты. Для нашей зоны, наиболее опасной невзгодой после морозов для растений является выпревание. Гибель травянистых озимых рас-

тений и повреждение древесных растений наблюдается преимущественно в теплые зимы с большим снежным покровом, который лежит 2-3 месяца, особенно если снег лег на мокрую и талую землю.

Мы использовали, наряду с полевыми наблюдениями, лабораторный метод, позволяющий прогнозировать повреждения и быстро оценить подвои по этому элементу зимостойкости.

Таблица - Результаты лабораторного опыта по определению устойчивости к выпреванию (апрель)

Подвои	Поврежденных почек, %	
	2016 г.	2017 г.
62-396	0	1,5
54-118	0	0
83-1-15	3,0	5,0
ПБ	1,0	1,5
ПКЗ	15,0	17,5
98-7-77	0	0
Б7-35	65	44

Факторами, определяющими повреждения от выпревания, являются перепады температур, высокий снежный покров, снежная корка (анаэробноз). Учитывая, что все эти факторы в наличии и в нашей зоне, а так же распространение подвоев по разным регионам, мы посчитали необходимым определение этого показателя по лабораторной методике Бурдасова В.М. (1983). Полученные данные свидетельствуют о том, что изучаемые подвои селекции Мичуринского ГАУ относятся к группе устойчивых к выпреванию. Подвой 98-7-77 вообще не имел повреждений за все годы исследований. Подвой 83-1-15 имел небольшие повреждения ежегодно. Интродуцированный подвой Б7-35 сильно страдает от выпревания тканей под снегом. Исходя из предыдущих исследований, проведенных рядом авторов (Романов М.В., 2007), подвои, не заканчивающие рост до наступления холодов, в большей степени подвержены выпреванию в зимний период.

Из результатов опыта следует, что краснолистные формы более устойчивы к выпреванию, чем зеленолистные растения.

Таким образом, на основании данных таблицы можно констатировать что в среднем за два года без повреждений перезимовали подвои 98-7-77 и 54-118.

Список использованных источников

1. Будаговский, В.И. Культура слаборослых плодовых деревьев/В.И. Будаговский – М.: Колос, 1976. – 303 с.
2. Бурдасов, В.М. Выпревание растений под снегом/ В.М. Бурдасов //Основные направления научного обеспечения отрасли садоводства Сибири. – Новосибирск, 1991. – С. 119-131.
3. Гулько, И.П. Клоновые подвои яблони в интенсификации садоводства лесостепи Украины/И.П. Гулько// Автореф. дис. докт. с.-х. наук. – Киев, 1994.-24С.

4. Дорошенко, Т.Н. Подбор сортов и подвоев для садов юга России/Т.Н. Дорошенко, Н.И. Кондратенко.– Краснодар, 1998. – 213 с.
5. Карычев, К.Г. Эффективность размножения клоновых подвоев и сортов одревесневшими черенками / К.Г. Карычев, И.П. Савеко // Садоводство и виноградарство. – 2003. - № 6. - С. 10-11.
6. Круглов, Н.М. Заметки о садоводстве Центрального Черноземья/Н.М. Круглов - Воронеж, 2008.- 79с.
7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур /ВНИИС им. И.В. Мичурина.–Мичуринск, 1999.–639 с.
8. Романов, М.В. Оценка устойчивости к выпреванию садовых растений под снегом в условиях Мичуринского района / М.В. Романов, З.Н. Тарова, Г.С. Усова // Достижения ученых XXI века: Материалы 3-й международной науч.-практ. конф. 30-31 июля 2007г. – Тамбов, 2007. – С. 118-119.
9. Соловьева М.А. Атлас повреждений плодовых и ягодных культур морозами. – К.: Урожай, 1988. – 48 с.
10. Сохранение биоразнообразия биомов и их охрана: монография / Под ред. М.В. Ларионова, А.А. Володькина. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 216 с.

DETERMINATION OF THE RESISTANCE OF RED-LEAVED AND GREEN-LEAVED FORMS OF CLONAL APPLE ROOTSTOCKS TO EVAPORATION

S.M. Kudin, E.A. Ivanina-Vovk

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article deals with the issues of determining the resistance to maturation of red-leaved and green-leaved forms of clonal Apple rootstocks.

Key words: Apple tree, clonal rootstock, winter hardiness, green-leaved forms, red-leaved forms.

УДК 631

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗИМОСТОЙКОСТИ КРАСНОЛИСТНЫХ И ЗЕЛЕНОЛИСТНЫХ ФОРМ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ ПОЛЕВЫМИ И КОСВЕННЫМИ МЕТОДАМИ

С.М. Кудин, Е.А. Ивенина-Вовк

*ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ,
г. Пенза, Россия*

В статье рассматриваются вопросы определения зимостойкости полевыми и косвенными методами краснолистных и зеленолистных форм клоновых подвоев яблони.

Ключевые слова: яблоня, клоновый подвой, зимостойкость, зеленолистные формы, краснолистные формы.

Основным недостатком, препятствующим распространению садов на клоновых подвоях, является их невысокая зимостойкость, которая, по мнению многих авторов, обуславливается исторически сложившимися ритмами морфофизиологических процессов, соответствующих особенностям климата того или иного региона. Значимым фактором, обуславливающим реакцию растений на негативные внешние факторы, является их физиологическое состояние, которое зависит от многих аспектов. Так, возможность и степень зимних повреждений растений зависит от их физиологического состояния в период подготовки и вхождения в состояние покоя. Это обусловлено сочетанием погодных условий вегетационного периода, активностью и направленностью физиологических процессов в сентябре-октябре.

Соловьева М.А (1988) считает, что многие виды зимних повреждений, таких как выпревание коры, морозобойные трещины, вымерзание тканей коры, подмерзание однолетних приростов, почек и корней происходят, в основном, из-за незавершенности процесса вызревания и закаливания тканей дерева. Н.М.Круглов (2008) предлагает по-другому взглянуть на роль оттепелей после сильных и продолжительных морозов. По его мнению, именно в период оттепелей, возможно, осуществляется доставка воды в те органы, где образовался её дефицит за счет физиологического иссушения в период сильных морозов.

Цель исследований: изучить влияние антоцианов на формирование факторов устойчивости яблони к неблагоприятным условиям зимы в условиях Пензенской области.

Методика исследований: Определение зимостойкости подвоев в естественных условиях (Программа, 1999). Степень вызревания отводков (Гулько, 1994). Побегопроизводительную способность определяли путем деления числа всех отводков данной формы на количество кустов, подлежащих отделению. Качество отводков оценивали после разокучивания и отделения их осенью по методике, предложенной профессором В.И. Будаговским (1976) и требованиями ГОСТ Р 53135-2008. Лабораторная методика ускоренной оценки устойчивости клоновых подвоев к выпреванию (по Бурдасову, 1991).

Результаты. Основным методом оценки зимостойкости в нашей стране и за рубежом до настоящего времени является полевой. Этот метод позволяет получить наиболее полное представление об устойчивости деревьев к неблагоприятным условиям зимы. Однако частота встречаемости зим, вызывающих значительные повреждения, недостаточна для ведения интенсивной планомерной работы по оценке зимостойкости. В недалеком прошлом процесс такого отбора в плодоводстве был рассчитан на проведение длительных (15-20 лет) полевых испытаний подвоев в маточных насаждениях, питомниках, садах (Карычев, 1981; Дорошенко, 1998). Наблюдения показали, что подвои 62-396, 98-7-77, не имели видимых повреждений надземной части и корневой системы. Подвои 54-118 и 83-1-15

имели незначительные повреждения надземной части. Это связано с тем, что осенью побеги этих подвоев не успевают полностью вызреть.

Таблица 1 - Результаты перезимовки подвоев (баллы)

Подвой	Годы исследований				В среднем за 2 года		Группа по степени повреждения
	2016		2017		распуска- ние почек	перезимов- ка корней	
	распуска- ние почек	перезимов- ка корней	распуска- ние почек	перезимов- ка корней			
Краснолистные							
54-118	4,5	5,0	3,5	5,0	4,0	5,0	слабо повреждаемые
62-396	5,0	5,0	4,0	5,0	4,5	5,0	слабо повреждаемые
98-7-77	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	без повреждений
ПБ	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	без повреждений
Зеленолиственный							
Б7-35	3,5	5,0	2,0	3,0	2,75	4,0	сильно повреждаемый
83-1-15	4,0	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0	слабо повреждаемые
ПКЗ	4,5	5,0	5,0	5,0	4,75	5,0	слабо повреждаемые

Корневая система подвоев селекции Мичуринского ГАУ повреждений не имела в оба года исследований, хотя надземная часть подвоев в зиму 2016-2017 года была повреждена. Критические температуры воздуха в этом году наблюдались при достаточно высоком снежном покрове, который и оказал защитное действие. Практически не было повреждений и на частях побегов, расположенных под снегом, на уровне почвы ткани подвоев повреждены не были. Подвой Б7-35 повреждался в оба года исследований. Но если в зиму 2015-2016 года повреждена была только надземная часть, а корни поврежденных не имели, то в зиму 2016-2017 года сильно повреждены были как надземная часть, так и корни. Побеги подвоя Б7-35 не заканчивают ростовые процессы осенью. В октябре они остаются травянистыми и повреждаются первыми морозами. Весной наблюдается усыхание побега до 1/2 длины. Если осень затяжная и теплая, то подвой успевает закончить ростовые процессы, но вызревания тканей полностью не происходит.

Таким образом, на основании данных таблицы можно констатировать что в среднем за два года без повреждений перезимовали подвой 98-7-77 и ПБ.

Список использованных источников

1. Будаговский, В.И. Культура слаборослых плодовых деревьев/В.И. Будаговский. – М.: Колос, 1976. – 303 с.
2. Бурдасов, В.М. Вызревание растений под снегом/ В.М. Бурдасов //Основные направления научного обеспечения отрасли садоводства Сибири. – Новосибирск, 1991. – С. 119-131.

3. Гулько, И.П. Клоновые подвои яблони в интенсификации садоводства лесостепи Украины/И.П. Гулько// Автореф. дис. докт. с.-х. наук. – Киев, 1994.-24С.
4. Дорошенко, Т.Н. Подбор сортов и подвоев для садов юга России/Т.Н. Дорошенко, Н.И. Кондратенко.– Краснодар, 1998. – 213 с.
5. Карычев, К. Г. Клоновые подвои яблони на юге Казахской ССР /К. Г. Карычев // Клоновые подвои плодовых культур в СССР. – Мичуринск, 1981. - Вып. 34. –с. 47-50.
6. Круглов, Н.М. Заметки о садоводстве Центрального Черноземья/Н.М. Круглов - Воронеж, 2008.- 79с.
7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур /ВНИИС им. И.В. Мичурина.–Мичуринск, 1999.–639 с.
8. Соловьева М.А. Атлас повреждений плодовых и ягодных культур морозами. – К.: Урожай, 1988. – 48 с.
9. Сохранение биоразнообразия биомов и их охрана: монография / Под ред. М.В. Ларионова, А.А. Володькина. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 216 с.

DETERMINATION OF WINTER HARDINESS OF RED-LEAVED AND GREEN-LEAVED FORMS OF CLONAL APPLE ROOTSTOCKS BY FIELD AND INDIRECT METHODS

S.M. Kudin, E.A. Ivanina-Vovk

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article deals with the determination of winter hardiness by field and indirect methods of red-leaved and green-leaved forms of clonal Apple rootstocks.

Key words: Apple tree, clonal rootstock, winter hardiness, green-leaved forms, red-leaved forms.

УДК 631.431.1+631.434.12+631.445.4+552.581+631.862

ИЗМЕНЕНИЕ РАВНОВЕСНОЙ ПЛОТНОСТИ И ОБЩЕЙ ПОРИСТОСТИ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО НА ФОНЕ ДЕЙСТВИЯ И ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ ДИАТОМИТА И НАВОЗА

Е.Е. Кузина

*ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ
г. Пенза, Россия*

Изучено действие и последствие диатомита и его сочетаний с навозом на общие физические свойства чернозема выщелоченного. Установлено, что наиболее существенное влияние на разуплотнение пахотного горизонта и создание оптимальной пористости оказало комплексное использование диатомита с навозом.

Ключевые слова: чернозем выщелоченный, диатомит, навоз, равновесная плотность, общая пористость.

В условиях прогрессирующего снижения плодородия почвы и в связи с резким повышением цен на минеральные удобрения, при низком уровне использования органических удобрений значительное внимание уделяется вопросам поиска новых, в том числе нетрадиционных источников сырьевых ресурсов, которые можно было бы использовать с целью повышения плодородия почвы и продуктивности сельскохозяйственных культур. Необходимость вовлечения в сельскохозяйственное производство местных более дешевых агроруд определяется и тем, что они обладают качественными показателями, ценными с агрономической точки зрения, в том числе способствующими улучшению агрофизических свойств почвы [1].

Из местных сырьевых ресурсов в качестве удобрений и мелиорантов в широких объемах в Пензенской области можно использовать диатомит, цеолит, дефекат, доломитовую муку, мергель и т.д. Важное значение в повышении эффективности использования местных минеральных агроруд является сочетание их с различными видами традиционных удобрений [2-8].

Задачей исследований являлось изучение действия и последствий диатомита и его сочетаний с навозом на равновесную плотность и общую пористость пахотного горизонта чернозема выщелоченного.

Для решения поставленной задачи в первом агропочвенном районе Пензенской области был заложен полевой опыт по следующей схеме: 1. Без диатомита и навоза (контроль); 2. Навоз 60 т/га; 3. Диатомит 2 т/га; 4. Диатомит 4 т/га; 5. Диатомит 6 т/га; 6. Диатомит 2 т/га + навоз 60 т/га; 7. Диатомит 4 т/га + навоз 60 т/га; 8. Диатомит 6 т/га + навоз 60 т/га.

Опыт развернут во времени и на территории. Повторность опыта трехкратная, делянки в опыте размещены методом рендомизированных повторений, учетная площадь одной делянки 1,5 м². В опыте в качестве кремнийсодержащего удобрения использовался диатомит Коржевского месторождения Пензенской области. В качестве органических удобрений использовался полуперепревший навоз КРС. Диатомит и навоз были внесены под основную обработку почвы. Экспериментальные данные показывают, что навоз, диатомит и его сочетания с навозом оказали положительное влияние на равновесную плотность пахотного горизонта. Равновесная плотность на варианте без внесения диатомита и навоза после уборки чеснока озимого варьировала по годам исследования от 1,21 до 1,22 г/см³. На фоне прямого действия навоза равновесная плотность составляла в 2015 году 1,15, в 2016 году – 1,14 г/см³, в 2017 году – 1,12 г/см³ и была ниже контрольных значений на 0,06, 0,08 и 0,09 г/см³ соответственно. Внесение диатомита обеспечивало снижение плотности в 2015 году на 0,01-0,03 г/см³, в 2016 году – на 0,02-0,06 г/см³, в 2017 году – на 0,02-0,05 г/см³.

Достоверное снижение плотности в 2015 году обеспечивала норма внесения диатомита 6 т/га, в 2016 и 2017 годах – нормы внесения 4 и 6 т/га.

Наиболее существенное разуплотнение пахотного горизонта обеспечивало совместное внесение диатомита и навоза. Равновесная плотность на их фоне достоверно снижалась по отношению к контрольному варианту в 2015 году на 0,07-0,09 г/см³, в 2016 году – на 0,10-0,15 г/см³, в 2017 году – на 0,10-0,14 г/см³.

После уборки моркови на контрольном варианте величина равновесной плотности изменялась по годам исследования в пахотном горизонте от 1,20 до 1,22 г/см³. На фоне последействия навоза величина равновесной плотности была близкой к оптимальной и варьировала по годам исследований от 1,11 до 1,13 г/см³.

При одностороннем последействии диатомита, в зависимости от его нормы, величина равновесной плотности в 2016 году составляла 1,15 (диатомит 6 т/га) – 1,18 г/см³ (диатомит 2 т/га), в 2017 году – 1,16-1,19 г/см³, в 2018 году – 1,18-1,20 г/см³.

Наивысший эффект на разуплотнение пахотного горизонта оказало комплексное последействие диатомита нормами 4 и 6 т/га с навозом. Величина равновесной плотности на их фоне была ниже контроля на 0,12-0,15 г/см³. Без внесения диатомита и навоза величина равновесной плотности после уборки столовой свеклы изменялась по годам исследования от 1,21 до 1,22 г/см³. Навоз на фоне его последействия снижал величину равновесной плотности в пахотном слое в 2017 году на 0,07 г/см³, в 2018 и 2019 гг. – на 0,06 г/см³. Величина равновесной плотности на этом варианте опыта была близкой к оптимальной.

На фоне одностороннего последействия диатомита величина равновесной плотности в 2017 году составляла 1,16 (диатомит 6 т/га) – 1,19 г/см³ (диатомит 2 т/га), в 2018 году – 1,17-1,21 г/см³, в 2019 году – 1,18-1,21 г/см³. Наиболее существенное влияние на разуплотнение пахотного слоя оказало комплексное последействие диатомита нормами 4 и 6 т/га с навозом. Величина равновесной плотности на их фоне была ниже контроля на 0,10-0,13 г/см³.

В пахотном горизонте на конетроле величина общей пористости после уборки чеснока озимого варьировала в пределах от 51,0 до 51,4 %. Прямое действие навоза нормой 60 т/га достоверно повышало общую пористость в 2015 году на 2,4 %, в 2016 году – на 3,2% и в 2017 году – на 3,6 %. При одностороннем действии диатомита была отмечена тенденция по увеличению общей пористости. Внесение диатомита в комплексе с навозом достоверно увеличивало общую пористость в пахотном горизонте в 2015 году на 2,8-3,6 %, в 2016 году – на 4,0-6,0%, в 2017 году – на 4,0-57%.

После уборки моркови на варианте без использования диатомита и навоза величина общей пористости в 2016 году составляла 51,8 %, в 2017 году – 52,0 %, в 2018 году – 51,2 %. Навоз при его одностороннем последействии достоверно повышал общую пористость в 2016 году на 3,2 %, в 2017 и 2018 гг. – на 3,6 %. На вариантах с односторонним последействием

различных норм диатомита была отмечена тенденция по увеличению общей пористости в пахотном горизонте.

Максимальный эффект по увеличению общей пористости обеспечивали нормы диатомита 4 и 6 т/га в комплексе с навозом. Величина общей пористости на фоне их последействия была выше контроля в 2016 году на 5,2-5,6 %, в 2017 году – на 5,6-6,0 %, в 2018 году – на 4,8-5,2 %.

После уборки столовой свеклы на контрольном варианте величина общей пористости в 2017 году составляла 51,4 %, в 2018 и 2019 гг. – 51,0%. Навоз, при его одностороннем последействии, достоверно повышал общую пористость в 2017 году на 2,8 %, в 2018 и 2019 гг. – на 2,4 %. На вариантах с односторонним последействием различных норм диатомита была отмечена тенденция по увеличению общей пористости в пахотном горизонте.

Наиболее существенное влияние по увеличению общей пористости оказали нормы диатомита 4 и 6 т/га в комплексе с навозом. Величина общей пористости на фоне их последействия превышала контроль в 2017 году на 4,8-5,2 %, в 2018 году – на 4,6-4,9 %, в 2019 году – на 4,4-5,7 %.

Таким образом, наиболее существенное влияние на разуплотнение пахотного горизонта и создание оптимальной пористости оказало комплексное использование диатомита с навозом.

Список использованных источников.

1. Куликова, А.Х. Эффективность использования диатомита и его смесей с куриным пометом в качестве удобрения сельскохозяйственных культур / А.Х. Куликова, Е.А. Яшин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – № 1 (6). – С. 3-11.

2. Арефьев, А.Н. Приемы повышения плодородия черноземных и лугово-черноземных почв лесостепного Поволжья/А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина, Е.Н. Кузин. -Пенза: ПГАУ, 2017. -436 с. (30)

3. Арефьев, А.Н. Изменение плодородия чернозема выщелоченного в зависимости от характера антропогенного воздействия на почву / А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина, Е.Н. Кузин // Нива Поволжья. – 2017. – № 3 (44). – С. 9-16.

4. Гришин, Г.Е. Влияние цеолита и удобрений на плодородие серой лесной почвы / Г.Е. Гришин, Е.Е. Кузина // Земледелие. – 2008. – № 6. – С. 24-26.

5. Иванов, А.И. Природные условия Пензенской области. Современное состояние. Том 1 Геологическая среда, рельеф, климат, поверхностные воды, почвы, растительный покров/А.И. Иванов, Н.В. Чернышов, Е.Н. Кузин. -Пенза РИО ПГАУ, 2017. -326 с.

6. Кузин, Е.Н. Изменение плодородия почв: монография/Е.Н. Кузин, А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина. -Пенза: РИО ПГСХА, 2013. -266 с.

7. Кузин, Е.Н. Известкование и структура почв / Сборник статей Всероссийского научно-исследовательского института удобрений и агропочвоведения им. Д.Н. Прянишникова «Вопросы известкования почв» / Е.Н. Кузин. – Москва, 2002. – С. 106-108.

8. Ломов, С.П. Осадки сточных вод г. Пензы и структурное состояние черноземов выщелоченных / С.П. Ломов, Е.Н. Кузин, Ю.А. Ильвачев // Материалы

научной конференции профессорско-преподавательского состава и специалистов сельского хозяйства. – 1997. – С. 106-107.

CHANGE OF EQUILIBRIUM DENSITY AND TOTAL POROSITY OF LEACHED CHERNOZEM AGAINST THE BACKGROUND OF ACTION AND AFTEREFFECT OF DIATOMITE AND MANURE

E.E. Kuzina

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The effect and aftereffect of diatomite and its combinations with manure on the general physical properties of leached chernozem was studied. It was found that the most significant impact on the decompression of the arable horizon and the creation of optimal porosity had a complex use of diatomite with manure.

Keywords: leached chernozem, diatomite, manure, equilibrium density, total porosity.

УДК 631.55:631.86

ИЗМЕНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ КУЛЬТУР ЗЕРНОПАРОПРОПАШНОГО СЕВООБОРОТА ПОД ВЛИЯНИЕМ НАВОЗА, СИДЕРАТОВ И ИХ СОЧЕТАНИЙ С БИОДЕСТРУКТОРОМ СТЕРНИ

А.Ю. Кузнецов, А.В. Сафонов

*ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ
г. Пенза, Россия*

В статье дана сравнительная оценка изменения элементов структуры урожая культур звена зернопаропропашного севооборота на фоне действия и последствий навоза, сидератов и их сочетаний с биодеструктором. Установлено, что наиболее существенное влияние на изменение элементов структуры озимой пшеницы и кукурузы оказали унавоженный чистый пар с обработкой навоза и почвы биодеструктором и пары с сидеральными культурами, зеленая масса которых перед заделкой в почву обрабатывалась биодеструктором стерни.

Ключевые слова: лугово-черноземная почва, навоз, сидераты, биодеструктор стерни, элементы структуры урожая.

Интегральным показателем оценкой эффективности технологических приемов служит урожайность сельскохозяйственных культур. Ранее проведенные исследования показывают большое положительное действие сидератов, навоза и биопрепаратов на всех почвах лесостепного Поволжья, но особо сильное влияние они оказывают на малогумусных почвах [1-6].

В многочисленных исследованиях доказано, что навоз и все формы сидерации положительно влияют на формирование элементов структуры урожая таких культур, как озимая рожь, озимая пшеница, кукуруза, просо, овес, яровая пшеница, ячмень и другие [7, 8].

В связи с этим цель исследований состояла в сравнительной оценке влияния навоза, бобовых, капустных сидератов и их сочетаний с биодеструктором стерни на элементы структуры урожая озимой пшеницы и кукурузы в условиях лесостепного Поволжья.

Для реализации поставленной цели на лугово-черноземной почве был заложен полевой опыт по следующей схеме: 1. Чистый пар + навоз 8 т/га с.п. (контроль); 2. Чистый пар + навоз 8 т/га с.п. + биодеструктор стерни; 3. Редька масличная; 4. Горчица белая; 5. Кормовые бобы; 6. Люпин белый; 7. Редька масличная + биодеструктор стерни; 8. Горчица белая + биодеструктор стерни; 9. Кормовые бобы + биодеструктор стерни; 10. Люпин белый + биодеструктор стерни.

Повторность опыта трехкратная, размещение вариантов в опыте рендомизированное. Учетная площадь одной делянки 4,2 м². Почвенный покров опытного участка представлен лугово-черноземной выщелоченной малогумусной среднemocной легкосуглинистой почвой.

Число продуктивных стеблей к моменту уборки озимой пшеницы в 2018 году, выращенной на контрольном варианте, составляло 504 шт./м². Сидераты и биодеструктор стерни не оказали достоверного влияния на число продуктивных стеблей озимой пшеницы. Число продуктивных стеблей на этих вариантах опыта варьировало в интервале от 503 до 512 шт./м².

Длина колоса на контрольном варианте составляла 8,4 см. На варианте, в котором навоз был обработан биодеструктором стерни, длина колоса равнялась 9,7 см, достоверно превышая контроль на 1,3 см. На вариантах с крестоцветными сидератами длина колоса озимой пшеницы была на уровне контроля и составляла 8,4-8,5 см. Возделывание пшеницы по сидеральным парам кормовыми бобами и люпином белым оказало положительное влияние на длину колоса.

Длина колоса на этих вариантах составляла 9,2 см, достоверно превышая контроль на 0,8 см. На сидеральных парах с редькой масличной и горчицей белой, обработанных биодеструктором стерни, была зафиксирована тенденция по увеличению длины колоса. Длина колоса на этих вариантах опыта составляла 9,0 см.

Сидеральные пары с бобовыми сидератами достоверно увеличивали длину колоса озимой пшеницы на 1,3-1,4 см.

Число зерен в колосе озимой пшеницы, выращенной в сидеральных парах с крестоцветными сидератами, составляло 28,1-28,2 шт., а их масса – 0,94-0,93 г, т.е. были на уровне контрольного варианта. Размещение озимой пшеницы по бобовым сидеральным парам позволило увеличить длину колоса на 1,2-1,3 см, а массу зерна с колоса – на 0,4-0,5 г. На сидеральных парах с редькой масличной и горчицей белой в комплексе с биодеструкто-

ром стерни была отмечена тенденция по увеличению числа зерен в колосе и масса зерна с колоса. Число зерен в колосе на этих вариантах составляло 28,7-28,8 шт., а масса зерна с колоса – 0,97 г, при значениях на контроле 28,1 шт. и 0,93 г соответственно.

Наибольший эффект на число зерен в колосе и их массу оказали сидеральные пары с бобовыми сидератами, зеленая масса которых была обработана биодеструктором стерни. Число зерен в колосе озимой пшеницы на их фоне варьировало в интервале от 30,4 до 30,6 шт., а масса зерна с колоса – от 1,02 до 1,03 г, достоверно превышая контроль в первом случае на 2,3-2,5 шт., во втором – на 0,09-0,10 г.

Масса 1000 зерен варьировала по вариантам опыта от 33,1 до 33,7 г. Достоверных различий между вариантами не было отмечено.

Основными элементами структуры урожая кукурузы, определяющими ее уровень, являются: длина початка, количество зерен в початке, масса зерен с одного початка, масса 1000 зерен.

Перед уборкой кукурузы длина початка в 2019 году на контрольном варианте составляла 15,0 см.

На варианте, в котором навоз и почва были обработаны биодеструктором стерни, длина початка равнялась 16,8 см, достоверно превышая контроль на 1,8 см.

На вариантах с крестоцветными и бобовыми сидератами длина початка кукурузы была на уровне контроля и варьировала от 15,0 до 15,2 см. При возделывании кукурузы по фону последствий бобовых и крестоцветных сидератов, обработанных биодеструктором стерни, длина початка изменялась в пределах от 16,6 до 16,9 см, достоверно превышая контроль на 1,6-1,9 см, или на 10,7-12,6 %.

Число зерен с одного початка кукурузы на контрольном варианте составляло 269,8 шт., а их масса равнялась 75,14 г. Количество зерен с одного початка кукурузы, возделываемой по фону последствий крестоцветных и бобовых сидератов, варьировало от 267,8 до 275,3 шт., а их масса – от 74,57 до 76,87 г, т.е. были на уровне контрольного варианта. На фоне последствий сидератов в комплексе с биодеструктором стерни число зерен с одного початка изменялось в интервале от 298,8 до 300,0 шт., достоверно превышая контроль на 29,0-30,2 шт., или на 10,7-11,2 %. Масса зерна с одного початка на этих вариантах составляла 86,57-88,14 г. Увеличение по отношению к контролю было достоверным и изменялось в пределах от 11,43 до 13,00 г, или от 15,2 до 17,3 %. Масса 1000 зерен на контрольном варианте составляла 278,5 г.

Масса 1000 зерен на вариантах с последствием сидератов была на уровне контроля и варьировала от 278,5 до 279,2 г. Достоверное увеличение массы 1000 зерен обеспечивало последствие навоза и сидератов в комплексе с биодеструктором. Масса 1000 зерен на фоне их последствий варьировала от 289,7 до 293,7 г.

Таким образом, из вышеизложенного можно сделать следующий вывод, что наиболее существенное влияние на положительные изменения элементов структуры урожая озимой пшеницы и кукурузы оказали унавоженный чистый пар с обработкой навоза и почвы биодеструктором и сидеральные пары с бобовыми сидератами, зеленая масса которых перед заделкой в почву обрабатывалась биодеструктором стерни.

Список использованных источников

1. Арефьев, А.Н. Приемы повышения плодородия черноземных и лугово-черноземных почв лесостепного Поволжья/А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина, Е.Н. Кузин. -Пенза: ПГАУ, 2017. -436 с.
2. Иванов, А.И. Природные условия Пензенской области. Современное состояние. Том 1 Геологическая среда, рельеф, климат, поверхностные воды, почвы, растительный покров/А.И. Иванов, Н.В. Чернышов, Е.Н. Кузин. -Пенза РИО ПГАУ, 2017. -326 с.
3. Кузин, Е.Н. Влияние козлятника восточного на плодородие чернозема выщелоченного в условиях орошения / Е.Н. Кузин // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции «Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений». – Российская академия сельскохозяйственных наук. – 1998. – С. 151-153.
4. Кузин, Е.Н. Эффективность возделывания козлятника восточного в условиях орошения / Е.Н. Кузин // Сборник материалов Всероссийской научно-производственной конференции «Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений». – Российская академия сельскохозяйственных наук, 1998. – С. 154-155.
5. Кузин, Е.Н. Изменение плодородия почв: монография/Е.Н. Кузин, А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина. -Пенза: РИО ПГСХА, 2013. -266 с.
6. Кузин, Е.Н. Изменение продуктивности культур зернопаропропашного севооборота и плодородия серой лесной почвы при использовании природного цеолита и удобрений / Е.Н. Кузин, Г.Е. Гришин, Е.Е. Кузина, Л.А. Кузина. – Пенза, 2009. – 196 с.
7. Лебедева, Т.Б. Зеленое удобрение в земледелии правобережной лесостепи Среднего Поволжья / Т.Б. Лебедева. – Пенза, 2007. – 172 с.
8. Лысенко, Ю.Н. Новый способ бессменного возделывания картофеля / Ю.Н. Лысенко // Картофель и овощи. – 2004. – № 3. – С. 9-10.

CHANGE OF ELEMENTS OF CROP STRUCTURE OF CROPS OF GRAIN-CROP ROTATION UNDER THE INFLUENCE OF MANURE, SIDERATES AND THEIR COMBINATIONS WITH BIODESTRUCTOR OF STUBBLE

A.Yu. Kuznetsov, A.V. Safonov

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article presents a comparative assessment of changes in the structure of the crop yield of the link grain crop rotation against the background of the action

and aftereffect of manure, siderates and their combinations with biodestructor. It was found that the most significant influence on the change of the structure elements of winter wheat and maize was exerted by dehydrated pure steam with the treatment of manure and soil with a biodestructor and pairs with sideral crops, the green mass of which was treated with a stubble biodestructor before incorporation into the soil.

Keywords: meadow-chernozem soil, manure, siderates, stubble biodestructor, crop structure elements.

УДК 631.8

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АГРОХИМИКАТА КЛЕАНСТРОМ НА ОГУРЦЕ В УСЛОВИЯХ ФГБНУ ФНЦО

Е.Г. Куликова, Е.М. Малышева

*ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ,
г. Пенза, Россия*

В статье дана агроэкологическая оценка эффективности агрохимиката Клеансторм на огурце в защищённом грунте. При возделывании гибрида огурца F₁ Красотка в плёночной теплице без обогрева, внекорневая подкормка органоминеральным удобрением Клеансторм, при расходе 1.0 л/га, обеспечивает рост урожайности на 1,1 кг/м² и способствует более раннему цветению растений.

Ключевые слова: огурец, гибрид, агрохимикат, фазы роста и развития, срок посева.

Огурец (*Cucumis sativus* L.) – однолетнее двудольное травянистое растение, является широко культивируемым представителем семейства тыквенные, которое объединяет бахчевые культуры (арбуз, дыню, тыкву и ряд других культур) к роду *Cucumis*, охватывающему культурные и дикие виды дынь и огурцов.

Посевные площади огурцов открытого грунта в 2018 году, по данным Росстата, в промышленном секторе овощеводства (сельхозорганизации и крестьянско-фермерские хозяйства, без учета хозяйств населения) составили 4,6 тыс. га, что на 7,6% (на 0,4 тыс. га) меньше, чем в 2019 году. По отношению к показателям пятилетней давности, площади сократились на 26,8% (на 1,7 тыс. га), за 10 лет - на 31,0% (на 2,1 тыс. га). В 2001 году размеры площадей составили 7,0 тыс. га.

Целью исследований являлось установление биологической эффективности агрохимиката Клеансторм на огурце в защищённом грунте.

Органоминеральное удобрение Клеансторм создано на основе аминокислот растительного происхождения. Исследования по испытанию агрохимиката Клеансторм проводили на гибриде огурца– F₁ Красотка. Парте-

нокарпический гибрид огурца Красотка, созданный во ВНИИССОК, предназначен для выращивания в открытом грунте и весенних плёночных теплицах. Это раннеспелый гибрид – вступает в плодоношение на 40-45 суток после полных всходов, растения плетистые, индетерминантного типа, средневетвистые. Плоды овальной формы, крупнобугорчатые, буроопушённые, массой 70-80 г, длиной – 10-12 см, диаметром – 3,5-4,0 см., предназначены для употребления в свежем виде и консервирования. Гибрид обладает генетически обусловленным отсутствием горечи в плодах.

Замачивание семян осуществляли перед посевом в стеклянной таре. Некорневую подкормку проводили путем опрыскивания растений при помощи ручного опрыскивателя.

Рабочий раствор удобрения готовили непосредственно перед выполнением подкормок. Для приготовления рабочего раствора отмеряли требуемое количество удобрения на одну обработку. Далее емкость опрыскивателя наполняли наполовину водой, добавляли необходимое количество удобрения и доливали воду до расчетного объема, раствор перемешивали и проводили обработки. Подкормку проводили в утренние и вечерние часы.

Подсчёт женских цветков в нижних узлах показал, что подкормка агрохимикатом Клеансторм ускорила начало цветения гибрида F₁ Красотка. В то время как в контроле 20.06.17 г. отмечали цветение в третьем-четвёртом узлах у 63.6 % растений, после внекорневой подкормки удобрением Клеансторм количество растений с цветками, распустившимися в этих узлах, достигло 85.8 – 109.1 % (табл. 1).

Таблица 1 - Цветение гибрида F₁ Красотка женскими цветками на 20.06.2019г. (количество цветущих растений, %)

№ п/п	Вариант обработки	Номер узла				
		1	2	3	4	5
1	Контроль	36.4	9.1	9.1	54.5	0
2	Расход агрохимиката – 0.25 л/га	7.1	0	14.3	78.5	7.1
3	Расход агрохимиката – 0.5 л/га	18.2	0	18.2	90.9	0
4	Расход агрохимиката – 1.0 л/га	7.1	7.1	7.2	78.6	0

После учётов начала цветения нижние четыре узла были полностью ослеплены, в следующих двух узлах оставляли завязи на основном побеге, боковые побеги выщипывали.

При следующем учёте цветущих растений, через трое суток, в контроле большинство растений цвели в 5-м узле, обработка агрохимикатом Клеансторм, при расходе 0,25 л/га, привела к резкому увеличению цветущих в 6-м и 7-м узлах растений.

Учёт урожайности показал, что использование удобрения Клеансторм оказало положительное влияние на урожайность, при расходе агрохимиката 1.0 л/га. При этом общая урожайность плодов выросла на 1.1 кг/м². На массу, размер, товарность плодов обработки не оказали влияния (табл. 2).

Таблица 2 - Урожайность гибрида F₁ Красотка.

№ п/п	Вариант опыта	Масса плода, кг	Урожайность, кг/м ²	Товарность, %
1	Контроль	0.062	4.9	98
2	Расход агрохимиката – 0.25 л/га	0.062	4.9	97
3	Расход агрохимиката – 0.5 л/га	0.064	5.3	99
4	Расход агрохимиката – 1.0 л/га	0.068	6.0	99
	НСР _{0.5}		0.96	

В связи с неблагоприятными погодными условиями весенне-летнего периода 2019 года, в плодах огурца, в целом, содержалось меньше сухих веществ и моносахаров, чем обычно (в более благоприятные по погодным условиям годы).

На основании исследований, можно сделать вывод, что при возделывании гибрида огурца F₁ Красотка в плёночной теплице, без обогрева, при не очень благоприятных погодных условиях, внекорневая подкормка органоминеральным удобрением Клеансторм, при расходе 1.0 л/га, обеспечивает рост урожайности на 1.1 кг/м² и способствует более раннему цветению растений.

Список использованных источников

1. Биологические методы защиты растений в тепличном хозяйстве / Куликова Е.Г., Галиуллин А.А. // Качество жизни населения и экология. Монография (научное издание). - Пенза, 2018. С. 152-168.
2. Куликова, Е.Г. Оценка влияния источников освещения при выращивании растений семейства пасленовые /Куликова Е.Г., Кузнецова А.М. // Сурский вестник. 2019. № 3 (7). С. 3-6.
3. Куликова, Е.Г. Оценка применения биопрепарата агрика на огурце в условиях АО "Пензенский тепличный комбинат" / Куликова Е.Г., Климова О.А. // Сурский вестник. 2018. № 2 (2). С. 13-16.
4. Куликова, Е.Г. Физиология и биохимия растений / Куликова Е.Г., Корягин Ю.В., Корягина Н.В. // Лабораторный практикум для студентов технологического факультета, обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / Пензенский государственный аграрный университет. - Пенза, 2019.
5. Куликова, Е.Г. Экология / Куликова Е.Г., Корягин Ю.В., Корягина Н.В. // Учебное пособие для студентов агрономического факультета, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия / Пенза, 2019.
6. Куликова, Е.Г. Эффективность применения фитосейулюса в борьбе с паутинным клещом на огурце в условиях АО "Пензенский тепличный комбинат" / Куликова Е.Г., Климова О.А. // Сурский вестник. 2018. № 2 (2). С. 16-19.
7. Проблемы и перспективы развития агропромышленного производства: монография / А.А. Адаева, С.Н. Алексеева, А.И. Алтухов и др. – Пенза, РИО ПГАУ, 2019. – 240 с.
8. Сохранение биоразнообразия биомов и их охрана: монография / Под ред. М.В. Ларионова, А.А. Володькина. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 216 с.

9. Efficiency of an alternative led-based grow light system / Kulikova E.G., Politaeva N., Smyatskaya Y. // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Collection of materials International Scientific and Practical Conference. Institute of Physics and IOP Publishing Limited. 2019. С. 012064.

**AGROECOLOGICAL ASSESSMENT OF AGROCHEMICAL
CLEANSTROM ON CUCUMBER UNDER THE CONDITIONS
OF THE FEDERAL STATE BUDGET SCIENTIFIC INSTITUTION
FEDERAL SCIENTIFIC CENTER**

E.G. Kulikova, E.M. Malysheva

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The paper presents agroecological assessment of the effectiveness of the agrochemical Cleanstorm on cucumbers in greenhouses. When cultivating a hybrid cucumber F1, in a film greenhouse without heating, foliar fertilizing with organomineral fertilizer Cleanstorm, at a flow rate of 1.0 l / ha, provides an increase in yield by 1.1 kg/m² and promotes earlier flowering of plants.

Keywords: cucumber, hybrid, agrochemicals, growth and development phases, sowing date.

УДК 633.11.“321”+633.1:631.5

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ
ПРИЕМОМ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ**

С.А. Кшникаткин

*ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ,
г. Пенза, Россия*

В статье изложены результаты исследований экономической и энергетической эффективности микроэлементных удобрений при экзогенной обработке семян и фолиарной подкормке посевов яровой мягкой пшеницы сорта Тулайковская 108.

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, урожайность, условно-чистый доход, рентабельность, коэффициент энергетической эффективности.

Мероприятия по использованию технологических приемов выращивания культур в сельскохозяйственном производстве должны быть энергетически и экономически целесообразны. Рост урожайности при интенсификации производства сопровождается обычно увеличением затрат невозобновляемой энергии. Поэтому необходимо знать энергетическую и экономическую эффективность приемов выращивания, которые используются

в производстве. Наиболее объективную оценку эффективности технологий позволяет получить биоэнергетический метод. Он имеет широкое признание в мире как универсальный способ оценки потоков антропогенной энергии в агроэкосистемах, позволяющих все разнообразие живого и овеществленного труда выразить в единых показателях системы «Си» - джоулях. При этом в связи с ведущей ролью антропогенных факторов в настоящее время принято называть его агроэнергетическим методом [1,2].

Расчет совокупных затрат энергии при выращивании полевых культур базируется на описании всего процесса на основе технологических карт, позволяющих учесть весь поток ресурсов в разных показателях с последующим их переводом к единому показателю (Дж) с помощью энергетических эквивалентов. Обобщающим показателем является коэффициент агроэнергетического полезного действия (КПД посева). Если этот показатель больше единицы – технология или прием считается эффективным [3-7].

В связи с развитием форм хозяйствования и интенсификации кормопроизводства для правильного научно-обоснованного выбора оптимизированного решения из числа многовариантных разработок, возрастает значение экономического подхода. Для экономической оценки агроприемов и технологий возделывания применяют систему показателей, основными из которых являются выход продукции, затраты труда и средств, чистый доход, рентабельность и окупаемость затрат [8-10].

Из анализа экономических показателей возделывания яровой пшеницы сорта Тулайковская 108 при предпосевной обработке семян и некорневой подкормке комплексными микроэлементными следует вывод, что их применение увеличивает затраты на производство основной продукции. При этом стоимость валовой продукции напрямую зависит от урожайности. Это в значительной мере обусловило и все остальные показатели: величину условного чистого дохода, себестоимость продукции и рентабельность. При возделывании яровой пшеницы обработка семян перед посевом микроэлементными удобрениями прием экономически эффективный (табл.1).

Так, условно чистый доход по вариантам опыта составил при возделывании сорта Тулайковская на естественном фоне 16,89-19,78 тыс. руб., рентабельность – 121,9-156,5%, на минеральном фоне – 18,56-22,36 тыс. руб., рентабельность – 133,8-161,9%.

Наиболее экономически эффективным приемом оказалось применение для обработки семян яровой пшеницы микроэлементного удобрения Мегамикс-Семена. Условно чистый доход на естественном фоне составил 19,78 тыс. руб., при внесении минеральных удобрений $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 22,13 тыс. руб., рентабельность 169,5% и 161,9% соответственно.

При фолиарной подкормке растений яровой мягкой пшеницы сорта Тулайковская 108 микроэлементными удобрениями показатели экономической эффективности существенно увеличились. Так, условно чистый до-

ход по вариантам опыта составил 14,49-18,44 тыс. руб., превышение относительно контроля - 1,41-5,30 тыс. руб., рентабельность – 121,8-156,3% .

Таблица 1 – Экономическая эффективность возделывания яровой мягкой пшеницы сорта Тулайковская 108 при обработке семян микроэлементными удобрениями, (в среднем за 2017-2019 гг.)

Вариант	Урожайность, т/га	Стоимость продукции, тыс. руб.	Производственные затраты, тыс. руб.	Условный чистый доход, тыс. руб.	Рентабельность, %
N₀P₀K₀					
Без обработки (контроль)	3,68	25,76	10,96	14,80	135
Мегамикс-Семена	4,46	31,45	11,67	19,78	169,5
Силиплант	4,28	29,58	11,59	18,01	155,4
Гумат К/Na	4,96	29,66	11,78	17,88	151,8
Цитовит	4,38	31,01	11,91	19,10	160,4
Грин-Го	4,09	28,76	11,87	16,89	142,3
N₆₀P₆₀K₆₀					
Без обработки (контроль)	3,96	26,59	13,01	13,58	104,4
Мегамикс-Семена	4,98	35,80	13,67	22,13	161,9
Силиплант	4,65	34,85	13,49	21,36	158,3
Гумат К/Na	4,56	33,63	13,78	19,85	144,1
Цитовит	4,94	35,28	13,89	21,39	154,0
Грин-Го	4,63	32,43	13,87	18,56	133,82

Наиболее экономически эффективно проводить двукратную некорневую подкормку в фазу кущения и колошения. При этом условный чистый доход составил 17,99-18,44 тыс. руб., контроль – 13,08 тыс. руб., рентабельность – 139,7-156,3%. Наиболее высокие показатели экономической эффективности получены при использовании для фоллиарной подкормки микроэлементного удобрения Азосол 36 Экстра, условно чистый доход – 14,59 и 17,28 тыс. руб. при рентабельности 120,8 и 133,3%. Практически равноценные показатели экономической эффективности получены при двукратной фоллиарной подкормке посевов яровой пшеницы препаратом Мегамикс-Азот и Мегамикс-Профи, условный чистый доход составил соответственно 17,60 тыс. руб. и 17,39 тыс. руб., рентабельность – 140,8 % и 139,7 %.

Анализ показателей энергетической эффективности возделывания яровой пшеницы сорта Тулайковская 108 в зависимости от предпосевной обработки семян микроэлементными удобрениями показал, что на контроле без применения удобрений в варианте без обработки семян было затрачено 18,06 ГДж/га энергии, в вариантах с обработкой семян стимуляторами роста – 18,56-19,94 ГДж/га. На фоне минерального питания энергетические затраты возрастают и составляют в контрольном варианте 21,87

ГДж/га, при обработке семян микроэлементными удобрениями – 23,68-24,08 ГДж/га. Коэффициент энергетической эффективности составил 1,78-2,39 ед., без применения удобрений и 1,68-2,25 ед. на минеральном фоне. Наибольшие значения коэффициента энергетической эффективности 2,39 и 2,25 ед. были при использовании для экзогенной обработки семян препарата Мегамикс-Семена. Применение микроэлементных удобрений в технологии возделывания яровой мягкой пшеницы сорта Тулайковская 108 для некорневой подкормки сопровождалась увеличением затрат совокупной энергии на единицу площади посевов по сравнению с контрольным вариантом. При фолиарной подкормке сбор обменной энергии по вариантам опыта составил 50,36-59,8 ГДж/га, коэффициент энергетической эффективности – 1,67-2,19 ед. Наиболее эффективным приемом оказалась двухкратная подкормка посевов яровой пшеницы в фазу кущения и колошения микроэлементным удобрением Азосол 36 Экстра, коэффициент энергетической эффективности – 2,19 ед.

Итак, Применение микроэлементных удобрений для обработки семян и некорневой подкормки яровой пшеницы экономически и энергетически эффективно.

Список использованных источников.

1. Булаткин Г.А. Энергетическая эффективность применения удобрений в агроценозах. - Пущино. - 1983. - 47 с.
2. Методические рекомендации по биоэнергетической оценке севооборотов и технологий выращивания кормовых культур / под ред. Новоселова Ю.К.. – М.: ВАСХНИЛ, 1989. – 72 с.
3. Методическое пособие по агроэнергетической и экономической оценке технологий и систем кормопроизводства – Москва: РАСХН, ВНИИ кормов, 1995. – 173 с.
4. Васин В. Г. Энергетическая эффективность полевых агрофитоценозов в Среднем Поволжье / Васин В. Г., Толпекин А. А., Зудилин С. Н., Зорин А. В., Кожевникова О. П. // Учебное пособие – Самара, 2005. – 124 с.
5. Рабочев Г.И., Кутилкин В.Г., Рабочев А.Л. Биоэнергетическая оценка технологических процессов в растениеводстве. Учебное пособие. Самара: СГСХА, 2004. 112 с.
6. Жученко А.А., Афанасьев В.Н. Энергетический анализ в сельском хозяйстве. Методические рекомендации. Кишинев, 1988. - 243 с.
7. Коринец В.В. Энергетическая эффективность возделывания сельскохозяйственных культур. Волгоград, 1985. - 30 с.
8. Майоров Ю.Н., Солоненко В.Т. Экономическая эффективность систем земледелия. Вопросы теории и методики. Воронеж, 1990. - 115 с.
9. Кухарев, О. Н. Экономическая и энергетическая оценка эффективности в сельском хозяйстве / О. Н. Кухарев, Е. В. Фудина. – Saarbrücken, 2015. – 117 с.
10. Аленин, П.Г. Продукционный потенциал зерновых, зернобобовых, кормовых, лекарственных культур и совершенствование технологии их возделывания в лесостепи Среднего Поволжья: монография/П.Г. Аленин, А.Н. Кшникаткина. - Пенза, 2012. -264 с.

ECONOMIC AND ENERGY EFFICIENCY OF METHODS FOR CROPPING SPRING SOFT WHEAT

S.A. Kshnikatkin

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article presents the results of studies on the economic and energy efficiency of micronutrient fertilizers in exogenous seed treatment and foliar top dressing of spring soft wheat varieties Tulaykovskaya 108.

Keywords: spring soft wheat, productivity, conditionally net income, profitability, energy efficiency coefficient.

УДК 633.11“321”+631.81.095.337

ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РАСТЕНИЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН И ФОЛИАРНОЙ ПОДКОРМКИ РАСТЕНИЙ МИКРОЭЛЕМЕНТНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ

А.Н. Кшникаткина

*ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ,
г. Пенза, Россия*

В статье приведены данные по влиянию микроэлементных удобрений при экзогенной обработке семян и фолиарной подкормке растений на формирование параметров фотосинтеза агроценозов яровой мягкой пшеницы Тулайковская 108.

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза

П. П. Вавилов (1935) утверждает, что фотосинтез является важнейшим процессом в жизни растений, поскольку именно он определяет обеспеченность растения питательными веществами, необходимыми для роста, развития растения и получения качественного урожая [1]. А.А. Ничипорович заключает, что в процессе фотосинтеза происходит образование до 90-95 % сухой биомассы растений. Поэтому в формировании урожая этому процессу принадлежит ведущая роль [2]. Г.П. Устенко (1963) отмечает, что фотосинтетическая деятельность растений в посевах является основным фактором, определяющим формирование сельскохозяйственных культур. Размеры ассимилирующей поверхности, продолжительность ее функционирования и продуктивность фотосинтеза в значительной мере определяют величину урожая [3].

Поиск приёмов, обеспечивающих благоприятные условия для поглощения и максимального использования солнечной энергии, является акту-

альной задачей. Исследования по использованию микроэлементных удобрений в технологии возделывания яровой мягкой пшеницы сорта Тулайковская 1058 проводились на опытном поле ООО Агрофирма «Биокор-С» Мокшанского района, Пензенской области на черноземе выщелочном. Закладка полевого опыта, наблюдения и учеты проводились в соответствии с методическими указаниями Б.А. Доспехова [4].

Предшественник – озимая пшеница. Норма высева 5 млн. всхожих семян на 1 га. Учетная площадь делянки 25 м², повторность четырехкратная, размещение делянок систематическое. Агротехника общепринятая для яровой пшеницы в Пензенской области.

Листьям принадлежит ведущая роль в процессе фотосинтеза, что определено филогенезом самого растения. Из всей поглощенной растительным покровом энергии на долю листьев приходится 80-90%, остальная часть принадлежит стеблям, ветвям и другим зеленым органам [5-10].

В процессе исследований установлено, что комплексные микроэлементные удобрения оказали существенное влияние на формирование ассимиляционной поверхности агроценозов яровой пшеницы сорта Тулайковская 108. Наибольшая площадь ассимиляционной поверхности листьев яровой пшеницы 46,7-51,6 тыс. м²/га сформировалась в фазу колошения в вариантах с применением микроэлементных удобрений на минеральном фоне (табл. 1).

Таблица 1 - Фотосинтетическая деятельность агроценозов яровой пшеницы сорта Тулайковская 108, (2017-2019 гг.)

Препарат	NoPoKo			N6oP6oK6o		
	площадь листьев, тыс. м ² /га	ФП, млн.м ² дн./га	ЧПФ, г/м ² в сутки	площадь листьев, тыс. м ² /га	ФП, млн.м ² дн./га	ЧПФ, г/м ² в сутки
Без обработки (к)	37,6	0,428	33,5	40,8	0,475	35,7
Мегамикс-Семена	45,4	0,527	40,1	51,6	0,593	44,2
Силиплант	42,5	0,502	36,7	48,4	0,562	41,1
Гумат К/Na	42,7	0,503	37,9	48,6	0,568	41,7
Цитовит	44,9	0,524	39,7	51,5	0,590	43,9
Грин Го	41,3	0,481	35,8	46,7	0,549	40,5

Полученные данные согласуются с исследованиями В. А. Исайчева, Н.Н. Андреева и др. (2016).

Наиболее интенсивное нарастание листовой поверхности яровой пшеницы отмечается при обработке семян Мегамикс-Семена и Цитовит. Так, на естественном фоне она составила 45,4, на удобренном – 51,6 тыс. м²/га. Площадь листовой поверхности относительно контроля увеличилась на естественном фоне на 20,7 %, при внесении удобрений – 26,5%.

Установлено, что активность фотосинтетической деятельности агроценозов яровой пшеницы сорта Тулайковская 108 зависит от вида препарата и срока некорневой подкормки. Комплексные удобрения с микроэлементами в хелатной форме при подкормке вегетирующих растений в фазу

кущения, колошения способствуют увеличению параметров фотосинтеза яровой пшеницы сорта Тулайковская 108. При проведении подкормки яровой пшеницы в фазу кущения площадь листовой поверхности по вариантам опыта составила 38,2-39,6 тыс. м²/га, контроль – 35,2 тыс. м²/га. При листовой подкормке в фазу колошения ассимилирующая поверхность посевов яровой пшеницы увеличилось до 40,5-43,4 тыс. м²/га, что превышает показатели контрольного варианта на 5,3-8,2 тыс. м²/га или 15,1-23,3 %. (табл. 2).

Таблица 2 – Фотосинтетическая деятельность агроценозов яровой мягкой пшеницы сорта Тулайковская 108 (среднее за 2017-2019 гг.)

Фактор А - препарат	Фактор В – фаза обработки	Площадь листьев, тыс. м ² /га	ФП, млн. м ² дн./га	ЧПФ, г/м ² в сутки
Без обработки (контроль)		35,2	0,415	5,82
Азосол 36 Экстра	кущение	39,6	0,468	6,56
	колошение	43,4	0,12	7,18
	кущение+ колошение	46,3	0,547	7,67
Мегамикс-Азот	кущение	39,4	0,465	6,52
	колошение	42,8	0,505	7,08
	кущение+ колошение	45,5	0,459	7,54
Мегамикс-Профи	кущение	38,8	0,498	6,43
	колошение	42,1	0,523	6,98
	кущение+ колошение	44,3	0,523	7,33
Цитовит	кущение	38,2	0,452	6,34
	колошение	40,5	0,483	6,72
	кущение+ колошение	42,7	0,505	7,07

Наибольшая листовая поверхность агроценозов пшеницы сформировалась при двукратной некорневой подкормке микроэлементами удобрениями в фазу кущения и колошения и составила по вариантам опыта 42,7-46,3 тыс. м²/га, что на 11,1 тыс. м²/га (31,5 %) превышает контрольный вариант.

Лучшим оказался вариант при использовании для подкормки микроэлементного удобрения Азосол 36 Экстра, площадь листьев 46,3 тыс. м²/га. При foliarной подкормке растений яровой пшеницы препаратами Азосол 36 Экстра, Мегамикс-Азот и Мегамикс-Профи сформировалась практически равноценная ассимиляционная поверхность.

Увеличение показателей фотосинтетического потенциала и чистой продуктивности по периодам роста и развития в посевах яровой пшеницы проходило аналогично особенностям формирования площади листовой поверхности. Параметры фотосинтетического потенциала и чистой продуктивности по вариантам опыта составили 0,452-0,547 млн. м²дн./га и 6,34-7,18 г/м² в сутки, контроль – 0,416 млн. м²дн./га и 5,83 г/м² в сутки.

При этом наибольшие значения данных показателей отмечены при некорневой подкормке многокомпонентным жидким удобрением с высоким содержанием микроэлементов в хелатной форме Азосол 36 Экстра. Максимальные значения фотосинтетического потенциала – 0,547 млн. м²дн./га и чистой продуктивности фотосинтеза - 7,67 г/м² в сутки наблюдались при двукратной обработке растений в фазу кущения и колошения препаратом Азосол 36 Экстра. В вариантах с фолиарной подкормкой растений яровой пшеницы препаратами Мегамикс-Азот и Мегамикс-Профи параметры фотосинтетического аппарата и чистой продуктивности фотосинтеза были равноценными.

Итак, при фолиарной подкормке растений яровой мягкой пшеницы сорта Тулайковская 108 комплексными удобрениями с микроэлементами в хелатной форме в значительной степени увеличиваются параметры фотосинтетической деятельности. Согласно полученным данным наиболее эффективным является многокомпонентное жидкое удобрение с хелатными формами микроудобрений Азосол 36 Экстра.

Список использованных источников.

1. Вавилов, Н.И. Ботанико-географические основы селекции (учение об исходном материале в селекции) // Теорет. основы селекции растений. – Москва: Л., 1935. – Т.1. – С.17-74.
2. Ничипорович, А.А. Важнейшие проблемы фотосинтеза в растениеводстве / А.А. Ничипорович. – Москва: Колос, 1971. – 320 с.
3. Устенко, Г.П. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах как основа формирования высоких урожаев / Г.П. Устенко. Москва: Изд-во АН СССР, 1963. - С. 37-70.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / Б.А. Доспехов – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Школьник М.Я. Микроэлементы и фотосинтез. Сб. Минеральные элементы и механизм фотосинтеза. Кишинев, 1970. – С.54-68.
6. Ковалев В.М. Теоретические основы оптимизации формирования урожая. – Москва: Изд-во МСХА, 1997. – 284 с.
7. Шевелуха, В. С. Рост растений и его регуляция в онтогенезе: Монография – Москва: Колос, 1992. – 593 с.
8. Кшникаткина, А.Н. Оптимизация приемов возделывания зерновых культур в лесостепи Среднего Поволжья: монография / А. Н. Кшникаткина, С. А. Кшникаткин, П. Г. Аленин. – Пенза: РИО ПГСХА, 2014.–224 с.
9. Исайчев, В.А. Применение регулятора роста и минеральных удобрений в технологии возделывания кормового ячменя в условиях Ульяновской области / В.А. Исайчев, Н.Н. Андреев, А.М. Кинжалиева, А.Р. Адулмянов // Инновационные технологии в АПК: теория и практика. - 2016. - С. 49-53.
10. Аленин, П.Г. Продукционный потенциал зерновых, зернобобовых, кормовых, лекарственных культур и совершенствование технологии их возделывания в лесостепи Среднего Поволжья: монография/П.Г. Аленин, А.Н. Кшникаткина. - Пенза, 2012. -264 с.

PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY OF SPRING WHEAT PLANTS DEPENDING ON PRE-SEED TREATMENT OF SEEDS AND FOLIAR FEEDING OF PLANTS MICROELEMENT FERTILIZERS

A.N. Kshnikatkina

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article presents data on the influence of microelement fertilizers during exogenous seed treatment and foliar feeding of plants on the formation of photosynthesis parameters of spring soft wheat agrocenoses Tulaykovskaya 108.

Keywords: spring soft wheat, photosynthetic potential, net photosynthesis productivity

УДК 633.2/4+631.81.095.337

ВЛИЯНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЧЕРНОГОЛОВНИКА МНОГОбРАЧНОГО

А.Н. Кшникаткина, И.А. Воронова

*ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ,
г. Пенза, Россия*

В статье изложены результаты исследований по изучению влияния микроэлементных удобрений при экзогенной обработке семян на семенную продуктивность черноголовника многобрачного.

Ключевые слова: черноголовник многобрачный, фотосинтетическая деятельность агроценоза, элементы структуры урожая, семенная продуктивность.

Успешное ведение кормопроизводства и создание предпосылок перехода к биологизированной системе ведения земледелия в значительной мере определяются обеспеченностью семенами кормовых культур, а также позволяет повысить продуктивность кормового поля на 30-50% [1,2].

При этом должны быть решены основные задачи, как рациональная организация семеноводства трав, научное обоснование и разработка инновационных приемов агротехнологии, направленные, направленные на повышение урожайности трав и улучшения посевных качеств семян.

Черноголовник многобрачный (*Poterium polygamum* Waldst) – перспективная многолетняя кормовая культура (продуктивное долголетие 8-10 лет) семейства розоцветные, обладающий высокой пластичностью, адаптивностью, зимостойкостью и засухоустойчивостью, семеноводство устойчивое, высокая продуктивность сочетается с хорошими кормовыми достоинствами [3-5]. Важную роль в минеральном питании многолетних трав играют микроэлементы в хелатной форме. Данные препараты низко-

затратные, экономически выгодные, легко вписываются в технологию возделывания культур [5-7].

В связи с этим применение комплексных микроэлементных удобрений для повышения продуктивности черноголовника многобрачного актуально.

Цель исследований заключалась в разработке и научном обосновании использования комплексных микроэлементных удобрений для оптимизации продукционного процесса агроценозов черноголовника многобрачного и повышения семенной продуктивности в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

Фотосинтез является важнейшим процессом в жизни растений, поскольку именно он определяет обеспеченность растений питательными веществами, необходимыми для роста и развития растений и получения качественного урожая. В процессе фотосинтеза происходит образование до 90-95% сухой биомассы растений. Поэтому в формировании урожая этому процессу принадлежит ведущая роль [8].

Анализ показателей фотосинтетической деятельности агроценозов черноголовника многобрачного 1-го-2-го года пользования показал, что микроэлементные удобрения оказали существенное влияние на формирование ассимиляционной поверхности посевов. Площадь листьев черноголовника многобрачного 1-го года пользования в среднем за три года исследований в фазу бутонизации при использовании микроэлементных удобрений составила 37,1-40,3 тыс. м²/га. Наиболее высокие показатели листовой поверхности агроценозов черноголовника отмечается при обработке семян препаратами Мегамикс-Семена (40,3 тыс. м²/га). Показатели фотосинтетического потенциала (ФП) и чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) также были наибольшими при экзогенной обработке препаратом Мегамикс-Семена и составили соответственно 2,78 млн.м²/га в сутки и 3,63 г/м² в сутки.

Во второй год пользования в формировании параметров фотосинтеза агроценозов черноголовника прослеживается аналогичная закономерность, что и в первый год пользования. Так, площадь листьев черноголовника 2-го года пользования составила по вариантам опыта 39,6-43,1 тыс.м²/га, показатели фотосинтетического потенциала – 2,68-2,91 млн.м²/га в сутки, чистой продуктивности фотосинтеза – 3,52-3,84 г/м² в сутки. Максимальные значения параметров фотосинтеза получены при экзогенной обработке семян препаратом Мегамикс-Семена, площадь листьев увеличилось на 23,8%, фотосинтетический аппарат – 23,3%, чистая продуктивность фотосинтеза – 23,9%.

Экзогенная обработка семян микроэлементными удобрениями способствовала повышению урожайности семян черноголовника многобрачного по отношению к контрольному варианту в первый год пользования на 140,0-184,2 кг/га или 16,1-21,1%, во второй год пользования – на 231,9-291,7 кг/га или 24,1-20,2% (табл. 1).

Таблица 1 – Семенная продуктивность черноголовника многобрачного при обработке семян микроэлементными удобрениями, кг/га

Вариант	1-й г.п. (2017-2018 гг.)	+/- к контролю,%	2-й г.п. (2018-2019 гг.)	+/- к контролю,%
Контроль (%)	872,6	-	964,5	-
Мегамикс-Семена	1056,8	121,1	1256,2	130,3
НаноКремний	1024,2	117,4	1216,8	126,2
Цитовит	1012,6	116,1	1196,4	124,1
НСР ₀₅	62,43		50,72	

Согласно определению М.С. Савицкого и М.В. Николаева (1974) структура урожая – это количественное выражение жизнедеятельности элементов и органов растения, определяющих величину урожая и отражающих взаимодействие организма и среды на определенных этапах роста и развития растений [10].

Анализ структуры урожая черноголовника многобрачного 1-го г.п. показал, что обработка семян комплексными микроэлементными удобрениями способствовала увеличению количества генеративных побегов на 18,4-23,6%, головок на побеге – 21,6-25,8%, семян в головке – 20,5-24,8%, масса семян с побега – 18,9-26,4%, масса 1000 семян – 48,6-52,6%. Более высокие показатели структуры урожая черноголовника многобрачного отмечены при обработке семян жидким микроэлементным удобрением Мегамикс-Семена. Аналогичная закономерность в формировании структуры урожая наблюдается в агроценозе черноголовника 2-го г.п. Наиболее оптимальные условия для формирования слагаемых урожая черноголовника наблюдались при обработке семян микроэлементным удобрением Мегамикс-Семена. Количество генеративных побегов по отношению к контрольному варианту увеличилось на 26,8 %, головок на побеге – 27,2% семян в головке – 26,8%, масса семян с побега – 27,4% , масса 1000 семян – 35,3%. Наиболее высокие энергетические показатели отмечаются при возделывании черноголовника многобрачного на семена с использованием для обработки семян перед посевом микроэлементного удобрения Мегамикс-Семена. Коэффициент энергетической эффективности составил 2,01 ед.

Итак, экзогенная обработка семян микроэлементными удобрениями способствовала увеличению семенной продуктивности черноголовника многобрачного, что обусловлено повышением фотосинтетической деятельности агроценоза, увеличением показателей элементов структуры урожая.

Список использованных источников.

1. Переправо, Н.И. Перспективы развития семеноводства кормовых трав // Кормопроизводство. – 2000. – №2 – С. 23-25.
2. Горбачев, И.В., Дианов, Л.В., Окнин, Б.С., Тюльдюков В.А. Производство семян луговых трав в Нечерноземье. Практическое руководство Москва. Изд-во МСХА, 1991 – 96 с.

3. Кшникаткина, А.Н. Новые кормовые растения в Поволжье. – Пенза, 1996. – 167 с.
4. Нетрадиционные кормовые культуры: учебное пособие / А. Н. Кшникаткина, В. А. Гущина, А. А. Галиуллин [и др.]. – Пенза: РИО ПГСХА, 2005. – 240 с.
5. Пейве, Я. В. Агрохимия и биохимия микроэлементов / Я. В. Пейве. – Москва: Наука, 1980. – 430 с.
6. Кшникаткина, А. Н. Оптимизация приемов возделывания зерновых культур в лесостепи Среднего Поволжья: монография / А. Н. Кшникаткина, С. А. Кшникаткин, П. Г. Аленин. – Пенза: РИО ПГСХА, 2014. – 224 с.
7. Кшникаткина, А. Н. Применение силипланта в технологии возделывания зерновых и кормовых культур / А. Н. Кшникаткина, Л. А. Дорожкина // Агрохимический вестник, 2014. – № 5. – С. 41-44.
8. Ничипорович, А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев / А.А. Ничипорович // XV Тимирязевские чтения. – Москва: Изд-во АН СССР, 1956. – 94с.
9. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва: Колос, 1989. – 335 с.
10. Савицкий, М. С. Структура урожая зерновых культур в Белоруссии / М. С. Савицкий, М. Е. Николаев. – Горки, 1974. – 62 с.

EFFECT OF MICRO-ELEMENT FERTILIZERS ON SEED PRODUCTIVITY OF MULTIGRAD

A.N. Kshnikatkina, I.A. Voronova

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article presents the results of studies on the influence of microelement fertilizers during exogenous seed treatment on the seed productivity of the polygamous polygon.

Key words: black-headed polygamous, photosynthetic activity of agroce-
nosis, elements of the crop structure, seed productivity.

УДК 633.88 + 631.53.01

СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

Н.Ю. Лобанова

*ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ,
г. Пенза, Россия*

При изучении семенной продуктивности эхинацеи пурпурной в условиях лесостепи Среднего Поволжья установлено, что наиболее урожайным является подзимний посев, где в год закладки плантации проводилась двукратная химическая прополка сорняков и их удаление вручную.

Ключевые слова: эхинацея пурпурная, семенная продуктивность, урожайность, сроки посева, сорная растительность.

Важной проблемой увеличения площадей посева эхинацеи пурпурной является ее семеноводство [1,3]. На урожайность семян влияет множество факторов, к которым относятся погодные условия в период вегетации, наличие насекомых-опылителей [2,4,5], густота стояния растений, количество соцветий, продолжительность их цветения и обсемененность. Семенная продуктивность представляет собой характеристику отдельных растений, оценивающую качество семян, образующихся на одном растении, число завязавшихся семян и количество полноценных семян [1,2,3,6].

Изучение семенной продуктивности эхинацеи пурпурной проводилось в 2016 - 2018 гг. на плантациях второго года жизни, заложенных под зиму и рано весной (2015-2017 гг.), где проводили борьбу с сорной растительностью химическими и механическими способами. Вегетационный период 2016 года по условиям увлажнения был наиболее благоприятным (ГТК 1,2).

Цветение растений на подзимнем посеве началось 9 июня, через два дня - на весеннем. В период цветения средняя температура июля и августа была выше нормы на 1,6 и 4,8 °С, что позволило полноценно сформироваться плодам от 376 до 555 штук/соцветие на подзимнем посеве и от 320 до 397 штук на ранневесеннем посеве (рис. 1).

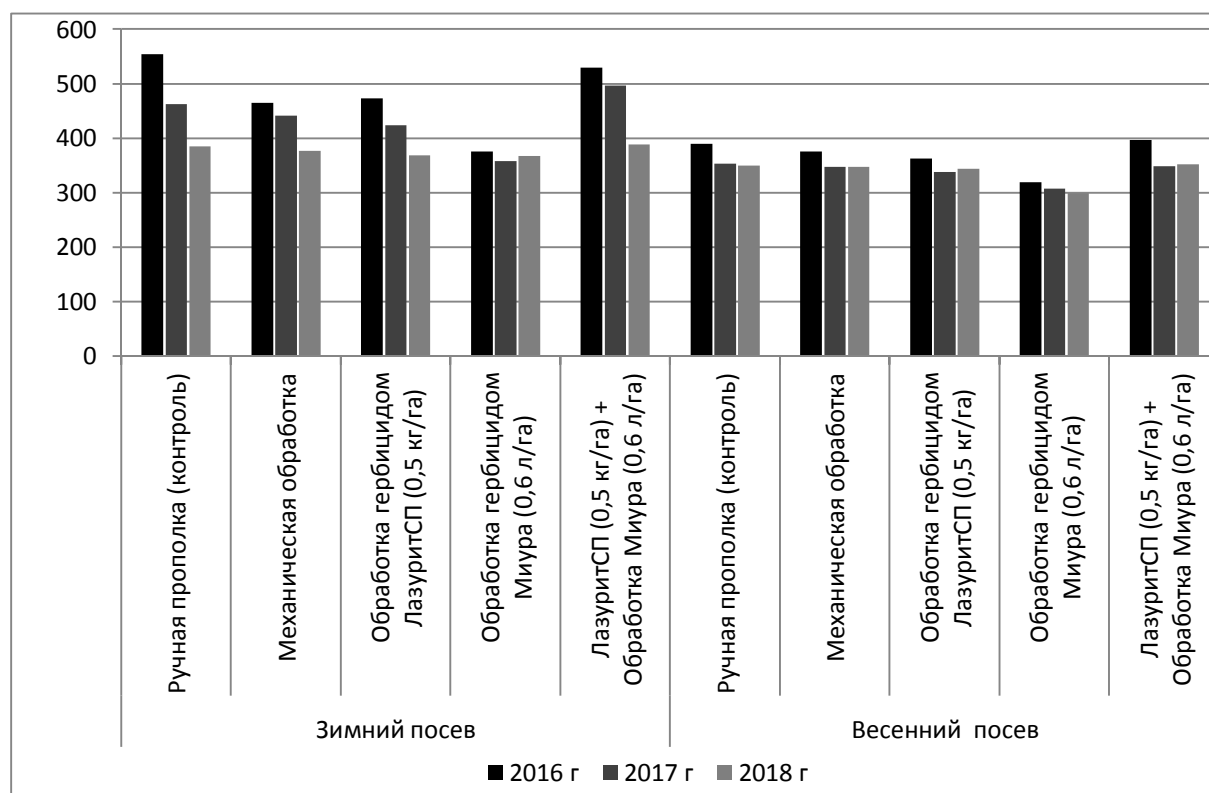


Рисунок 1 – Количество семян в центральном соцветии, шт.

Причем наибольшее количество семян в корзинке отмечено при ручной прополке на обоих сроках посева и наиболее выполненные семена были в подзимнем посеве. На месяц позже зафиксировано цветение эхинацеи в 2017 году, т.е. 14 июля, так как температура по сравнению с предыдущим годом была ниже на 2,9 °С. Это отразилось на завязываемости семян, которая на первом сроке была меньше на 17 – 92 штук с соцветия, чем в предыдущем году при подзимнем посеве и на 12 – 48 штук при весеннем посеве. Последний уступал подзимнему посеву при всех способах борьбы с сорной растительностью. Следующий год, т.е. 2018 был более засушливым. С третьей декады июня по вторую декаду сентября температура превышала норму на 1,8 – 5,3 °С. И только осадки в первых двух декадах июля усилили цветение растений, что отразилось на урожайности семян. Количество семян в соцветии снизилось на ручной прополке подзимнего посева на 16,9...30,6 % в сравнении с предыдущими годами. Самым оптимальным по семенной продуктивности был 2016 год, когда урожайность семян была наибольшей 439 – 984 кг/га, при этом лучшие условия для их формирования складывались на посевах, проведенных под зиму и где борьба с сорной растительностью проводилась вручную и при двукратной гербицидной обработке препаратами Лазурит СП (0,5 кг/га) и Миура (0,6 л/га) (рис. 2).

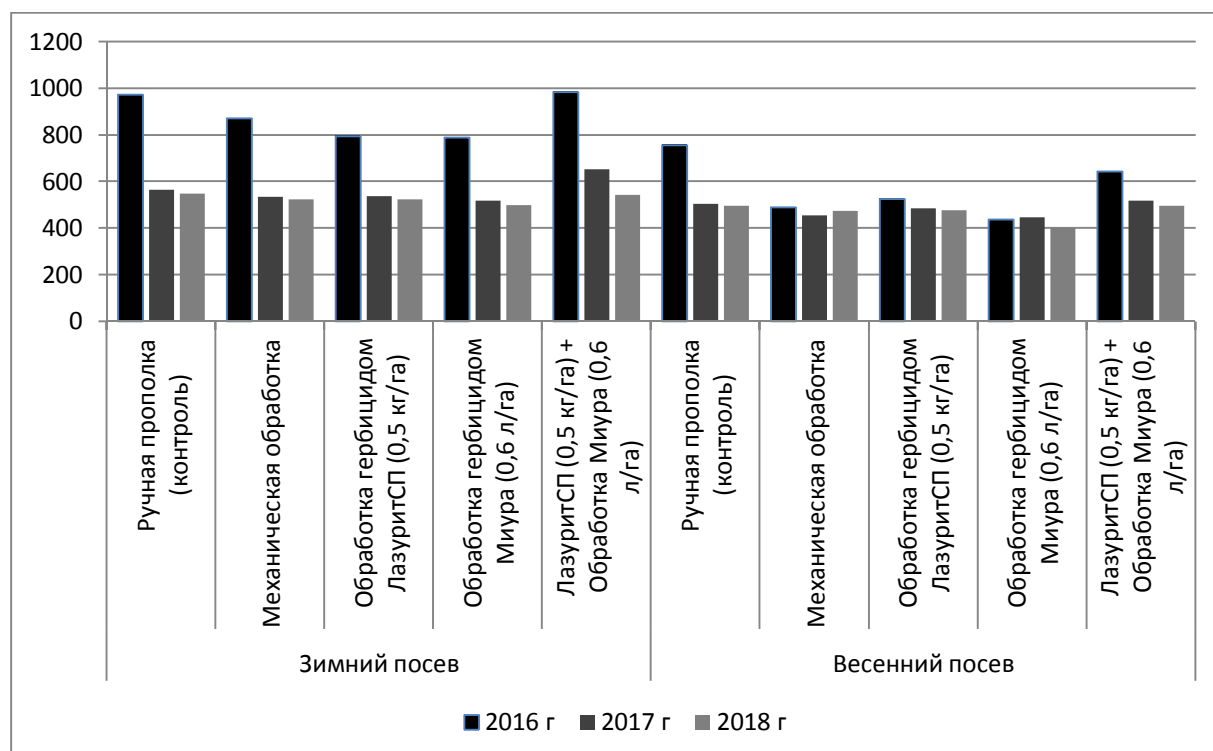


Рисунок 2 – Урожайность семян эхинацеи пурпурной второго года жизни, кг/га

Урожайность семян в 2018 г была в 1,1 – 1,8 раза ниже первого года исследований, причем на подзимнем посеве она в 1,1 – 1,3 раза превышала

ранневесенний посев. В среднем за три года урожайность семян второго года жизни эхинацеи пурпурной составила 430...727 кг/га. На подзимнем посеве при ручной прополке она составила 696 кг/га, что на 15,8 % больше весеннего посева, а с двукратной гербицидной обработкой на 23,9 %.

Таким образом, наиболее оптимальные условия для формирования семян эхинацеи пурпурной складываются на подзимних посевах при двукратной химической прополке сорняков и при уходе за растениями вручную.

Список использованных источников

1. Гущина, В.А. Биология цветения и плодоношения эхинацеи пурпурной в зависимости от регуляторов роста в условиях Пензенской области / В.А. Гущина // Агрэкологические аспекты повышения эффективности сельскохозяйственного производства Материалы юбилейной научно-практической конференции, посвященной 50-летию Пензенской ГСХА и 200-летию Пензенской губернии. - Пенза, 2001. - С. 38-39.

2. Гущина, В.А. Микробиологическая активность почвы и продуктивность эхинацеи пурпурной в зависимости от использования препарата «Байкал ЭМ-1» / В.А. Гущина, Е.О. Никольская // Нива Поволжья. - 2012. - № 2. - С. 17-21.

3. Гущина, В.А. Содержание основных элементов питания в почве и семенная продуктивность эхинацеи пурпурной при различных способах использования препарата «Байкал ЭМ-1» / В.А. Гущина, Е.О. Никольская // Нива Поволжья. - 2013. - № 1(26). - С. 2-6.

4. Кшникаткина, А.Н. Эхинацея пурпурная - медоносное, лекарственное и кормовое растение / А.Н. Кшникаткина, В.А. Гущина, Е.А. Зуева // Пчеловодство. - 2005. - № 5. - С. 24-25.

5. Кшникаткина, А.Н. Интродукция кормовых и лекарственных растений в лесостепи Среднего Поволжья / А.Н. Кшникаткина, В.А. Гущина, В.А. Варламов // Сборник материалы IV Международной научно-практической конференции. «Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений». - Ульяновск: Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина, 2002. - С. 85-89.

6. Сохранение биоразнообразия биомов и их охрана / Под ред. М.В. Ларионова, А.А. Володькина. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 216 с.

SEED PRODUCTIVITY OF ECHINACEA PURPUREA DEPENDING ON CULTIVATION TECHNIQUES

N.Yu. Lobanova

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

When studying the seed productivity of *Echinacea purpurea* productivity in the forest-steppe of the Middle Volga region, it was found that the most productive is the winter sowing, where in the year of laying the plantation, two chemical weeding of weeds and their removal by hand was carried out.

Keywords: *Echinacea purpurea*, seed productivity, yield, terms of sowing, weeds.

УДК 633.11»321»+631.81.095.337

ОБРАБОТКА СЕМЯН МИКРОУДОБРЕНИЯМИ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

С.А. Семина, Н.И. Остробородова

ФГБОУ ВО Пензенская ГАУ,
Пенза, Россия

В статье представлены результаты исследований по влиянию предпосевной обработки семян различными видами комплексных удобрений с микроэлементами в хелатной форме на формирование урожайности яровой мягкой пшеницы.

Ключевые слова: пшеница, микроэлементы, кустистость, колос, зерно, урожайность.

Пшеница – одна из главных продовольственных культур нашей страны. Увеличение урожайности зерна яровой пшеницы должно сопровождаться постоянным снижением затрат на её производство и себестоимости зерна, повышением рентабельности. Поэтому в последние годы наибольшую актуальность приобретают ресурсосберегающие технологии возделывания этой культуры. Одним из малозатратных приемов агротехники является применение комплексных удобрений с микроэлементами в хелатной форме, позволяющих получить достаточно большое количество продукции хорошего качества [1. 2]. Значение микроэлементов в питании полевых культур возрастает с растущим потреблением питательных веществ высокоурожайными сельскохозяйственными культурами при интенсивном земледелии; ростом применения высоконцентрированных удобрений с низким содержанием микроэлементов; уменьшением объемов внесения навоза, компоста и растительных остатков; истощением запасов микроэлементов в почвах; дисбалансом элементов питания. Поэтому необходимо обеспечение растений микроэлементами. Помимо непосредственной выгоды от увеличения урожайности сельскохозяйственных культур, микроэлементы повышают эффективность использования макроудобрений [3].

В сельскохозяйственной практике в качестве источника микроэлементов для растений, способствующих повышению продуктивности сельскохозяйственных культур, используют хелаты и органические комплексы с повышенным содержанием микроэлементов, в которых источник микроэлемента связан с органическим лигандом, для повышения доступности микроэлемента для растений. Эффективным способом биологической коррекции продуктивности культур является обработка семенного материала и опрыскивание посевов гуминовыми препаратами и минеральными водорастворимыми хелатными комплексами. Ряд исследователей отмечают положительное влияние комплексных удобрений с микроэлементами на рост и развитие сельскохозяйственных культур, повышение продуктивности [4, 5], однако данных по их влиянию на урожайность и качество яровой пше-

ницы пока недостаточно, они довольно разноречивы, требуют уточнения применительно к определенной почвенно-климатической зоне.

Исследования проводились в 2019 г. на коллекционном участке Пензенского ГАУ. Почва опытного участка лугово-черноземная с достаточно высоким содержанием элементов питания и слабокислой реакцией почвенного раствора ($pH_{\text{сол}} - 5,3-5,5$). Опыт закладывался в соответствии с общепринятыми методиками [6] в четырехкратной повторности рендомизированным методом по схеме: 1. Контроль - обработка семян водой); 2. Обработка семян Экофусом; 3. Обработка семян Гумостимом; 4. Обработка семян Силиплантом универсальным; 5. Обработка семян Гумат+7; 6. Обработка семян Цитовитом. Площадь делянки 2,5 м². Объект исследования – сорт яровой мягкой пшеницы Архат. Под предпосевную культивацию общим фоном внесли полное минеральное удобрение.

Посев яровой пшеницы в 2019 г. проведен в первой декаде мая, в условиях повышенных температур, но ранние сроки сева и достаточные запасы продуктивной влаги в почве способствовали получению быстрых и дружных всходов. Осадки в период вегетации выпадали неравномерно, но большая часть их выпала во второй декаде июля и первой декаде августа, в период формирования зерна, что способствовало получению достаточно высокой урожайности зерна.

Согласно полученным результатам предпосевная обработка семян микроэlementными удобрениями оказала незначительное влияние на продуктивную кустистость. В вариантах с применением Цитовита и Гумостима отмечена тенденция слабого роста продуктивных стеблей, а в вариантах с обработкой ЭкоФусом и Гумат+7 зафиксировано небольшое снижение их количества. Обработка семян комплексными удобрениями с микроэlementами не стимулировала линейный рост растений, во всех вариантах с их применением длина соломины на 1,0-6,1 см меньше, чем в контрольном варианте. На формирование репродуктивных органов изучаемые препараты оказывали неоднозначное влияние. Так при обработке семян Цитовитом отмечено увеличение размера колоса на 0,2 см, а в остальных вариантах средняя длина колоса была даже меньше, чем на контроле.

Число зерен зависит от процесса формирования плодоносящих колосков в колосе. Количество колосков показывает потенциальные возможности сорта. Подсчет показал, что увеличение размеров колоса сопровождалось и формированием большего количества плодоносящих колосков. При обработке семян яровой пшеницы Цитовитом, число колосков в колосе возросло 1,0 шт. или 7,6 % по отношению к варианту без удобрений.

Одним из важных структурных показателей урожайности пшеницы является количество зерен в колосе. Озерненность колоса является резервом продуктивности растений. Нашими исследованиями установлено, что наиболее озерненные колосья сформировались при применении Цитовита. Прирост к варианту без удобрений составил 5,1 %. При обработке семян Гумат+7 разницы с контролем не выявлено, а в вариантах с ЭкоФусом,

Гумостимом и Силиплантом универсальным наблюдалось уменьшение количества зерен на 2,5-7,6 шт. По выходу зерна с колоса также лучшим был вариант с обработкой семян Цитовитом, прибавка к варианту с обработкой водой составила 17,8 %. При применении Гумат+7 отмечено увеличение массы зерна с колоса на 10,7 %. Остальные микроудобрения не проявили стимулирующего влияния. Любой агротехнический прием должен быть направлен на повышение урожайности и улучшение качества продукции. Полученные экспериментальные данные свидетельствуют, что в условиях вегетации 2019 г. только обработка семян Цитовитом и Гумат+7 достоверно повышала урожайность зерна. Получена прибавка 11,1-18,4 % по отношению к варианту без удобрений.

Таким образом, наибольшее влияние на элементы структуры урожайности зерна яровой мягкой пшеницы оказала предпосевная обработка семян комплексным удобрением с микроэлементами Цитовит и Гумат+7.

Список использованных источников.

1. Наумкин, В.Н. Влияние хелатных микроудобрений на формирование семенной продуктивности люпина белого / В.Н. Наумкин, О.Ю. Куренская, Л.А. Наумкина // *Инновации в АПК: проблемы и перспективы*. – 2016. – № 2. – С. 71-76.
2. Микроудобрения на хелатной основе: опыт и перспективы использования / Е.Ю. Гейгер, Л.Д. Варламова, В.В. Семенов и др. // *Агрехимический вестник*. – 2017. – №2. – С.29-32.
3. Бэлл, Р.В. Роль микроэлементов в устойчивом производстве продовольствия, кормов, волокна и биоэнергии / Р.В. Бэлл, Б. Дэлл.: [перевод с английского]. – М.: Международный институт питания растений, 2017. – 244 с.
4. Закиров, Э.Ш. Влияние хелатных микроудобрений на урожайность и качественные характеристики растениеводческой продукции / Э.Ш. Закиров, Р.Н. Сагитова и др. // *Агрехимический вестник*. – 2014. - №4. – С. 9-13.
5. Шаронова, Н.Л. Применение хелатных форм микроудобрений в виде препаратов ЖУСС-1 И ЖУСС-2 при выращивании картофеля / Н.Л. Шаронова, И.А. Гайсин, Н.Ш. Хисамутдинов, М.М. Ильясов, Р.Р. Газизов // *Достижения науки и техники АПК*. – 2014. – № 3. – С. 42-43.
6. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / 5-е изд., доп. и перераб. / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1986. – 351с

SEED TREATMENT WITH MICRONUTRIENTS AND YIELD OF SPRING WHEAT

S.A. Semina, N.I. Ostroborodova

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article presents the results of research on the influence of pre-sowing treatment of seeds by various types of complex fertilizers with trace elements in chelated form on the formation of spring soft wheat yield.

Key words: wheat, microelements, bushiness, ear, grain, yield.

УДК 633.15+631.81.095.337

ПРЕПАРАТЫ С КРЕМНИЕМ И ФОРМИРОВАНИЕ ЛИСТОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ КУКУРУЗЫ

С.А. Семина, Е.В. Никулина, И.В. Гаврюшина

ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА,
Пенза, Россия

В статье представлены результаты исследований по влиянию вида и срока применения препаратов с кремнием на формирование листовой поверхности раннеспелого гибрида кукурузы.

Ключевые слова: кукуруза, кремний, лист, поверхность, фотосинтетический потенциал.

Кукуруза – одна из ведущих зерновых культур мирового земледелия. В развитии кормовой базы ей принадлежит важная роль как высокопродуктивному растению [1]. На продуктивность растений решающее влияние оказывают интенсивность листообразования, общая площадь листовой поверхности и её фотосинтетическая деятельность, так как до 95% сухой массы формируется из органических веществ, первично образующихся в листьях [2]. Площадь листовой поверхности достаточно мобильный показатель фотосинтетической деятельности растений, который в значительной степени изменяется под воздействием агротехнических приемов возделывания [3]. В создании общего биологического урожая большую роль играет фотосинтетический потенциал суммарной листовой поверхности. Он определяет полноценность формирования урожая в динамике и степень совершенства посева [4]. Важную роль в адаптации растений к неблагоприятным абиотическим условиям играют препараты с кремнием. Кремний повышает уровень сопротивляемости растений к любым стрессам и не оказывает токсичного влияния [5]. Оптимизация кремниевого питания растений приводит к повышению фотосинтетической активности [6]. Учитывая значение кукурузы как источника высококачественного корма, поэтому актуальны исследования по влиянию кремнийсодержащего микроудобрения и срока его применения на формирование листовой поверхности кукурузы, что и определило цель исследования.

Исследования проводились в 2018 -2019 гг. в условиях ЗАО «Константиново» Пензенского района Пензенской области на черноземе выщелоченном с достаточно высокой обеспеченностью питательными веществами. Полевой опыт был заложен в четырехкратной повторности в соответствии с общепринятыми методиками [7, 8] по схеме: Фактор А – вид препарата: 1. Без препарата (обработка водой); 2. Келик Калий-Кремний (1,5 л/га) 2. НаноКремний (150 г/га); 3. Микровит -6 Кремний (0,5 л/га); фактор В – срок обработки: 5 листьев кукурузы; 7-8 листьев кукурузы; 5 листьев + 7-8 листьев кукурузы. Площадь делянок второго порядка 28 м². Под первую предпосевную культивацию внесли минеральные удобрения в

дозе N90P60K40. Объект исследований – раннеспелый гибрид кукурузы Ладожский 191 МВ (ФАО 190). Густоту стояния растений (70 тыс./га) формировали в фазе полных всходов. Предшественник – озимая пшеница по чистому пару. Внекорневую обработку опытных участков растворами препаратов проводили с помощью ранцевого опрыскивателя.

Анализ погодных условий 2018 г. показал, что недостаточное количество активных температур и небольшое количество осадков не способствовали формированию листового аппарата. Осадки в период вегетации 2019 г. выпадали неравномерно, но большая часть их выпала во второй декаде июля и первой декаде августа, в период активного роста и развития кукурузы, что способствовало формированию большей фотосинтезирующей поверхности.

Измерения ассимилирующей поверхности в фазу 5-ти листьев показали, что в засушливых условиях 2018 г. площадь листьев варьировала от 0,59 дм² до 0,0,76 дм² на одно растение. Как показали проведенные учеты, в условиях 2018 г. в фазу 9-10 листьев кукурузы наибольшую листовую поверхность сформировали растения в варианте с двукратной фолиарной обработкой НаноКремнием, прирост по отношению к варианту без препарата составил 5,55 дм². По остальным препаратам и срокам применения различия незначительные и прирост к вариантам с обработкой водой составил 1,06-1,45 дм². Наибольшие параметры листовой поверхности к фазе от начала выбрасывания метелок до полного цветения початка сформировались при фолиарной обработке НаноКремнием и Микровит-6 Кремний. Более эффективной оказалась двукратная листовая обработка НаноКремнием и опрыскивание посевов Микровит-6 Кремний в фазу пяти листьев, увеличение площади фотосинтезирующей поверхности составило 15,19 дм² и 11,19 дм² соответственно препаратам. К уборке отмечено закономерное снижение площади листовой поверхности, однако во всех вариантах с кремние содержащими препаратами она сохранилась на достаточно высоком уровне (19,13-27,28 дм²), превышающем варианты с обработкой водой на 13,8-47,3 %. В 2019 году эта тенденция сохранилась, однако обильные осадки в период интенсивного роста кукурузы способствовали формированию большей площади листьев одного растения. Так к фазе «выметывание метелки-цветение початка» применение препаратов с кремнием позволило увеличить площадь листовой поверхности на 6,2-24,0 % до 47,63-56,78 дм². К уборке площадь листовой поверхности варьировала в вариантах с препаратами от 40,48 дм² до 47,26 дм², что больше, чем в вариантах без препарата на 18,2-4,02 %. Лучшие результаты обеспечило применение НаноКремния в фазу пяти листьев и при бинарном использовании.

В среднем за два года исследований наибольшая общая площадь листовой поверхности на одно растение в фазу «выметывание метелки-цветение початка» сформировалась в вариантах с препаратами с кремнием – 35,90-47,15 дм², что на 4,8-38,5% превышает варианты без препарата. Следует отметить, что обработка посевов Келик Калий-Кремний незначи-

тельно стимулировала рост листовых пластин, прибавка составила 4,8-9,7%. Как показали полученные измерения, изучаемые технологические приемы по-разному влияли на фотосинтетический потенциал (ФП) посева кукурузы. В среднем за два года исследований использование НаноКремния обусловило рост величины ФП на 305-486 тыс. м²/га·сут. или 24,7-48,6 %, а лучшим был вариант с двукратной обработкой посевов. При Применении Микровит-6 Калий отмечено увеличение ФП на 155-275 тыс. м²/га·сут. или 12,4-22,3 %. Наименьшую адаптационную эффективность показал препарат Келик Калий-Кремний, обеспечивший рост ФП на 6,2-12,8 % по отношению к вариантам с обработкой водой.

Таким образом, наиболее эффективной оказалась обработка НаноКремнием в фазу пяти листьев и при двукратном использовании, а также опрыскивание посевов Микровит-6 Калий в фазу пяти листьев кукурузы.

Список использованных источников.

1. Куликов, Л. А. Кукуруза: важные особенности /Л. А. Куликов// Сборник научных трудов Всероссийского научно – исследовательского института овощеводства и козоводства. – 2015. – Т.1.№8. – С. 174-177.

2. Ничипорович, А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А.А. Ничипорович. - М.: Изд-во АН СССР, 1965. – 170 с.

3. Никитишен, В.И. Формирование ассимиляционного аппарата и продуктивность фотосинтеза растений в различных условиях минерального питания / В.И. Никитишен, Л.М. Терехова, В.И. Личко // Агрохимия. – 2007. - №8 – С. 35-43.

4. Карпачёва, Е. А. Новые элементы технологии возделывания кукурузы на зерно в условиях черноземных почв Волгоградской области: автореф. дис... канд. с.-х. наук / Е.А.Карпачёва. – Астрахань, 2011. – 22 с.

5. Дабахова Е.В. Изучение кремнийсодержащих препаратов / Е.В. Дабахова, Н.В. Забегалов // Агрохимический вестник. – 2011. – № 2. – С. 26-28.

6. Тарасова Е.Ю., Коростелева В.П., Пономарев В.Я. Применение нанотехнологий в сельском хозяйстве./ Вестник Казанского технологического университета. – 2012. - Т.15. - №21. - С. 121-122.

7. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой. – Днепропетровск, 1980. – 54 с.

8. Доспехов, Б.А. Методика опытного дела (с основами статистической обработки результатов) / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

PREPARATIONS WITH SILICON AND THE FORMATION OF THE LEAF SURFACE OF CORN

S.A. Semina, E.V. Nikulina, I.V. Gavryushina

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article presents the results of studies on the influence of the type and duration of use of drugs with silicon on the formation of the leaf surface of early-ripening corn hybrid.

Key words: corn, silicon, leaf, surface, photosynthetic potential.

УДК 633.31

УРОЖАЙНОСТЬ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ТРАВСТОЕВ С ЛЮЦЕРНОЙ ИЗМЕНЧИВОЙ

С.А. Семина, О.А. Тимошкин, С.А. Алексеев

ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ,
г. Пенза, Россия

В статье представлены результаты исследований по влиянию состава травосмеси на урожайность трав первого года пользования. Наиболее высокие показатели урожайности зеленой массы, сбора сухого вещества люцерно-кострецовой травосмеси получили при норме высева 70% люцерны и 40% костреца безостого от полной нормы высева, внесении $P_{60}K_{90}$ и $N_{45}P_{60}K_{90}$, уборке в фазу бутонизации.

Ключевые слова: люцерна, кострец, норма высева, удобрения, урожайность.

Интенсификация животноводства требует увеличения производства высокобелковых кормов и расширение их ассортимента за счет высокобелковых бобовых культур. Для получения дешевых и качественных кормов используют бобовые и бобово-злаковые травостои [1, 2, 3]. Создание высокопродуктивных сенокосов и пастбищ является источником самых дешевых кормов, а значит ведущим звеном в системе кормопроизводства. Эффективным направлением повышения продуктивности культурных сенокосов может стать увеличение доли бобовых в травосмесях, максимально возможное использование симбиотического азота этих растений. Применение бобовых культур позволит создать нормальный фон питания и стабильно получать запланированные урожаи высококачественных кормов в условиях высокой стоимости минеральных удобрений [4, 5].

Многолетние травы обладают высоким средоулучшающим потенциалом, улучшают фитосанитарное состояние и водно-физические свойства почвы, а также обогащают ее органическим веществом. Кроме того, бобовые травы не только сохраняют и повышают плодородие почвы, но и способны давать дешевый высококачественный белок без внесения азотных удобрений [6]. Внедрение в производство высокопродуктивных сортов многолетних бобовых трав нового поколения, в частности люцерны изменчивой, Введение в травосмеси высокопродуктивных сортов многолетних бобовых трав нового поколения, в частности люцерны изменчивой, представляется особенно актуальным, так как она отличается экологической пластичностью, долголетием, высокой урожайностью и рядом других ценных свойств. Это позволит значительно увеличить производство высококачественных кормов, сбалансировать рационы по переваримому протеину и повысить плодородие почв [7].

Однако для условий лесостепи Среднего Поволжья не установлено оптимальное соотношение бобового и злакового компонентов в травосме-

си в зависимости от уровня минерального питания, разработка приемов их возделывания на кормовые цели является важным условием повышения эффективности кормопроизводства.

Экспериментальную работу проводили на опытном поле лаборатории агротехнологий Пензенского ИСХ-филиале ФГБНУ ФНЦ ЛК. Исследования выполнялись в трехфакторном полевом опыте, заложенном в соответствии с общепринятыми методиками [8] по схеме: Фактор А – Норма высева люцерны и костреца в чистых посевах и смесях (% от нормы высева в чистом виде): 1. 100% (люцерна); 2. 100% (кострец); 3. 70+40%; 4. 55+55%; 5. 40+70%. Фактор В – Срок уборки травосмесей (фаза развития люцерны): 1. Бутонизация; 2. Цветение; 3. Попеременное (1-й г.п. – цветение, 2-й г.п. – бутонизация). Фактор С – фон минерального питания: 1. Контроль; 2. $P_{60}K_{60}$; 3. $N_{45}P_{60}K_{60}$. Площадь делянки 3-го порядка 5 м^2 , 2-го порядка – 15 м^2 , 1-го порядка – 45 м^2 , повторность 3-х кратная. Норма высева в чистом виде: люцерны – 6 млн. всх. семян на 1 га, костреца безостого – 6 млн. всх. семян на 1 га, способ посева – рядовой (размещение культур – черезрядное). Общая площадь опыта – 600 м^2 . В исследованиях использовались следующие сорта культур: люцерна изменчивая – Дарья, кострец безостый – Удалец. Посев опытных делянок в 2017 г. провели 14 июня. Вегетационный период 2018 года по метеорологическим условиям можно охарактеризовать как засушливый. Первый укос посевов 1 года пользования проводили 7 июня (бутонизация), 27 июня (цветение), второй укос – 12 августа.

Анализ полученных данных показал, что в первый год пользования урожайность зеленой массы в сумме за 2 укоса в смешанных посевах составила 37,9-48,8 т/га при скашивании в фазу бутонизации, 37,8-48,2 т/га при переменном использовании, 30,0-37,6 т/га при скашивании в фазу цветения (табл. 1). При посеве в чистом виде урожайность люцерны составила 44,0-51,4 т/га (в зависимости от фона питания), у костреца – 41,9-53,6 т/га. Можно отметить, что, несмотря на засушливые условия, урожайность была на достаточно высоком уровне. Анализ данных отдельно по факторам позволил установить, что по фактору А (норма высева компонентов) существенные различия были только между нормой высева 70+40 и 40+70% (HC_{P05} 2,58 т/га), между нормой 55+55% и остальными нормами высева различия недостоверны. По фактору В (фон питания) различия между всеми вариантами были достоверными (HC_{P05} 2,58 т/га). Внесение $P_{60}K_{90}$ приводило к увеличению урожайности зеленой массы на 9,9%, при внесении $N_{45}P_{60}K_{90}$ различие с контролем (без удобрений) составило 17,1%. Невысокая прибавка эффективности минеральных удобрений объясняется засушливостью периода формирования как первого, так и второго укосов. Особенно это касается отавы, при формировании которой (июль-август) выпало на 74 мм осадков меньше, чем по среднемноголетним данным (94 мм).

По фактору С (срок скашивания смесей) установлена существенная разница в урожайности зеленой массы люцерно-кострецовой смеси при скашивании в фазу цветения (32,7 т/га) в отличие от скашивания в раннюю

фазу бутонизации и попеременного скашивания (бутонизации, далее в фазу цветения) – 43,5 и 42,2 т/га.

Таблица – Урожайность зеленой массы люцерны и костреца в год пользования, 2018 г.

Соотношение – Фактор А	Фон питания – Фактор В	Урожайность зеленой массы, т/га			В среднем по факторам		
		бутонизация	попеременное	цветение	Фактор А	Фактор В	Фактор С
70+40%	контроль	42,3	40,2	32,5	41,8	36,2	43,5
	P ₆₀ K ₉₀	46,4	44,1	35,8	39,4	39,8	42,2
	N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀	48,8	48,2	37,6	37,3	42,4	32,7
55+55%	контроль	39,3	38,9	30,0			
	P ₆₀ K ₉₀	43,2	42,3	33,3			
	N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀	47,3	44,6	35,7			
40+70%	контроль	37,9	37,8	27,1			
	P ₆₀ K ₉₀	42,0	40,9	30,1			
	N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀	44,7	42,5	32,5			
Люцерна 100%	контроль	44,0	44,3	37,4			
	P ₆₀ K ₉₀	49,6	49,3	41,5			
	N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀	51,4	52,0	44,1			
Кострец 100%	контроль	41,9	42,6	32,9			
	P ₆₀ K ₉₀	47,6	47,4	40,1			
	N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀	53,6	55,4	42,8			
НСР ₀₅ взаимод. ABC		2,84			2,58	2,58	2,58

Таким образом, результаты исследований показали, что наиболее высокие показатели урожайности зеленой массы, сбора сухого вещества люцерно-кострецовой травосмеси получили при норме высева 70% люцерны и 40% костреца безостого от полной нормы высева, внесении P₆₀K₉₀ и N₄₅P₆₀K₉₀, уборке в фазу бутонизации.

Список использованных источников.

1. Дьяченко, О. В. Возделывание многолетних травосмесей как способ эффективного обеспечения кормопроизводства Брянской области / О. В. Дьяченко, А. В. Дронов, Е. И. Слёзко // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 6 (58). – С.29-33.
2. Лазарев, Н.Н. Продуктивность люцерны изменчивой в одновидовых посевах и в двух- и трёхкомпонентных травосмесях со злаками / Н.Н. Лазарев, А.М. Стародубцева, А.А. Потапов // Доклады ТСХА. – 2012. – Вып. 284, часть 1. – С. 63-65.
3. Исаков, А.Н. Внедрение энергосберегающих технологий – основа совершенствования кормопроизводства Калужской области / А.Н. Исаков, В.Н. Лукашов // Кормопроизводство. – 2011. – № 6. – С.3-5.
4. Епифанова, И.В. Приемы возделывания люцерны изменчивой Дарья на кормовые цели в условиях лесостепи Среднего Поволжья / И.В. Епифанова, О.А. Тимошкин // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2018. – № 3 (363). – С. 36-38.
5. Донских, Н.А. Формирование укосных бобово-злаковых травостоев в условиях Северо-Запада России / Н.А. Донских, А.Б. Никулин, А. Джумбе // До-

клады 5-ой международной научной конференции Ирана и России по проблемам развития сельского хозяйства. Санкт-Петербург, 2009 года. – С. 385-388.

6. Донских, Н.А. Кормовая ценность бобовых видов при посеве их в чистом виде и в смеси со злаками / Н.А. Донских, А. Джумбе // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – № 24. –2011. – С. 14-16.

7. Голубева, О.А. Хозяйственно-биологическая ценность агрофитоценозов с люцерной изменчивой в условиях Республики Карелия / О.А.Голубева, Г.В.Евсеева, К.Е.Яковлева // Известия Санкт-Петербургского аграрного университета. – 2010. – №19. – С.129-132.

8. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. - М.: ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, 1987. – 198 с.

PRODUCTIVITY OF LEGUMINOUS AND CEREAL GRASS STANDS WITH ALFALFA CHANGEABLE

S.A. Semina, O.A. Timoshkin, S.A. Alekseev

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article presents the results of studies on the influence of the composition of the grass mixture on the yield of herbs of the first year of use. The highest rates of yield of green mass, collection of dry matter of alfalfa-Kost grass mixture were obtained at the seeding rate of 70% of alfalfa and 40% of boneless seed from the full seeding rate, making P60K90 and N45P60K90, harvesting in the budding phase.

Keywords: alfalfa, stalk, seeding rate, fertilizers, yield.

УДК 633.366 : 631.5

ПРИЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ДОННИКА БЕЛОГО АЛМАЗ

О.А. Тимошкин, О.Ю. Тимошкина, Р.В. Вельдин

*ФГБНУ ФНЦ ЛК, Пензенская обл., р.п. Лунино, Россия
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия

Исследования по разработке приемов повышения продуктивности нового сорта донника белого Алмаз проведены в 2017-2019 гг. на опытном поле Пензенского ИСХ. Результаты исследований по изучению влияния минеральных удобрений, микроэлементных препаратов и органического удобрения на продуктивность агрофитоценоза донника показали, что обработка семян и некорневая подкормка посевов являются эффективными приемами, способствующими достоверному увеличению продуктивности донника белого сорта Алмаз.

Ключевые слова: донник белый, микроэлементные препараты, минеральные удобрения, продуктивность.

В снижении антропогенной нагрузки и увеличении роли биологических факторов в повышении урожайности и качества продукции растениеводства существенную роль может играть культура донника двулетнего [1,2,3].

В 2015 г. включен в Госреестр селекционных достижений новый сорт донника белого Алмаз, обладающий комплексом хозяйственно ценных признаков, что обеспечивает возможность его широкого использования в сельскохозяйственном производстве, как на кормовые цели, так и в качестве сидеральной и медоносной культуры. Поэтому особую актуальность приобретает разработка приемов технологии возделывания донника белого Алмаз, в частности, изучение минеральных и комплексных микроудобрений, содержащих в своем составе более десяти микроэлементов, оказывающих влияние на фотосинтетическую и симбиотическую деятельность растений, и, как следствие, на кормовую и семенную продуктивность донника белого [4-9].

Экспериментальную работу проводили на опытном поле Пензенского ИСХ в полевом трехфакторном опыте. Объект исследований, донник белый сорт Алмаз. Сорт внесен в Госреестр по всем регионам возделывания и районирован в Пензенской области.

Опыт. Влияние минеральных и комплексных микроудобрений на продуктивность донника белого сорта Алмаз. Схема: Фактор А – фон минерального питания: 1. Контроль (без удобрений); 2. P₆₀K₆₀; фактор В – предпосевная обработка семян: 1. Контроль (без обработки); 2. Мегамикс-Профи (1 л/т, 10 л воды); 3. ГУМИ 20 (0,6 л/т); 4. Агроверм (1 л/10 л воды); фактор С - некорневая подкормка: 1. Контроль (без обработки); 2. Мегамикс-Профи (1 л/га, 200 л/га воды); 3. ГУМИ 20 (2,5 л/га); Агроверм (2 л/га).

Площадь делянки 3-го порядка 5 м², 2-го порядка – 10 м², 1-го порядка – 30 м², повторность 3-х кратная. Норма высева 7 млн. всх семян на 1 га, способ посева на корм – рядовой (15 см), на семена – широкорядный (45 см). Посев летний (июнь), беспокровный. Общая площадь опыта – 560 м².

Почва опытного участка – чернозём выщелоченный среднесуглинистый, среднесуглинистый. Содержание гумуса в пахотном слое 6,5%, рН_{сол} – 5,6, высокое содержание легкогидролизуемого азота – 89, повышенное содержание подвижного фосфора – 165, обменного калия – 146 мг на 1 кг почвы.

Опыты закладывали и проводили в соответствии с методическими указаниями по проведению полевых опытов с кормовыми культурами (Ю.К. Новоселов и др., 1997) [10].

Гидротермический коэффициент (ГТК) за период от отрастания до созревания семян в 2018 г. составил 0,34, в 2019 г. – 0,71. Данные показатели ГТК означают период недостаточной влагообеспеченности. Таким образом, погодные условия вегетационных периодов 2018 и 2019 годов для роста и развития растений донника белого были недостаточно благоприятными.

Применение в технологии возделывания донника белого микроэлементных препаратов способствовало увеличению продуктивности (таблица). Так, сбор сухого вещества по вариантам опыта в среднем за 2 года составил 9,59–12,13 т/га. Обработка семян способствовала повышению продуктивности на 7,4-26,5% на фоне без применения минеральных удобрений, и на 3,9-18,5% на фоне внесения $P_{60}K_{60}$. Лучшие показатели получили при применении Агроверма – 11,20 т/га сухого вещества на фоне без удобрений и 12,13 т/га при внесении $P_{60}K_{60}$.

Таблица – Продуктивность донника белого при применении удобрений (в среднем за 2018-2019 гг.)

Фактор А	Фактор В		Сбор сухого вещества, т/га	Прибавка		Сбор переваримого протеина, кг/га	Сбор ОЭ, ГДж/га
				т/га	%		
Контроль (без удобрений)	Обработка семян	Контроль	9,59			1599	93,6
		Мегамикс Профи	10,30	0,71	7,4	1744	100,9
		ГУМИ 20	10,82	1,23	12,8	1851	106,4
		Агроверм	11,20	1,61	16,8	1922	110,9
$P_{60}K_{60}$	Обработка семян	Контроль	10,74	1,15	12,0	1824	106,9
		Мегамикс Профи	11,33	1,74	18,1	1940	113,2
		ГУМИ 20	11,93	2,34	24,4	2069	119,6
		Агроверм	12,13	2,54	26,5	2119	122,1
Контроль (без удобрений)	Некорневая подкормка	Контроль	9,59			1599	93,6
		Мегамикс Профи	9,97	0,38	3,9	1681	97,8
		ГУМИ 20	10,24	0,65	6,8	1739	100,6
		Агроверм	10,47	0,88	9,1	1787	103,3
$P_{60}K_{60}$	Некорневая подкормка	Контроль	10,56	0,97	10,2	1779	104,8
		Мегамикс Профи	11,02	1,43	14,9	1885	109,9
		ГУМИ 20	11,21	1,62	16,9	1939	112,2
		Агроверм	11,37	1,78	18,5	1975	114,1
НСР ₀₉₅ вариантов				0,63			

Некорневая подкормка в фазу массового отрастания также была эффективной, на фоне без удобрений прибавки от действия препаратов составили 3,9-9,1%, на фоне $P_{60}K_{60}$ – 14,8-18,5%. Более высокими были показатели при использовании Агроверма – 10,47 т/га и 11,37 т/га сухого вещества, соответственно.

Сбор переваримого протеина по вариантам в среднем за 2 года составил 1599-2119 кг/га, обменной энергии – 93,6-122,1 ГДж/га. Обработка семян приводила к получению большей концентрации питательных веществ в урожае и, соответственно, способствовало увеличению продуктивности в опытных вариантах. Наибольшая продуктивность – 12,13 т/га сухого вещества, 2119 кг/га переваримого протеина и 122,1 ГДж/га обменной энергии

сформировалась при экзогенной обработке семян препаратом Агроверм на фоне $P_{60}K_{60}$, что превышает контрольные показатели на 26,5%, 32,5% и 30,4%, соответственно.

Таким образом, обработка семян и некорневая подкормка посевов являются эффективными приемами, способствующими достоверному увеличению продуктивности донника белого сорта Алмаз.

Список использованных источников

1. Тимошкин, О.А. Донник волосистый (*Mililotus hirsutus* Lipsky.). Адаптивная технология возделывания в лесостепи Среднего Поволжья: монография/О.А. Тимошкин, О.Ю. Тимошкина.-Пенза: РИО ПГСХА, 2016.-272 с.
2. Тимошкина, О.Ю. Экономическая эффективность возделывания донника волосистого на кормовые и семенные цели/О.Ю. Тимошкина, О.А. Тимошкин, А.С. Авдонин//Достижения науки и техники АПК.-2013.-№9.-С. 49-52.
3. Тимошкина, О.Ю. Симбиотическая азотфиксация у донника двулетнего при разных приемах возделывания /О.Ю. Тимошкина, О.А. Тимошкин // Достижения науки и техники АПК.-2018.-Т.32.-№ 11.-С. 49-52.
4. Ковалев, В.М. Методические принципы и способы применения рострегулирующих препаратов нового поколения в растениеводстве/В.М. Ковалев, М.М. Янина//Аграрная Россия. – М.: Фолиум, 1999 – №1(2).– С.9-12.
5. Кшникаткина, А.Н. Семеноводство многолетних нетрадиционных кормовых культур // А.Н. Кшникаткина, Г.Е Гришин, А.А. Галиуллин, В.И. Еськин, С.А. Кшникаткин. – Пенза: РИО ПГСХА, 2007. – 353 с.
6. Кшникаткина, А.Н. Клевер паннонский: монография / А.Н. Кшникаткина. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – 318 с.
7. Кшникаткина, А.Н. Эффективность применения макро- и микроудобрений при возделывании костреца безостого на семена в условиях Среднего Поволжья / А.Н. Кшникаткина, П.Г. Алёнин, С.А. Кшникаткин // Нива Поволжья. 2016 - №3 (40). -С. 31-39.
8. Шевелуха, В.С. Регуляторы роста растений в сельском хозяйстве / В.С. Шевелуха, В.М. Ковалев, Л.Г. Груздев // Вестник с.-х. науки. – 1985. – №9. – С. 57-65.
9. Kshnikatkina, A.N. The yield and quality of hulless barley under foliar fertilization with microelement fertilizer in conditions of forest-steppe of the Middle Volga region / A.N. Kshnikatkina, P.G. Alenin, S.A. Kshnikatkin // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. Т. 9. №2. С. 90-94.
10. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / Ю.К. Новоселов и др. – Москва.: ВИК, 1997. – 167 с.

THE METHODS OF INCREASING PRODUCTIVITY OF WHITE CLOVER VARIETY DIAMOND

O.A. Timoshkin, O.U. Timoshkina, R.V. Veldin*

FGBNU Federal Scientific Center of Bast Crops, Lunino, Penza Region.

**Penza State Agrarian University, Penza, Russia*

Studies on the development of methods for increasing the productivity of a new variety of white clover Almaz were conducted in 2017-2019. on the exper-

imental field of the Penza ISH. The results of studies on the effect of mineral fertilizers, microelement preparations, and organic fertilizer on the productivity of sweet clover agrophytocenosis showed that seed treatment and foliar top dressing of crops are effective methods that contribute to a significant increase in the productivity of white clover Almaz variety

Keywords: white clover, microelement preparations, mineral fertilizers, productivity.

УДК 633.322:631

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ ОБРАЗЦОВ КЛЕВЕРА ПОЛЗУЧЕГО В ПИТОМНИКЕ КОНКУРСНОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ

О.Ю. Тимошкина, О.А. Тимошкин

*Пензенский ИСХ – филиал ФГБНУ ФНЦ лубяных культур
р.п. Лунино, Россия*

В статье представлены данные по продуктивности и питательности образцов клевера ползучего за три года пользования (2016-2018 гг.) в питомнике конкурсного сортоиспытания 2015 года посева. По урожайности зеленой массы в среднем за 3 года пользования четыре образца достоверно превысили стандарт (11,98 т/га) на 6,5-15,9%, по сбору сухого вещества два образца превысили стандарт (2,93 т/га) на 6,5-13,3% и сбору переваримого протеина с 1 га четыре образца (0,36-0,40 т/га) превысили стандарт (0,33 т/га) на 9,1-21,2%. Среди всех изучаемых образцов максимальные показатели имел Пл-90-5.

Ключевые слова: клевер ползучий, конкурсное сортоиспытание, продуктивность, сухое вещество, переваримый протеин.

Важнейшую роль в устранении дефицита белка в рационе животных играют многолетние бобовые травы. Эти культуры дают самый дешёвый растительный белок. Качество и усвояемость животными белка многолетних бобовых трав значительно выше, чем злаковых. Более того, многолетние бобовые травы способны производить не только наиболее дешёвый и полноценный белок без затрат дефицитных и дорогостоящих минеральных азотных удобрений, но и в определённой степени способны обеспечивать азотом последующие культуры севооборота, включая в биологический круговорот азот воздуха, недоступный для других культур [1].

Одним из лучших бобовых компонентов для многолетних кормовых угодий на почвах, где достаточно влаги и допустимый уровень плодородия является клевер ползучий (*Trifolium repens L.*). Это достаточно зимостойкий и морозоустойчивый вид клевера. Легко произрастает и развивается в поле за счет столонов, которые формируют плотную дернину. Клевер ползучий хорошо подходит для использования в смесях со злаковыми трава-

ми, повышает вкусовую привлекательность кормов для крупного рогатого скота, фиксирует азот в почве, снижая потребность в минеральных азотных удобрениях. Произрастает на различных типах почв при широком диапазоне кислотности и в разных климатических зонах. Данный вид может использоваться как для непосредственного выпаса скота, так и для заготовки сена и сенажа [2].

Несмотря на многие ценные свойства данной культуры, семеноводство имеет ряд сложностей, в том числе из-за несовершенства существующей уборочной техники для уборки низкорослых травостоев.

Цель исследований заключалась в выделении источников селекционной ценности образцов клевера ползучего – высокой длины черешков и цветоносов, высокой продуктивности и качества корма.

Селекционную работу проводили на полях кормового севооборота Пензенского ИСХ. Почва – чернозем выщелоченный среднеспособный тяжелосуглинистый. Содержание гумуса в пахотном горизонте 6,4-6,5%, подвижного фосфора – 145-165 и калия – 140-150 мг на кг почвы.

Питомники конкурсного сортоиспытания закладывались беспокровно, посев летний. Ширина междурядий на зелёную массу – 0,15 м, на семена – 0,50 м, длина деланки – 5 м, площадь деланки на зелёную массу – 5,25 м², на семена – 7 м². Норма высева – 6 млн. всхожих семян на 1 га (4 кг/га). Повторность – четырехкратная. Уборку на корм проводили мотоблоком Каскад-М с роторной косилкой в фазу бутонизации в 2-3 укоса, уборку на семена – вручную. Закладку питомников, сопутствующие наблюдения, отборы, оценки и учёты, браковки проводили в соответствии с существующими методическими указаниями [3, 4].

Результаты исследований. Питомник конкурсного сортоиспытания клевера заложен в 2015 году, в нем оцениваются потомства пяти популяций из питомника сложногибридных популяций, три из которых первоначально закладывались на фоне злаковых травосмесей [5, 6].

Новые сорта должны быть пригодны к механизированной уборке семян. Поэтому важно, чтобы у клевера были высокие и прочные цветоносы, крупные и многочисленные головки. В среднем за три года пользования наиболее длинные черешки листьев отмечены у образцов Пл-90-4 и Пл-90-5 (28,3-29,2 см), превышение над стандартом (27,1 см) составило 4,4-7,7%. Сортообразец Пл-90-4 (32,6 см) по длине цветоносов был на уровне со стандартом (32,5 см). У сортообразцов Пл-90-3, Пл-90-4 и Пл-90-5 размер листьев (3,6x2,6...3,7x2,8) был близок с показателями стандарта (3,5x2,8 см) (таблица 1).

В среднем за три года пользования в КСИ-15 по урожайности зелёной массы образцы Пл-90-1, Пл-90-2, Пл-90-4 и Пл-90-5 (12,76-13,89 т/га) достоверно превысили стандарт ВИК 70 (11,98 т/га) на 6,5-15,9% (таблица 2).

По сбору сухого вещества образцы Пл-90-1 и Пл-90-5 (3,12-3,32 т/га) превысили стандарт (2,93 т/га) на 6,5-13,3%, остальные образцы находились на уровне со стандартом в пределах НСР (2,94-3,08 т/га). По сбору

переваримого протеина образцы Пл-90-1, Пл-90-3, Пл-90-4, Пл-90-5 (0,36-0,40 т/га) превысили стандарт (0,33 т/га) на 9,1-21,2%.

Таблица 1 - Биометрические показатели клевера ползучего в КСИ-2015 года посева в среднем за 3 года пользования (2016-2018 гг.)

Образец	Длина черешков листьев, см				Длина цветоносов, см				Размер листьев, см			
	2016	2017	2018	сред.	2016	2017	2018	сред.	2016	2017	2018	сред.
ВИК-70	30,4	31,5	19,4	27,1	37,0	37,7	22,8	32,5	3,8x3,1	3,6x3,3	3,1x1,9	3,5x2,8
Пл-90-1	24,2	28,0	15,4	22,5	32,2	35,7	17,6	28,5	3,6x2,9	3,2x2,6	3,0x2,2	3,3x2,6
Пл-90-2	28,8	30,8	18,8	26,1	31,8	32,7	19,8	28,1	4,0x3,2	3,5x2,6	2,9x2,3	3,5x2,7
Пл-90-3	29,8	30,3	18,8	26,3	31,6	34,1	22,2	29,3	4,0x2,8	3,5x2,7	3,2x2,2	3,6x2,6
Пл-90-4	29,4	33,9	21,6	28,3	38,2	36,9	22,8	32,6	4,1x3,2	3,9x2,8	3,1x2,4	3,7x2,8
Пл-90-5	34,0	35,4	18,2	29,2	35,8	36,8	22,0	31,5	4,1x3,0	3,6x3,1	3,0x2,4	3,6x2,8

Таблица 2. Продуктивность клевера ползучего в КСИ 2015 года посева (2016-2018 гг.)

Образец	Урожайность зелёной массы, т/га				Сбор сухого вещества, т/га				Сбор переваримого протеина, т/га			
	2016	2017	2018	сред.	2016	2017	2018	сред.	2016	2017	2018	сред.
St	13,70	14,50	7,75	11,98	2,68	3,47	2,64	2,93	0,31	0,44	0,25	0,33
Пл-90-1	16,17	16,88	5,70	12,92	3,34	4,05	1,96	3,12	0,43	0,51	0,19	0,37
Пл-90-2	13,97	17,40	6,90	12,76	2,91	3,91	2,42	3,08	0,33	0,42	0,23	0,33
Пл-90-3	14,27	16,43	6,83	12,51	2,83	3,77	2,23	2,94	0,35	0,52	0,22	0,36
Пл-90-4	13,78	18,32	6,31	12,80	2,77	4,25	2,23	3,08	0,36	0,53	0,23	0,37
Пл-90-5	14,57	18,53	8,57	13,89	2,82	4,38	2,75	3,32	0,38	0,58	0,27	0,40
НСР ₀₅	0,76	0,87	0,42	0,59	0,15	0,21	0,10	0,15				

Закключение. Таким образом, в питомнике конкурсного сортоиспытания клевера ползучего в среднем за три года пользования большинство образцов превысило стандарт по показателям урожайности зелёной массы, сухого вещества и питательности корма. Среди всех образцов выделился сортообразец Пл-90-5, имевший максимальные показатели по урожаю зелёной массы, сухого вещества, переваримого протеина. В составе данной популяции при переопылении использовались клоны от сортов Юбилейный, Волат, Атолай и Предкарпатский 25.

Список использованных источников

1. Вавилов, П.П. Бобовые культуры и проблемы растительного белка / П.П. Вавилов, Г. С. Посыпанов. – М.: Россельхозиздат, 1983.-С. 92-111.
2. Писковацкая, Р.Г. Основные направления селекции клевера ползучего / Р.Г. Писковацкая, А. М. Макаева, Е. В. Толмачева // Кормопроизводство.- 2015. - №12.- С.35-38.
3. Методические указания по селекции и первичному семеноводству многолетних трав. – М.: Россельхозакадемия, 1993.– 112 с.
4. Методические указания по селекции многолетних трав. - Москва: ВИР, 1985. – 188 с.

5. Тимошкина О.Ю., Тимошкин О.А. Оценка образцов клевера ползучего в питомнике конкурсного сортоиспытания // Международная науч.-практич. конф., посвященная 70-летию со дня рождения профессора А.Ф. Блинохватова «Образование, наука, практика: инновационный аспект». - Т.1. –Пенза: РИО ПГАУ, 2018. –С. 182-187.

6. Тимошкина, О.Ю. Селекция клевера ползучего для создания устойчивых клеверо-злаковых агрофитоценозов / О. Ю. Тимошкина // Актуальные и новые направления в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур. – Владикавказ, 2017. –С. 123-126.

EVALUATION OF THE PRODUCTIVITY OF DUTCH CLOVER CREEPING SAMPLES IN THE NURSERY OF COMPETITIVE VARIETY TESTING

O. Yu. Timoshkina, O.A. Timoshkin

*FGBNU Federal Scientific Center of Bast Crops,
Lunino, Penza Region,*

The article presents data on the productivity and nutritional value of dutch clover creeping samples for three years of use (2016-2018) in the nursery of the competitive variety testing. In terms of yield of green mass on average over three years of use, four samples significantly exceeded the standard (11.98 t / ha) by 6.5-15.9%; for the collection of dry matter, two samples exceeded the standard (2.93 t / ha) by 6.5-13.3% and digestible protein from 1 ha, four samples (0.36-0.40 t / ha) exceeded the standard (0.33 t / ha) by 9.1-21.2%. Among all the studied samples, the maximum performance was Pl-90-5.

Keywords: dutch clover creeping, competitive variety testing, productivity, dry matter, digestible protein.

УДК 633.322

РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ СЕМЯН КЛЕВЕРА ПОЛЗУЧЕГО В КОНКУРСНОМ СОРТОИСПЫТАНИИ

О. Ю. Тимошкина, О.А. Тимошкин

*Пензенский ИСХ –филиал ФГБНУ ФНЦ лубяных культур
р.п. Лунино, Россия*

В статье представлены данные по структуре урожая семян клевера ползучего за три года пользования (2016-2018 гг.) в питомнике конкурсного сортоиспытания 2015 года посева. Установлено, что большинство образцов превысило стандарт по показателям структуры урожая семян. По числу соцветий в головке все изучаемые образцы (66,5-76,4 шт.) достоверно превысили стандарт (59,0 шт.) на 12,7-29,5; по числу семян в головке сортообразцы Пл-90-4 и Пл-90-5 (71,2-89,5 шт.) достоверно превысили стандарт (66,3 шт.) на 7,4-35,0%, процент качественных семян у всех сортообразцов превышал стандарт (62,1%) и составлял 62,5-71,6%.

Ключевые слова: клевер ползучий, конкурсное сортоиспытание, структура урожая семян, завязываемость, масса 1000 семян.

Особую ценность в качестве бобового компонента в луговом и пастбищном кормопроизводстве представляет клевер ползучий (*Trifolium repens* L.). Это пастбищное растение переносит длительное затопление (до 28-43 дней), обладает высокой зимостойкостью, хорошо отрастает после скашивания и стравливания, устойчив к вытаптыванию и сохраняется в травостое до 6-8 лет [1-3]. В травосмеси со злаковыми травами обеспечивает от 4 до 6 тыс. кормовых единиц с 1 гектара без внесения азотных удобрений, что соответствует количеству обменной энергии от 71 до 82 ГДж, отличается долголетием, хорошей отавностью и переваримостью [4]. Несмотря на высокую ценность клевера ползучего, широкое внедрение его сдерживается недостаточной обеспеченностью семенами из-за сравнительно невысокой семенной продуктивности существующих сортов, неприспособленности к механизированной уборке, слабой конкурентной способности и ряда других факторов.

В решении данных проблем важное место отводится селекции, позволяющей обеспечить выведение сортов, отвечающих запросам сельскохозяйственного производства.

Методика исследований. Согласно современной систематике вид *Trifolium repens* L. подразделяется на три формы: *forma silvestre* Alef (дикорастущая); *forma hollandicum* Hort (разновидность голландикум); *forma giganteum* Lagr. Forse (разновидность гигантеум) [5].

В нашей селекционной работе мы использовали все три формы, но большинство образцов относилось к разновидностям голландикум и гигантеум. Для создания сложного гибридных популяций были использованы индивидуальные отборы из отечественных сортов клевера ползучего: Волат (разновидность гигантеум), Белогорский, Юбилейный, Атоляй, Спринт, Смена, Предкарпатский 25. ВИК 70 (разновидность голландикум), а также отборы из местных дикорастущих популяций (разновидность силвестре). В качестве стандарта использовали сорт клевера ползучего ВИК-70.

Селекционную работу проводили на полях кормового севооборота Пензенского ИСХ. Почва – чернозем выщелоченный среднемощный тяжелосуглинистый. Питомники конкурсного сортоиспытания закладывали беспокровно, посев летний. Ширина междурядий на зелёную массу – 0,15 м, на семена – 0,50 м, длина деланки – 5 м, площадь деланки на зелёную массу – 5,25 м², на семена – 7 м². Норма высева – 6 млн. всхожих семян на 1 га (4 кг/га). Повторность – четырехкратная. Уборку на корм проводили мотоблоком Каскад-М с роторной косилкой в фазу бутонизации в 3 укоса, уборку на семена – вручную.

Закладку питомников, сопутствующие наблюдения, отборы, оценки и учёты, браковки проводили в соответствии с существующими методическими указаниями [6].

Результаты исследований. В среднем за три года пользования все изучаемые образцы (66,5-76,4 шт.) достоверно превысили стандарт (59,0 шт.) на 12,7-29,5%. Сортообразцы Пл-90-4 и Пл-90-5 (71,2-89,5 шт.) достоверно превысили стандарт (66,3 шт.) на 7,4-35,0% (таблица 1).

Таблица 1 - Структура урожая семян клевера ползучего в КСИ 2015 года посева, в среднем за 2016-2018 гг.

Образец	Число соцветий в головке, шт.				Общее число семян в головке, шт.				В т. ч. качественных семян, шт.			
	2016	2017	2018	сред.	2016	2017	2018	сред.	2016	2017	2018	сред.
СТ	57,2	70,9	48,9	59,0	72,1	54,5	72,4	66,3	36,7	31,1	55,7	41,2
Пл-90-1	69,9	88,6	46,4	68,3	70,8	29,9	69,2	56,6	43,8	17,3	60,6	40,6
Пл-90-2	69,4	76,2	53,9	66,5	72,1	25,6	72,0	56,6	51,9	15,7	48,2	38,6
Пл-90-3	81,0	78,0	57,1	72,0	82,3	35,7	70,8	62,9	56,0	17,0	49,5	40,8
Пл-90-4	75,6	78,0	50,8	68,1	95,9	51,0	66,8	71,2	73,7	28,4	47,1	49,7
Пл-90-5	72,7	88,0	64,0	76,4	94,2	79,1	95,2	89,5	61,9	33,3	72,6	55,9
НСР ₀₅	4,57	4,61	3,27	4,13	4,75	3,92	4,56	4,11	2,50	1,86	3,87	2,67

Процент качественных семян у всех сортообразцов превышал стандарт (62,1%) и составлял 62,5-71,6% (таблица 2).

Завязываемость семян у образца Пл-90-5 была на уровне стандарта (1,2), у остальных образцов она составляла 0,9-1,1.

Таблица 2 - Завязываемость семян и масса 1000 семян клевера ползучего в КСИ 2015 года посева, 2016-2018 гг.

Образец	% качественных семян				Завязываемость				Масса 1000 семян, г			
	2016	2017	2018	сред.	2016	2017	2018	сред.	2016	2017	2018	сред.
СТ	50,9	57,1	76,9	62,1	1,3	0,8	1,5	1,2	0,58	0,60	0,46	0,55
Пл-90-1	61,8	57,7	87,6	71,6	1,0	0,3	1,5	0,9	0,50	0,61	0,54	0,55
Пл-90-2	72,0	61,3	67,0	68,2	1,0	0,3	1,3	0,9	0,57	0,62	0,60	0,60
Пл-90-3	68,0	47,5	69,9	64,9	1,0	0,5	1,2	0,9	0,56	0,63	0,50	0,56
Пл-90-4	76,9	55,6	70,4	69,8	1,3	0,7	1,3	1,1	0,52	0,60	0,52	0,55
Пл-90-5	65,7	42,1	76,2	62,5	1,2	0,9	1,5	1,2	0,57	0,59	0,53	0,56

Масса 1000 семян у образцов Пл-90-2 и Пл-90-3 и Пл-90-5 (0,56-0,60 г) в среднем за три года незначительно превысила стандарт (0,55 г).

Заключение. Таким образом, в питомнике конкурсного сортоиспытания клевера ползучего большинство образцов превысило стандарт по показателям структуры урожая семян. По большинству элементов структуры урожая семян выделился сортообразец Пл-90-5.

Сортообразец Пл-90-5 является сложногобридной популяцией, образованной от переопыления клонов от нескольких сортов клевера ползучего (Юбилейный, Волат, Атоляй и Предкарпатский 25).

Список использованных источников

1. Культурная флора: т XIII. Многолетние бобовые травы / Под ред. Н. А. Мухиной, А. К. Станкевич.-М.: Колос, 1993. -335 с.

2. Кшникаткина, А.Н. Кормопроизводство Среднего Поволжья: учебное пособие /А.Н. Кшникаткина, А.А. Галиуллин, Е.А. Зуева и др. -Пенза: РИО ПГСХА, 2008. -180 с.

3. Семеноводство многолетних нетрадиционных кормовых растений / А. Н. Кшникаткина, Г. Е. Гришин, А. А. Галиуллин и др. - Пенза: РИО ПГСХА, 2007 - 353 с

4. Кутузова, А.А. Районированные сорта на культурные пастбища / А.А. Кутузова, К.Н. Привалова, К. Н. Станков//Кормопроизводство.-1986.-№8.-С. 14-17.

5. Коломиец, Т. А. Каталог мировой коллекции ВИР// клевер гибридный. Ленинград, 1971. Вып.83. С. 1-19.

6. Методические указания по селекции многолетних трав. - М.: ВИР, 1985. – 188 с.

RESULTS OF THE ANALYSIS OF THE CROP STRUCTURE SEED OF DUTCH CLOVER CREEPING IN A COMPETITIVE VARIETY TEST

O. Yu. Timoshkina, O.A. Timoshkin

*FGBNU Federal Scientific Center of Bast Crops,
Lunino, Penza Region, Russia*

The article presents data on the structure of the yield of dutch clover creeping seeds for three years of use (2016-2018) in the nursery of the competitive variety testing. It was found that most of the samples exceeded the standard in terms of seed yield structure. By the number of inflorescences in the head, all the studied samples (66.5-76.4 pcs.) significantly exceeded the standard (59.0 pcs.) by 12.7-29.5; according to the number of seeds in the head, the varietal samples Pl-90-4 and Pl-90-5 (71.2-89.5 pcs.) significantly exceeded the standard (66.3 pcs.) by 7.4-35.0%, the percentage of high-quality seeds of all varieties exceeded the standard (62.1%) and amounted to 62.5-71.6%.

Key words: dutch clover creeping, competitive variety testing, structure of seed yield, seedling, mass of 1000 seeds.

УДК 635.63+631.811.98

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТА РОСТМОМЕНТ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОГУРЦА В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

О.А. Ткачук, А.С. Патеева

*ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ,
г. Пенза, Россия*

В статье рассматривается эффективность биопрепарата Ростмомент в технологии возделывания огурца в защищенном грунте. Установлено положительное влияние биопрепарата на урожайность огурца Красотка F₁.

Ключевые слова: огурец, биопрепараты, регуляторы роста растений, некорневая подкормка, урожайность.

В защищенном грунте регуляция роста растений является неотъемлемым элементом современных технологий выращивания овощных культур. При выращивании огурца в пленочных теплицах с использованием новых технологий большое значение имеет регуляция роста растений с помощью биопрепаратов [3, 4]. Они по сравнению с минеральными удобрениями экономически выгодны и не требуют больших затрат. Биопрепараты обеспечивают овощные культуры основными элементами питания, способствуют защите от фитопатогенов, стрессовых воздействий [1,2].

В связи с этим разработка научно обоснованных элементов технологии с применением биопрепаратов при выращивании огурца, обеспечивающих получение высоких стабильных урожаев качественной овощной продукции в условиях защищенного грунта приобретает особую актуальность.

Целью наших исследований являлась оценка эффективности применения биопрепарата Ростмомент в технологии выращивании огурца в защищенном грунте в пленочных теплицах. Исследования по испытанию биопрепарата Ростмомент проводили в 2019 году в условиях ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства» (г. Москва). Объектом исследований являлся гибрид огурца Красотка F₁.

Партенокарпический гибрид огурца Красотка F₁, созданный во ВНИИССОК, предназначен для выращивания в открытом грунте и весенних пленочных теплицах. Это раннеспелый гибрид, вступает в плодоношение на 40-45 сутки после полных всходов, растения плетистые, индетерминантного типа, средневетвистые. Плоды овальной формы, крупнобугорчатые, буроопушенные, массой 70-80 г, длиной – 10-12 см, диаметром – 3,5-4,0 см, предназначены для употребления в свежем виде, консервирования и засолки. Гибрид обладает генетически обусловленным отсутствием горечи в плодах.

Агротехника возделывания огурца в защищенном грунте общепринятая для центральных районов Нечерноземной зоны России. Посев на рассаду проводили в рассадном отделении зимней теплицы сухими семенами в пластиковые горшочки с торфосмесью объемом 0,7 л 4 мая 2019 г. Перед обработкой почвы внесли торф – 100 г/м² и комплексное минеральное удобрение нитроаммофоску – 25-30 г/м². Затем было проведено двухкратное фрезерование на глубину 18-20 см. Посадку рассады в пленочную теплицу проводили 24 мая. Двухнедельная рассада была высажена в весеннюю пленочную блочную не обогреваемую теплицу в две строки 80+60 x 35-40 см, густота 3,5 растения на м². В фазу 5-7 листьев провели некорневую обработку биопрепаратом Ростмомент в рекомендованных дозах. Расход рабочего раствора – 600 л/га.

В целях выполнения программы исследований был заложен однофакторный полевой опыт по следующей схеме:

A₀ – Обработка растений водой (контроль).

A₁ – Некорневая обработка растений биопрепаратом Ростмомент в дозе 5 кг/га.

A₂ – Некорневая обработка растений биопрепаратом Ростмомент в дозе 10,0 кг/га.

A₃ – Некорневая обработка растений биопрепаратом Ростмомент в дозе 15,0 кг/га.

Закладка опытов, учеты и наблюдения проведены в соответствии с требованиями методики полевого опыта. Площадь опытных делянок – 10 м², площадь учетных делянок – 5 м². Повторность в опыте четырехкратная.

Биопрепарат Ростмомент является экологически безопасным биорегулятором и стимулятором жизнедеятельности растений на основе дрожжей (хлебопекарных, пивных, винных, спиртовых). Ростмомент произведен по специальной технологии, позволяющей получить природный, высокоэффективный и безвредный стимулятор роста растений без химических добавок. Ростмомент – альтернатива химизации в сельском хозяйстве. Не содержит ГМО. Ростмомент способствует увеличению урожайности овощных и зерновых культур, повышает питательную ценность и сроки хранения урожая; ускоряет развитие, рост, прохождение физиологических фаз, активизирует формирование генеративных органов; повышает защитные функции растений к неблагоприятным погодным условиям. Действие препарата Ростмомент основано на нормализации биохимических процессов в живой клетке, улучшении обмена веществ. В составе биопрепарата Ростмомент содержатся белковые вещества (20 аминокислот, из них 8 незаменимых), моно- и полисахариды; макро- и микроэлементы: калий, магний, фосфор, марганец, железо, медь, кальций, натрий и др., производные витаминов В₁, В₂, В₃, В₆, РР. Препарат применяется для полива и опрыскивания растений. Ростмомент относится к малоопасным веществам (IV класс опасности), остаточные количества препарата и сроки ожидания для культур не нормируются.

Начало плодоношения в изучаемых вариантах отмечено в конце июня. Урожайность плодов учитывали в течение пяти недель – с 27.06 по 02.08.19 г. Сбор плодов проводили через сутки.

Исследования показали, что применение биопрепарата Ростмомент оказывало положительное действие на формирование завязей растений огурца и урожайность плодов. В контрольном варианте в узле закладывалось 2,53 шт. завязей, при повышении расхода биопрепарата до 10,0 и 15,0 кг/га – 2,60 и 2,71 шт. на узел соответственно. При дозе расхода препарата 15 кг/га количество завязей в узле было существенно выше, чем в контрольном варианте. Урожайность огурца в зависимости от дозы применяемого препарата варьировала в пределах 7,7-9,5 кг/м². Наибольшая урожайность отмечена в варианте с некорневой обработкой препаратом Ростмомент в дозе 15,0 кг/га – 9,5 кг/м², что на 2,2 кг/м² больше, чем на контроле. На массу, размер, товарность плодов некорневые обработки биопрепаратом влияния не оказали.

Биохимические показатели плодов определяли в Испытательном центре ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства» во время массо-

вого плодоношения гибрида огурца Красотка F₁. Установлено, что биопрепарат Ростмомент не оказывал существенного влияния на содержание сухих веществ и нитратов. Следует отметить, что содержание нитратов в плодах было ниже ПДК в 4-5 раз во всех вариантах опыта. ПДК для огурца защищенного грунта составляет 400 мг на килограмм сырого веса.

Таблица – Урожайность гибрида Красотка F₁

Вариант	Количество завязей в узле, шт.	Масса плода, кг	Урожайность, кг/м ²	Товарность, %
A ₀	2,53	0,065	7,3	98
A ₁	2,54	0,063	7,7	97
A ₂	2,60	0,060	8,2	98
A ₃	2,72	0,063	9,5	98
НСП ₀₅	0,18		1,0	

На основании исследований можно сделать следующие предварительные выводы: некорневые обработки биопрепаратом Ростмомент повышают урожайность огурца гибрида Красотка F₁ на 5,4-30,1 % за счет увеличения количества завязей в узле. На массу, размер, товарность плодов биопрепарат не оказал влияния.

Список использованных источников

1. Алехин, В.Н. Биопрепарат Альбит: результаты и особенности применения / В.Н. Алехин, А.К. Злотников // Земледелие. – 2006. – № 3. – С. 38-40.
2. Агротехнологические основы технологий возделывания сельскохозяйственных культур: монография / А.Н. Арефьев, С.В. Богомазов, В.А. Гущина и др. - Пенза: РИО ПГАУ, 2018. - 257 с.
3. Ионова, Л.П. Влияние биопрепаратов на фотосинтетический потенциал и продуктивность ранних гибридов огурца в пленочной теплице / Л.П. Ионова, Р.А. Арсланова. – Успехи современного естествознания. – 2010. – № 6. – С. 40-43. https://elibrary.ru/download/elibrary_14864029_94800393.pdf
4. Трапезников, В.П. Регуляторы роста (Гумми, Альбит) / В.П. Трапезников // Земледелие. – 2006. – № 1. – С. 13.

INFLUENCE OF THE ROSTMOMENT BIOLOGICAL PRODUCT ON THE CUCUMBER YIELD IN THE CONDITIONS OF PROTECTED SOIL

O.A. Tkachuk, A.S. Pateeva

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article discusses the effectiveness of the biological product Rostmoment in the technology of cultivating cucumber in sheltered ground. The positive effect of the biological product on the yield of cucumber Beauty F₁ has been established.

Keywords: cucumber, biological products, plant growth regulators, foliar top dressing, productivity.

**АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИИ NO-TILL
НА СВОЙСТВА ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО**

Н.П. Чекаев

*ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ,
г. Пенза, Россия*

В статье приведены результаты исследований по изучению влияния технологии No-till на агрохимические показатели чернозема выщелоченного и урожайность сельскохозяйственных культур. Как показали исследования, пятилетнее применение технологии прямого посева без удобрений привело к снижению содержания щелочногидролизующего азота в черноземе выщелоченном на 6,8-10,4 мг/кг почвы, подвижного фосфора на 6,6-12,3 мг/кг, обменного калия на 2,5-10,1 мг/кг почвы. Внесение минеральных удобрений в виде аммиачной селитры, сульфаммофоса и аммофоски повысило содержание щелочногидролизующего азота в слое 0-30 см на 6,9-9,1 мг/кг. Содержание подвижного фосфора повысилось только в слое 0-30 см на вариантах с применением фосфоросодержащих удобрений на 4,9-5,7 мг/кг, а содержание обменного калия на варианте с калийсодержащим удобрением на 0,7-2,8 мг/кг почвы. Использование почвы без удобрений практически не снижало уровень pH.

Ключевые слова: технология No-till, минеральные удобрения, щелочногидролизующий азот, подвижный фосфор, подвижный калий, кислотность.

По мнению ряда авторов, ресурсосберегающие технологии способствуют сохранению уровня содержания и запасов гумуса, главным образом, за счет уменьшения потерь органического вещества путем замедления процессов минерализации и увеличения его лабильной части из сохраняющихся растительных остатков (солома, мякина) [1, 4, 7, 10, 11].

В настоящее время в мире высшей степенью минимализации обработки почвы и посева признана технология прямого посева – No-till. Авторы технологии No-till отмечают, что при традиционной организации сельского хозяйства урожай на 80 % зависит от природы. При системе No-till влияние природы и климата сведено к 20 %. Остальные 80 % приходятся на технологии и управление в сельском хозяйстве [2, 3, 6, 9].

Успешное применение технологий сберегающего земледелия в различных агроклиматических условиях России подтвердило их универсальную применимость. Примеры рентабельного производства показывают, что для адаптации ресурсосберегающих технологий необходимо конструирование севооборота, выбор семян, подбор средств защиты растений и техники [5, 8, 9, 11].

Исследования по оценке изменения агрохимических показателей чернозема выщелоченного в технологиях No-till с применением минеральных

удобрений проводились в 2014-18 гг. в ООО «Камешкирский комбикормовый завод» Камешкирского района Пензенской области по следующей схеме:

1. Без удобрений (контроль);
2. N₂₀ д.в. в виде аммиачной селитры (60 кг/га в физической весе);
3. N₂₀P₂₀S₁₃ д.в. в виде сульфоаммофоса (100 кг/га в физической весе);
4. N₂₀P₂₅K₂₅S₂₃ д.в. в виде аммофоски (166 кг/га в физической весе);

Исследования проводились в пятипольном севообороте с чередованием культур: горох – озимая пшеница – подсолнечник – яровая пшеница – гречиха на черноземе выщелоченном малогумусном среднемощном легкоглинистом. Верхний (0-30 см) слой почвы перед посевом первой культуры севооборота в 2013 году характеризовался следующими показателями: содержание гумуса 4,8...5,6 %, рН_{сол} 4,9...5,2, азот щелочногидролизующий 95,3...106,7 мг/кг, подвижный фосфор 67,3...70,3 мг/кг, обменный калий 120,0...136,0 мг/кг почвы. Площадь учетной делянки 42 м².

Содержание щелочногидролизующего азота в слое 0-30 см перед посевом первой культуры севооборота (гороха) составляло в пределах 95,3-106,7 мг/кг почвы, что характеризовалось как очень низким, так и низким содержанием. На глубине 30-50 см содержание щелочногидролизующего азота было ниже, по сравнению с 0-30 см слоем почвы, и составляло 84,5-99,2 мг/кг почвы (табл. 1).

В конце ротации пятипольного севооборота (2018 г.) содержание щелочногидролизующего азота составило 96,3-106,0 мг/кг в слое 0-30 см и 70,0-104,8 мг/кг в слое 30-50 см. На варианте без удобрений содержание щелочногидролизующего азота снизилось на 10,4 мг/кг в слое 0-30 см и на 6,8 мг/кг в слое 30-50 см. На вариантах с внесением минеральных удобрений содержание азота увеличилось на 6,9-9,1 мг/кг. В слое 30-50 см наблюдали снижение, кроме варианта с применением аммофоски с дозой N₂₀P₂₅K₂₅S₂₃ в д.в.

Таблица 1 - Содержание щелочногидролизующего азота в зависимости от применения минеральных удобрений в технологиях No-till

Вариант	Слой почвы, см	Щелочногидролизующий азот, мг/кг почвы		
		2014 г. перед посевом первой культуры севооборота	2018 г. после уборки последней культуры севооборота	отклонение от исходных данных
1. Без удобрений (контроль)	0-30	106,7	96,3	-10,4
	30-50	99,2	92,4	-6,8
2. N ₂₀	0-30	95,3	104,4	9,1
	30-50	86,0	80,6	-5,4
3. N ₂₀ P ₂₀ S ₁₃	0-30	98,0	106,0	8,0
	30-50	84,5	70,0	-14,5
4. N ₂₀ P ₂₅ K ₂₅ S ₂₃	0-30	99,6	104,8	5,2
	30-50	97,6	104,5	6,9
НСР ₀₅	0-30			3,2
НСР ₀₅	30-50			2,7

Содержание подвижного фосфора перед посевом первой культуры севооборота составляло 67,3-70,3 мг/кг почвы, что характеризовалось как среднее содержание для зерновых культур и низкое для кормовых, корнеплодов и картофеля. В слое 30-50 см содержание фосфора было ниже по сравнению с 0-30 см слоем на 4,3-17,7 мг/кг (табл. 2).

В конце вегетации пятипольного севооборота на варианте без удобрений содержание подвижного фосфора снизилось на 12,3 мг/кг в слое 0-30 см и на 6,6 мг/кг в слое 30-50 см.

Применение аммиачной селитры в дозе 20 кг/га в д.в. снизило содержание фосфора на 15,9 мг/кг почвы. Применение фосфоросодержащих удобрений сульфоаммофоса и аммофоски повысило ее содержание в слое 0-30 см на 4,9-5,7 мг/кг, а в слое 30-50 см наблюдали снижение на 6,1-4,9 мг/кг, что можно объяснить низкой подвижностью фосфора и слабой миграцией по профилю почвы. В конце ротации севооборота на вариантах с применением фосфоросодержащих удобрений разница по слоям составила 14,1-17,9 мг/кг.

Таблица 2 - Содержание подвижного фосфора в зависимости от применения минеральных удобрений в технологиях No-till

Вариант	Слой почвы, см	Подвижный фосфор, мг/кг почвы		
		2014 г. перед посевом первой культуры севооборота	2018 г. после уборки последней культуры севооборота	отклонения от исходных данных
1. Без удобрений (контроль)	0-30	67,3	55,0	-12,3
	30-50	49,6	43,0	-6,6
2. N ₂₀	0-30	69,7	53,8	-15,9
	30-50	57,3	47,5	-9,8
3. N ₂₀ P ₂₀ S ₁₃	0-30	70,3	76,0	5,7
	30-50	68,0	61,9	-6,1
4. N ₂₀ P ₂₅ K ₂₅ S ₂₃	0-30	68,0	72,9	4,9
	30-50	63,7	55,0	-8,7
НСП ₀₅	0-30			3,1
НСП ₀₅	30-50			2,9

Содержание подвижного калия в почве в конце ротации севооборота снизилось почти на всех вариантах, за исключением вариантов с применением калийсодержащего удобрения аммофоски. Разница составила от 2,5 до 18,8 мг/кг в слое 0-30 см и от 10,1 до 26,0 мг/кг в слое 30-50 см. На варианте с применением аммофоски в слое 0-30 см наблюдали увеличение подвижного калия на 2,8 мг/кг. В слое 30-50 см его содержание осталось практически на одном и том же уровне (табл. 3).

Как показали исследования, использование технологии прямого посева снижает процессы, связанные с подкислением почв. Использование почвы без удобрений практически не снизило уровень рН. Применение сложных удобрений таких как сульфоаммофос и аммофоска также не привели к резкому снижению кислотности.

Увеличение кислотности наблюдали только на варианте с применением аммиачной селитры.

Использование аммиачной селитры в течение пяти лет в дозе 20 кг/га в д.в. привело к снижению рН почвы на 0,21 ед.

Таблица 3 - Содержание подвижного калия в зависимости от применения минеральных удобрений в технологиях No-till

Вариант	Слой почвы, см	Подвижный калий, мг/кг почвы		
		2014 г. перед посевом первой культуры севооборота	2018 г. после уборки последней культуры севооборота	отклонения от исходных данных
1. Без удобрений (контроль)	0–30	136,0	133,5	-2,5
	30–50	127,1	117,0	-10,1
2. N ₂₀	0–30	128,3	109,5	-18,8
	30–50	125,3	109,0	-16,3
3. N ₂₀ P ₂₀ S ₁₃	0–30	120,0	111,0	-9,0
	30–50	120,0	94,0	-26,0
4. N ₂₀ P ₂₅ K ₂₅ S ₂₃	0–30	133,8	136,6	2,8
	30–50	108,8	109,5	0,7
НСР ₀₅	0–30			2,2
НСР ₀₅	30–50			2,4

Таблица 4 - Изменения рН чернозема выщелоченного в зависимости от применения минеральных удобрений в технологиях No-till

Вариант	Слой почвы, см	рН _{сол.} , ед.		
		2014 г. перед посевом первой культуры севооборота	2018 г. после уборки последней культуры севооборота	отклонения от исходных данных
1. Без удобрений (контроль)	0–30	5,09	5,04	-0,05
	30–50	5,13	5,12	-0,01
2. N ₂₀	0–30	5,06	4,85	-0,21
	30–50	5,17	5,25	0,08
3. N ₂₀ P ₂₀ S ₁₃	0–30	4,93	4,96	0,03
	30–50	5,10	5,08	-0,02
4. N ₂₀ P ₂₅ K ₂₅ S ₂₃	0–30	5,05	4,95	-0,10
	30–50	5,04	5,16	0,12
НСР ₀₅	0–30			0,17
НСР ₀₅	30–50			0,12

Таким образом, как показали исследования за пять лет, использование технологии прямого посева без удобрений привело к снижению содержания щелочногидролизующего азота в черноземе выщелоченном на 6,8-10,4 мг/кг почвы, подвижного фосфора на 6,6-12,3 мг/кг, обменного калия на 2,5-10,1 мг/кг почвы.

Внесение минеральных удобрений в виде аммиачной селитры, сульфаммофоса и аммофоски увеличили содержание щелочногидролизующего

азота в слое 0-30 см на 6,9-9,1 мг/кг. Содержание подвижного фосфора повысилось только в слое 0-30 см на вариантах с применением фосфоросодержащих удобрений на 4,9-5,7 мг/кг, а содержание обменного калия на варианте с калийсодержащим удобрением на 0,7-2,8 мг/кг почвы.

Список использованных источников

1. Власова, Т.А. Система удобрений сельскохозяйственных культур: учебное пособие / Т.А. Власова, Н.П. Чекаев. – Пенза: РИО ПГАУ, 2017. – 231 с.
2. Власенко, А.Н. Проблемы и перспективы разработки и освоения технологии No-till на черноземах лесостепи Западной Сибири/ А.Н. Власенко, Н.Г. Власенко, Н.А. Коротких // Достижения науки и техники АПК. – 2013 – № 9. – С. 16-19.
3. Кочмина, Е.О. Влагосберегающая эффективность технологии No-till при возделывании озимой пшеницы / Е.О. Кочмина, Н.П. Чекаев // Нива Поволжья, 2016. – № 1(38) – С. 35-41.
4. Кузин, Е.Н. Изменение плодородия почв: монография / Е.Н. Кузин, А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина. – Пенза: РИО ПГСХА, 2013. – 266 с.
5. Проблемы и перспективы развития агропромышленного производства: монография / А.И. Алтухов [и др.]; под ред. Л.Б. Винничек, А.А. Галиуллина. – Пенза: РИО ПГАУ, 2017. – 236 с.
6. Терентьев, О.В. Ресурсосберегающие технологии для производства зерна в степных районах Среднего Поволжья / О.В. Терентьев // Главный агроном. – 2007. – № 6. – С. 23.
7. Чекаев, Н.П. Агроэкологическая оценка земель: учеб. пособие / Н.П. Чекаев, А.Ю. Кузнецов. – Пенза: РИО ПГСХА, 2016. – 215 с.
8. Чекаев, Н.П. Изменение агрофизических показателей чернозема выщелоченного и урожайности яровой пшеницы в условиях внедрения технологии No-till / Н.П. Чекаев, Т.А. Власова, Е.О. Кочмина // Нива Поволжья, 2015. – № 2(35). – С.74-79.
9. Чекаев, Н.П. Технология No-till – путь к реальным результатам / Н.П. Чекаев, А.Ю. Кузнецов // Продовольственная политика и безопасность. – 2015. – № 2(1). – С. 7-18.
10. Чекаев, Н.П. Изменение агрохимических показателей чернозема выщелоченного и урожайность сельскохозяйственных культур в условиях прямого посева / Н.П. Чекаев, Е.О. Кочмина // Нива Поволжья, 2018. – № 1 (46). – С. 90-96.
11. Chekaev, N. The economic efficiency of the No-till technology by the example of spring wheat / N. Chekaev, A. Kuznetsov // Russian Agricultural Economic Review. – 2015. – 2(2). – P. 95-104.

AGROECOLOGICAL ASSESSMENT OF INFLUENCE NO-TILL TECHNOLOGIES FOR CHERNOZEM PROPERTIES LEACHED

N.P. Chekaev

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article presents the results of studies on the impact of No-till technology on the agrochemical parameters of leached chernozem and crop yields. Studies have shown that a five-year use of direct sowing technology without fertiliz-

ers led to a decrease in the content of alkaline hydrolyzable nitrogen in leached chernozem by 6.8-10.4 mg / kg of soil, mobile phosphorus by 6.6-12.3 mg / kg, and exchange potassium 2.5-10.1 mg / kg of soil. The introduction of mineral fertilizers in the form of ammonium nitrate, sulfoammophos and ammophos increased the content of alkaline hydrolyzable nitrogen in the 0-30 cm layer by 6.9-9.1 mg / kg. The content of mobile phosphorus increased only in the 0-30 cm layer on variants using phosphorus-containing fertilizers by 4.9-5.7 mg / kg, and the content of exchange potassium in the variant with potassium-containing fertilizer by 0.7-2.8 mg / kg of soil. Using soil without fertilizers practically did not lower the pH level.

Key words: No-till technology, mineral fertilizers, alkaline hydrolyzable nitrogen, mobile phosphorus, mobile potassium, acidity.

УДК 631.841.8+631.95

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ДОЗ И ГЛУБИНЫ ВНЕСЕНИЯ БЕЗВОДНОГО АММИАКА НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ

Н.П. Чекаев

*ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ,
г. Пенза, Россия*

В статье приведены результаты полевых исследований по изучению безводного аммиака на кислотно-основные свойства чернозема выщелоченного проведенные в учебно-производственном центре ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ. После внесения безводного аммиака наблюдается увеличение значений pH. В течение вегетации наблюдается увеличение кислотности по мере нитрификации аммонийного азота в нитратный. Особенно это проявляется при внесении аммиака в дозах 150 и 200 кг/га. На вариантах с применением безводного аммиака в дозах 150 и 200 кг/га сумма поглощенных оснований снизилась на 1,4-2,2 мг-экв./100 г почвы. Наибольшее снижение наблюдали на вариантах с дозами 200 кг/га в физическом весе.

Ключевые слова: безводный аммиак, гидролитическая кислотность, pH, сумма поглощенных оснований.

Одним из наиболее эффективных путей интенсификации растениеводства является улучшение обеспечения растений азотом, поскольку именно этот элемент чаще всего лимитирует урожайность. Установлено, что повышение урожайности культур на 30–50% определяется дозой внесенного азота [1, 2, 4, 5].

Безводный аммиак на сегодняшний день в ряде стран (США, Канада, Евросоюз) являются одним из обязательных атрибутов высококорентабельного земледелия, работающего по интенсивным технологиям.

В то же время его ограниченное применение в ряде стран свидетельствует о том, что использование этого жидкого азотного удобрения не только имеет преимущества, но и сопровождается определенными трудностями [6].

Агрономическим преимуществом безводного аммиака по сравнению с твердыми азотными удобрениями является тот факт, что диффузия азота от гранулы зависит от почвенных условий и чаще всего происходит в вертикальном направлении, тогда как аммиак при атмосферном давлении превращается в газ, диффундирующий в почве на большее расстояние во всех направлениях, что в результате позволяет более равномерно распределить азот в почвенном слое и, соответственно, повысить коэффициент его усвоения растениями [4].

Однако, имеет безводный аммиак и свои недостатки по сравнению с твердыми удобрениями, в частности, улетучивание аммиака в атмосферу, высокие затраты на технику для хранения и внесения, а также токсичность для человека [2, 6].

Безводный аммиак (NH_3) – наиболее концентрированное безбалластное удобрение, содержит 82% азота. Получают его сжижением газообразного аммиака под высоким давлением. Это бесцветная жидкость с характерным резким запахом, один из самых опасных химикатов, используемых в земледелии [5, 6].

Определение реакции почв относится к числу наиболее распространённых анализов, как в теоретических, так и в прикладных исследованиях. Растения проявляют различную чувствительность к кислой и щелочной среде. Негативное влияние кислотности особенно опасно в начальный период вегетации.

Физиологическая уравнированность почвенного раствора обеспечивается внесением в почву не только минеральных, но и органических и известковых удобрений [3, 7].

С целью изучения влияния безводного аммиака на физико-химические свойства почвы были проведены исследования на опытном поле учебно-производственного центра Пензенского ГАУ в 2017-2018 гг. по следующей схеме: 1. Без удобрений (контроль); 2. Безводный аммиак (NH_3) – 100 кг/га в ф.в. на глубину 10 см; 3. NH_3 – 100 кг/га ф.в. на глубину 15 см; 4. NH_3 – 150 кг/га ф.в. на глубину 15 см; 5. NH_3 – 200 кг/га ф.в. на глубину 15 см; 6. NH_3 – 100 кг/га ф.в. на глубину 20 см; 7. NH_3 – 150 кг/га ф.в. на глубину 20 см; 8. NH_3 – 200 кг/га ф.в. на глубину 20 см.

Исследования проводили на черноземе выщелоченном среднегумусном тяжелосуглинистом на двух культурах: яровая пшеница и чечевица.

Безводный аммиак на опытных участках был внесен поздней осенью при снижении температуры воздуха ниже 0°C .

За время проведения опыта четыре раза отбирались пробы почвы: 1 – до внесения аммиака осенью, 2 – перед посевом культур на опытных

участках; 3 – в течение вегетации культур; 4 – перед уборкой культур. Пробы отбирались на глубину 0-25 см.

Как показали исследования, до внесения безводного аммиака в почву значения $pH_{\text{сол}}$ составляли от 5,02 до 5,30 ед. при этом кислотность характеризовалась как слабокислая (таблица 1).

Перед посевом яровой пшеницы pH почвы на вариантах опытных участков колебалась в пределах 5,01-5,85 ед. и характеризовалась как слабокислая и близкая к нейтральной, при этом наблюдается увеличение показателя pH на вариантах с внесением безводного аммиака.

Увеличение показателя pH в зависимости от дозы внесения безводного аммиака составило 0,2-0,55 ед. pH . Динамика увеличения pH почвы связана с применением безводного аммиака и подщелачиванием почвенного раствора и почвы образовавшимся гидроксидом аммония.

Таблица 1 – $pH_{\text{сол}}$ почвы в слое 0-25 см в зависимости от применения безводного аммиака, ед.

Вариант	До внесения 2017 г	Срок отбора образцов в 2018 г.				Отклонения от исходных значений
		перед посевом 12.05.18 г.	выход в трубку 26.06.18 г.	в момент уборки 16.08.18 г.	через месяц после уборки 15.09.18 г.	
1. Без удобрений (контроль)	5,02	5,01	4,99	4,95	4,92	-0,10
2. NH_3 100 кг/га 10 см	5,02	5,22	5,15	5,05	5,00	-0,02
3. NH_3 100 кг/га 15 см	5,07	5,48	5,10	5,03	5,03	-0,03
4. NH_3 150 кг/га 15 см	5,22	5,62	5,52	5,38	4,98	-0,23
5. NH_3 200 кг/га 15 см	5,20	5,64	5,54	5,42	4,92	-0,28
6. NH_3 100 кг/га 20 см	5,07	5,22	5,13	5,07	4,87	-0,19
7. NH_3 150 кг/га 20 см	5,13	5,49	5,22	5,15	4,95	-0,18
8. NH_3 200 кг/га 20 см	5,30	5,85	5,35	5,32	4,92	-0,38

Наибольшие изменения были на варианте с внесением 200 кг/га аммиака на глубину 20 см. При последующем определении значения pH почвы уменьшились по всем вариантам опыта на 0,07-0,5 ед. pH . На момент уборки наметилась дальнейшая тенденция к снижению величины pH как на вариантах без удобрений (контроль) так и с применением разных доз безводного аммиака.

Наибольшие снижения показателя pH наблюдали на вариантах с применением безводного аммиака в дозах 150 и 200 кг/га, отклонения от исходных значений колеблются в пределах от 0,18 до 0,38. Такая тенденция к снижению pH почвы связана с процессами минерализации и нитрификации. Аммонийные формы азота постепенно переходят в нитратные с подкислением почвенного раствора и почвы.

Гидролитическая кислотность до внесения безводного аммиака по вариантам опыта находилась в пределах 2,65-5,03 мг-экв./100 г почвы. В течение вегетации произошли незначительные изменения в зависимости от

вариантов опыта. На вариантах без удобрений и с применением безводного аммиака на глубину 10 см наблюдается повышение гидролитической кислотности на 0,19-0,22 мг-экв./100 г почвы (таблица 2).

Таблица 2 – Гидролитическая кислотность в слое почвы 0-25 см в зависимости от применения безводного аммиака, мг-экв./100 г почвы

Вариант	До внесения 2017 г	В момент уборки 16.08.18 г.	Отклонения от исходных значений
1. Без удобрений (контроль)	4,55	4,77	0,22
2. NH ₃ 100 кг/га 10 см	4,41	4,60	0,19
3. NH ₃ 100 кг/га 15 см	4,76	4,45	-0,31
4. NH ₃ 150 кг/га 15 см	5,03	4,68	-0,35
5. NH ₃ 200 кг/га 15 см	2,65	2,49	-0,17
6. NH ₃ 100 кг/га 20 см	4,22	4,17	-0,05
7. NH ₃ 150 кг/га 20 см	3,59	3,38	-0,21
8. NH ₃ 200 кг/га 20 см	3,16	2,76	-0,40

На вариантах с внесением безводного аммиака на глубину 15 и 20 см в конце вегетации яровой пшеницы наблюдали снижение показателя гидролитической кислотности на 0,05-0,4 мг-экв./100 г почвы. Это можно объяснить тем, что при недостатке влаги в почве процесс нитрификации идет медленно и весь внесенный аммиак до конца еще не перешел в нитратный азот.

Показатель суммы поглощенных оснований перед внесением безводного аммиака составлял в пределах 34,3-38,9 мг-экв./100 г почвы. В течение вегетации возделываемых культур произошли незначительные изменения показателя суммы поглощенных оснований. На вариантах опыта с применением безводного аммиака наметилась тенденция к снижению данного показателя на 0,8-2,2 мг-экв./100 г почвы.

На варианте без удобрений сумма поглощенных оснований снизилась на 0,8 мг-экв./100 г почвы (табл. 3).

Таблица 3 – Сумма поглощенных оснований в слое почвы 0-25 см в зависимости от применения безводного аммиака, мг-экв./100 г почвы

Вариант	До внесения 2017 г	В момент уборки 16.08.18 г.	Отклонения от исходных значений
1. Без удобрений (контроль)	35,1	34,3	-0,8
2. NH ₃ 100 кг/га 10 см	34,3	33,1	-1,2
3. NH ₃ 100 кг/га 15 см	36,2	34,6	-1,6
4. NH ₃ 150 кг/га 15 см	37,6	36,3	-1,4
5. NH ₃ 200 кг/га 15 см	36,7	34,5	-2,2
6. NH ₃ 100 кг/га 20 см	35,0	34,3	-0,7
7. NH ₃ 150 кг/га 20 см	36,8	34,8	-2,0
8. NH ₃ 200 кг/га 20 см	38,9	36,7	-2,2

Наибольшее снижение суммы поглощенных оснований наблюдали на вариантах с дозами 150 и 200 кг/га со значениями 1,4-2,2 мг-экв./100 г поч-

вы. Такая тенденция снижения суммы поглощенных оснований связана с тем, что при внесении безводного аммиака из почвенного поглощающего комплекса вытесняется кальций и магний в почвенный раствор и используется растениями в течение вегетации.

Список использованных источников

1. Агротехнологические основы технологий возделывания сельскохозяйственных культур: монография / А.Н. Арефьев, С.В. Богомазов, В.А. Гущина и др. - Пенза: РИО ПГАУ, 2018. - 257 с.
2. Власова, Т.А. Система удобрений сельскохозяйственных культур: учебное пособие / Т.А. Власова, Н.П. Чекаев. – Пенза: РИО ПГАУ, 2017. – 231 с.
3. Кузин, Е.Н. Изменение плодородия почв: монография / Е.Н. Кузин, А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина. – Пенза: РИО ПГСХА, 2013. – 266 с.
4. Лебедева, Т.Б. Особенности использования почв и удобрений в правобережной лесостепи Среднего Поволжья: учебное пособие по агрохимии/Т.Б. Лебедева, Т.А. Власова. А.Н. Арефьев и др. - Пенза: РИО ПГСХА, 2009. -290 с.
5. Мирошниченко, Н.Н. Влияние безводного аммиака на свойства почвы и продуктивность полевых культур / Н.Н. Мирошниченко, Е.Ю. Гладких, А.В. Ревтьев // Питание растений. – 2015. – №1. – С. 2-6.
6. Цюпка, В.П. Применение жидкого аммиака / В.П. Цюпка // Химизация сельского хозяйства. – 1989. – №5. – С. 65-68.
7. Чекаев, Н.П. Физико-химические свойства почв: учебное пособие / Н.П. Чекаев, А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина, В.Н. Эркаев. – Пенза: РИО ПГСХА, 2016. – 222 с.

INFLUENCE OF DIFFERENT DOSES AND DEPTH OF APPLICATION OF ANHYDROUS AMMONIA ON THE PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF SOIL

N.P. Chekaev

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article presents the results of field studies on the anhydrous ammonia on the acid-base properties of leached chernozem conducted at the training and production center of the FSBEI HE Penza GAU. After adding anhydrous ammonia, an increase in pH values is observed. During the growing season, an increase in acidity is observed as nitrification of ammonium nitrogen into nitrate. This is especially manifested when ammonia is introduced in doses of 150 and 200 kg / ha. In variants using anhydrous ammonia in doses of 150 and 200 kg / ha, the amount of absorbed bases decreased by 1.4-2.2 mEq. / 100 g of soil. The greatest decrease was observed in variants with doses of 200 kg / ha in physical weight.

Keywords: anhydrous ammonia, hydrolytic acidity, pH, the amount of absorbed bases.

УДК 631.861+ 631.8.022.3

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КУРИНОГО ПОМЕТА
И ИЗВЕСТКОВАНИЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

Н.П. Чекаев, Т.А. Власова, А.Ю. Кузнецов

*ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ,
г. Пенза, Россия*

В статье приводятся данные по изучению влияния доз куриного помета на урожайность и качество сельскохозяйственных культур. Внесение доз помета от 2,0 до 10,0 т/га повысили урожайность зерна яровой пшеницы в прямом действии на 22,6-61,1%, а применение известняковой муки в качестве химического мелиоранта на фоне применения разных доз куриного помета и в чистом виде на 10,5-77,7%. На второй год последействия разные дозы куриного помета увеличивали урожайность гороха от 0,09 т/га на варианте с внесением 2 т/га помета до 0,34 т/га на варианте с внесением 10 т/га помета. На известковом фоне разные дозы помета в последействии увеличивали урожайность гороха на 0,23-0,38 т/га.

Ключевые слова: удобрение, куриный помет, известкование, урожайность, яровая пшеница, горох, экономическая эффективность.

Одной из важнейших проблем, возникающих в условиях развитого промышленного животноводства и птицеводства, являются вопросы утилизации побочной продукции (навоз, помёт) и отходов производства (навозные и помётные стоки), осложняемые ограниченностью земельных площадей предприятий данной специализации [1, 2, 3]. Систематическое внесение высоких доз указанных удобрительных материалов может приводить к развитию ряда негативных процессов в агроэкосистеме, количественная и качественная выраженность которых будет зависеть от вида удобрения, его дозы, условий использования, а также свойств почвы, биологических особенностей выращиваемых культур и других факторов [4, 7].

Поскольку использование органических отходов производства в качестве удобрений сопряжено с определённой экологической опасностью, следует применять только то их количество, которое не наносит вред агроэкосистеме и окружающей природной среде. Следовательно, необходимо определить максимальное количество отходов, которое можно утилизировать на конкретной площади в некоторый отрезок времени без ущерба для окружающей среды, то есть лимиты на утилизацию органических отходов. Однако стандартных методик, позволяющих решить вышеуказанную задачу, в настоящий момент времени не существует [5, 6].

Спорным остаётся вопрос о дозах применения различных видов куриного помёта, которые по разным источникам колеблются от 2,5 до 50 т/га и выше. Слабо изучен вопрос о длительности последействия помёта в сево-

обороте, нет сведений о степени использования элементов питания из помета в первый и последующие годы после внесения [4, 5].

Для решения поставленных задач на опытном поле учебно-производственного центра ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ (Пензенская область, Мокшанский район) заложен полевой опыт по следующей схеме:

Фактор А – Дозы куриного помета:

1. Без удобрений;
2. Помет куриный 2 т/га по сухому веществу (2,8 т/га);
3. Помет куриный 4 т/га по сухому веществу (5,6 т/га);
4. Помет куриный 6 т/га по сухому веществу (8,4 т/га);
5. Помет куриный 8 т/га по сухому веществу (11,2 т/га);
6. Помет куриный 10 т/га по сухому веществу (14,0 т/га)

Фактор В – Известкование:

1. Без известкования (контроль);
2. Известняковая мука (Доза CaCO_3 1,5 Нг);

Повторность опыта четырехкратная, размещение вариантов методом рендомезированных повторений, общая площадь делянок 25 м², учетная площадь 17,5 м².

Урожайность зерна яровой пшеницы в 2017 году (первый год действия удобрений) на вариантах опыта в зависимости от доз куриного помета и известкового мелиоранта составила в пределах 2,47-4,39 т/га. На вариантах без применения химического мелиоранта урожайность составила от 2,47-4,09 т/га и была самой высокой на варианте с применением дозы помета 8,0 т/га. Отклонения от контрольного варианта достигли 1,62 т/га или 65,5% (таблица 1).

Известкование в норме 1,5 Нг повысила урожайность зерна яровой пшеницы в зависимости от доз куриного помета на 0,83-1,92 т/га, и была самой высокой на варианте с применением дозы помета 10,0 т/га. Применение мелиоранта без удобрений повысила урожайность зерна на 0,26 т/га.

Таким образом, как показали исследования, внесение доз помета от 2,0 до 10,0 т/га повысили урожайность зерна яровой пшеницы на 22,6-61,1%, а применение известняковой муки в качестве химического мелиоранта на фоне применения разных доз куриного помета и в чистом виде повышает урожайность яровой пшеницы в прямом действии на 10,5-77,7%.

Урожайность зерна гороха в 2018 году (второй год действия удобрений) в связи с погодными условиями составила в пределах от 1,34 до 1,72 т/га. Разные дозы куриного помета на второй год последствий увеличивали урожайность гороха от 0,09 т/га на варианте с внесением 2 т/га помета до 0,34 т/га на варианте с внесением 10 т/га помета.

На известковом фоне разные дозы помета в последствии увеличивали урожайность гороха на 0,23-0,38 т/га. При этом наибольшую урожайность наблюдали на варианте с дозой помета 10 т/га. Разница от последствий разных доз куриного помета в условиях 2018 года была незначительна. Особенно на вариантах с дозами внесения от 4 до 10 т/га.

Таблица 1 – Влияние разных доз куриного помета и известкования на урожайность сельскохозяйственных культур

Варианты опыта	Фактор В - известкование			
	без известкования		доза CaCO ₃ 1,5 Нг	
Фактор А – нормы куриного помета	урожайность зерна, т/га	отклонения от контроля, т/га	урожайность зерна, т/га	отклонения от контроля, т/га
Яровая пшеница (2017 г.)				
1.Без удобрений	2,47*	-	2,73	0,26
2.Куриный помет 2 т/га	3,03	0,56	3,30	0,83
3.Куриный помет 4 т/га	3,66	1,19	3,99	1,52
4.Куриный помет 6 т/га	3,96	1,49	4,18	1,71
5.Куриный помет 8 т/га	4,09	1,62	4,09	1,62
6.Куриный помет 10 т/га	3,98	1,51	4,39	1,92
НСР ₀₅	Фактор А – 0,44; Фактор В – 0,13; Варианты (А+В) – 0,49			
Горох (2018 г.)				
1.Без удобрений	1,34*		1,40	0,06
2.Куриный помет 2 т/га	1,43	0,09	1,57	0,23
3.Куриный помет 4 т/га	1,56	0,22	1,64	0,30
4.Куриный помет 6 т/га	1,57	0,23	1,67	0,33
5.Куриный помет 8 т/га	1,59	0,25	1,69	0,35
6.Куриный помет 10 т/га	1,68	0,34	1,72	0,38
НСР ₀₅	Фактор А – 0,15; Фактор В – 0,04; Варианты (А+В) – 0,18			

* контрольный вариант

Наши исследования показали, что величина урожайности зерна яровой пшеницы и гороха в определенной степени зависит от доз куриного помета и химического мелиоранта. Следовательно, величина чистого дохода будут зависеть от этих агроприемов и от затрат на их проведение.

Как показали расчеты экономической эффективности возделывания яровой пшеницы стоимость прибавок составили 3640,0-10530,0 руб./га на вариантах с разными дозами куриного помета без известкования и 1690,0-12480,0 руб./га на известковом фоне (таблица 2).

Затраты на получение дополнительной продукции составили при использовании разных доз куриного помета от 560,0 до 2800,0 руб./га на фоне без известкования и от 1700,0 до 4500,0 руб./га на известковом фоне. Затраты на применение известкового мелиоранта рассчитаны с учетом его последствий на 5 лет.

Величина условного чистого дохода в зависимости от вариантов колебалась от 3080,0 до 8290,0 руб. с гектара с дозами куриного помета без известкования и от 3135,0 до 7980 руб./га на вариантах с известняковой мукой. На варианте с применением известкования без внесения куриного помета при сложившейся урожайности яровой пшеницы наблюдали убытки в размере 10,0 руб./га.

Таблица 2 – Экономическая эффективность возделывания сельскохозяйственных культур с применением разных доз куриного помета и химического мелиоранта

Варианты опыта		Стоимость при- бавки, руб./га	Затраты на при- бавку, руб./га	Условный чистый доход, руб./га
Яровая пшеница (2017 г.)				
1.Без удобрений (контроль)	Без известкования			
2.Куриный помет 2 т/га		3640,0	560,0	3080,0
3.Куриный помет 4 т/га		7735,0	1120,0	6615,0
4.Куриный помет 6 т/га		9685,0	1680,0	8005,0
5.Куриный помет 8 т/га		10530,0	2240,0	8290,0
6.Куриный помет 10 т/га		9815,0	2800,0	7015,0
1.Без удобрений	Известкование D _{CaCO3} – 1,5 Нг	1690,0	1700,0	-10,0
2.Куриный помет 2 т/га		5395,0	2260,0	3135,0
3.Куриный помет 4 т/га		9880,0	2820,0	7060,0
4.Куриный помет 6 т/га		11115,0	3380,0	7735,0
5.Куриный помет 8 т/га		10530,0	3940,0	6590,0
6.Куриный помет 10 т/га		12480,0	4500,0	7980,0
Горох (2018 г.)				
1.Без удобрений (контроль)	Без известкования			
2.Куриный помет 2 т/га		855,0	560,0	295,0
3.Куриный помет 4 т/га		2090,0	1120,0	970,0
4.Куриный помет 6 т/га		2185,0	1680,0	505,0
5.Куриный помет 8 т/га		2375,0	2240,0	135,0
6.Куриный помет 10 т/га		3230,0	2800,0	430,0
1.Без удобрений	Известкование D _{CaCO3} – 1,5 Нг	570,0	1700	-1130,0
2.Куриный помет 2 т/га		2185,0	2260	-75,0
3.Куриный помет 4 т/га		2850,0	2820	30,0
4.Куриный помет 6 т/га		3135,0	3380	-245,0
5.Куриный помет 8 т/га		3325,0	3940	-615,0
6.Куриный помет 10 т/га		3610,0	4500	-890,0

Наибольший условно чистый доход получен на вариантах с дозами куриного помета 6,0 и 8,0 т/га без известкования. На известковом фоне наибольший условно чистый доход получен на варианте с внесением 10 т/га куриного помета.

Экономическая эффективность возделывания гороха в условиях 2018 года была низкой, что связано с низкой урожайностью культуры.

Условный чистый доход был получен на вариантах с разными дозами помета без известкования и составил от 135,0 до 970,0 руб./га. Наибольший показатель условного чистого дохода получен на варианте с последствием дозы помета 4 т/га (таблица 2).

На известковом фоне получили убытки от 75,0 до 1130,0 руб./га, за исключением варианта с дозой помета 4 т/га.

Таким образом, как показали расчеты экономической эффективности, внесение разных доз куриного помета как на фоне без известкования, так

на фоне известкования с нормой 1,5 Нг при возделывании яровой пшеницы в прямом действии было экономически эффективным. Условный чистый доход на вариантах с внесением куриного помета составлял от 3080,0 до 8290,0 руб/га. В условиях 2018 года, в связи с неблагоприятными погодными условиями для возделывания гороха и низкой урожайностью, экономическая эффективность возделывания гороха с применением разных доз куриного помета была низкой, а на фоне известкования убыточной.

Список использованных источников

1. Кузин, Е.Н. Изменение плодородия почв: монография / Е.Н. Кузин, А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина. – Пенза: РИО ПГСХА, 2013. – 266 с.
2. Лебедева, Т.Б. Особенности использования почв и удобрений в правобережной лесостепи Среднего Поволжья: учебное пособие по агрохимии/Т.Б. Лебедева, Т.А. Власова. А.Н. Арефьев и др. - Пенза: РИО ПГСХА, 2009. -290 с.
3. Плодородие почвы и удобрения / монография / Е.Н. Кузин, Г.Е. Гришин, Т.А Власова и др. – Москва. – 2002. – 150 с.
4. Чекаев, Н.П. Агроэкологическая оценка земель: учебное пособие / Н.П. Чекаев, А.Ю. Кузнецов. – Пенза: РИО ПГСХА, 2016. – 215 с.
5. Чекаев Н.П. Агроэкологическая оценка применения куриного помета в качестве удобрения // Плодородие. – 2009. – № 3(48). – С.13–15.
6. Чекаев, Н.П. Отходы птицеводства в качестве удобрений: экологически безопасно и эффективно /Н.П. Чекаев, А.Ю. Кузнецов, Т.А. Власова, Л.Т. Янаева // XXI век: Итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. Пенза. – 2015. – № 5 (22) С. 130-140.
7. Чекаев, Н.П. Эффективная утилизация птичьего помета в качестве удобрений // Н.П. Чекаев // В сборнике: Региональные проблемы развития малого агробизнеса сборник статей II Всероссийской научно-практической конференции. МНИЦ ПГСХА. - Пенза: РИО ПГСХА, 2014. – С. 105-110.

EFFICIENCY OF USE OF CHICKEN LITTER AND LITHUANIA FOR CULTIVATION AGRICULTURAL CROPS

N.P. Chekaev, T.A. Vlasova, A.Yu. Kuznetsov

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article provides data on the study of the effect of doses of chicken manure on the yield and quality of crops. The introduction of doses of litter from 2.0 to 10.0 t / ha increased the yield of spring wheat grain in direct action by 22.6-61.1%, and the use of limestone flour as a chemical ameliorant against the background of the use of different doses of chicken manure and in pure form by 10.5-77.7%. In the second year of aftereffect, different doses of chicken droppings increased pea yields from 0.09 t / ha in the variant with 2 t / ha of litter to 0.34 t / ha in the variant with 10 t / ha of litter. Against a calcareous background, different doses of litter in the aftereffect increased the yield of peas by 0.23-0.38 t / ha.

Keywords: fertilizer, chicken droppings, liming, productivity, spring wheat, peas, economic efficiency.

УДК 631.452

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИЗВЕСТКОВАНИЯ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ В УСЛОВИЯХ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.П. Чекаев, А.Ю. Кузнецов, В.Н. Эркаев*,

ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия

** ФГБУ ГЦАС «Пензенский», г. Пенза, Россия*

В статье приводятся данные по изучению влияния химического мелиоранта и минеральных удобрений на продуктивность сельскохозяйственных культур на черноземе выщелоченном. Применение отхода из печи обжиг известняковой муки в качестве химического мелиоранта на фоне применения разных доз минеральных удобрений и в чистом виде повышает урожайность первой культуры на 8,0-52,7%, урожайность второй культуры на 17,2-51,0%, действие химического мелиоранта продолжается и на третий год после внесения даже в дозах 1,0 Нг. Эффективность минеральных удобрений на фоне известкования увеличивается по сравнению с первым и вторым годом их действия. Наибольшая урожайность получена на вариантах с применением сложных минеральных удобрений на фоне известкования с нормами 1,5 и 2,0 Нг.

Ключевые слова: химический мелиорант, минеральные удобрения, урожайность, экономическая эффективность.

В связи с требованием совершенствования зональных, региональных и локальных почвозащитных систем земледелия возникает необходимость изучать генезис и географию проявления таких явлений как эрозия, деградация, подкисление, переуплотнение, декальцификация, обесструктурирование, усиление вторичного засоления, несбалансированность агрономически значимых химических и физических свойств, потеря биогенности и другие виды деградации почв. Разработка и внедрение в практику сельского хозяйства комплекса мер по устранению негативных качеств почв будут способствовать решению одной из важнейших проблем – росту продуктивности земледелия [4, 6, 8].

В Пензенской области в последние десятилетия продолжается тенденция подкисления почв. Площадь кислых почв сельскохозяйственных угодий в области насчитывается более 2 млн. га. По данным агрохимического обследования проведенного ФГБУ ГЦАС «Пензенский» 86,5% почв области подвержены разной степени подкисления [1, 5].

Результаты полевых исследований свидетельствуют о том, что в системе полевых севооборотов на выщелоченных черноземах, имеющих кислую реакцию среды, необходимо сочетать регулярное применение минеральных удобрений с периодическим известкованием [3, 7, 9].

В качестве известковых мелиорантов в настоящее время наряду с известью широко используются отходы промышленности: металлургические

шлаки, угольную золу, отходный мел, фосфат-шлаки, феррохромовые шлаки, сланцевую золу, дефекат и др. Один из таких отходов можно использовать отход из печи обжига извести, представляющий собой пылеунос, образующийся при обжиге известняковой муки [2, 5].

В связи с этим целью настоящей работы было изучение действия химического мелиоранта (отхода из печи обжига известняковой муки) и минеральных удобрений на эффективность возделывания сельскохозяйственных культур на кислых выщелоченных черноземах.

Для решения поставленных задач на опытном поле учебно-производственного центра ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ (Пензенская область, Мокшанский район) заложен полевой опыт по следующей схеме:

Фактор А – Виды и дозы внесения минеральных удобрений:

1. Без удобрений; 2. N30; 3. N30P30K30; 4. N60; 5. N60P60K60.

Фактор В – Нормы мелиоранта:

1. Без известкования; 2. Известкование $D_{CaCO_3} - 1,0$ Нг; 3. Известкование $D_{CaCO_3} - 1,5$ Нг; 4. Известкование $D_{CaCO_3} - 2,0$ Нг.

Повторность опыта четырехкратная, варианты в опыте размещены методом рендомизированных повторений. Общая площадь делянки 36 м^2 . Учетная площадь 25 м^2 . Исследования проводились в звене севооборота со следующим чередованием культур: яровая пшеница (2016 г.) – горох (2017 г.) – яровая пшеница (2018 г.).

Почва опытного участка представлена черноземом выщелоченным среднегумусным среднemosным тяжелосуглинистым.

Содержание гумуса в слое 0-30 см – 6,11-6,48%, щелочногидролизуемого азота 10,5-12,5, подвижного фосфора – 5,4-8,1, обменного калия – 10,5-13,3 мг на 100 г почвы, реакция почвенного раствора кислая (4,7-5,0), гидролитическая кислотность – 5,85-6,57 мг-экв. на 100 г почвы, сумма поглощенных оснований – 34,4-38,2 мг-экв. на 100 г почвы.

Из минеральных удобрений в опыте использовались аммиачная селитра, диаммофоска, хлорид калия.

Химический состав мелиоранта: карбонаты кальция ($CaCO_3$) – 80-86 %, окись магния (MgO) – 0,5-3,0%, кремнезем (SiO_2) – 3,0-6,0%, окись железа (Fe_2O_3) – 0,3-0,6%, окись алюминия Al_2O_3 – 0,4-1,6%, окись кальция CaO – 5,0-15,0%. Показатель АДВ (активно действующего вещества) составляет 87%.

Урожайность зерна яровой пшеницы в 2016 году на вариантах опыта в зависимости от норм минеральных удобрений и известкового мелиоранта составила в пределах 2,37-3,62 т/га. На вариантах без применения химического мелиоранта урожайность составила от 2,37-3,05 т/га и была самой высокой ан вариантах с применением комплексных удобрений в норме N60P60K60 в д.в. Отклонения в зависимости от доз удобрений составили от 0,17 до 0,68 т/га (таблица 1).

Известкование в дозе 1,0 Нг повысила урожайность зерна яровой пшеницы в зависимости от доз удобрений на 0,19-0,88 т /га, и была самой

высокий на варианте с применением комплексных удобрений в норме N60P60K60 в д.в. Применение мелиоранта без удобрений повысила урожайность зерна на 0,19 т/га.

Таблица 1 – Урожайность культур в зависимости от применения удобрений и химического мелиоранта

Дозы минеральных удобрений	Урожайность зерна, т/га			
	Без известкования	Известкование		
		Д _{CaCO₃} – 1,0 Нг	Д _{CaCO₃} – 1,5 Нг	Д _{CaCO₃} – 2,0 Нг
Яровая пшеница (2016 г.)				
1. Без удобрений (контроль)	2,37*	2,56	2,62	2,72
2. N30	2,54	2,78	2,86	2,96
3. N30P30K30	2,9	2,85	3,44	3,30
4. N60	2,63	2,98	3,04	3,16
5. N60P60K60	3,05	3,25	3,62	3,61
<i>НСР₀₅</i>	0,11	0,13	0,21	0,22
Горох (2017 г.)				
1. Без удобрений (контроль)	2,49*	2,66	2,78	2,80
2. N30	2,70	2,92	2,97	3,04
3. N30P30K30	3,08	2,99	3,58	3,38
4. N60	2,80	3,13	3,16	3,24
5. N60P60K60	3,24	3,41	3,76	3,70
<i>НСР₀₅</i>	0,13	0,10	0,17	0,14
Яровая пшеница (2018 г.)				
1. Без удобрений (контроль)	1,74*	1,87	2,02	2,19
2. N30	2,24	2,29	2,52	2,68
3. N30P30K30	2,30	2,72	2,76	2,79
4. N60	2,66	2,94	2,91	3,16
5. N60P60K60	2,71	2,93	2,92	3,10
<i>НСР₀₅</i>	0,11	0,13	0,21	0,22

* контрольный вариант

Применение разных доз минеральных удобрений на фоне известкования с дозой 1,5 Нг повысило урожайность зерна на 0,49-1,25 т/га. Самые высокие отклонения были на вариантах с применением комплексных минеральных удобрений. На варианте без удобрений на фоне применения известкового мелиоранта урожайность составила 2,62 т/га, что было выше контроля на 0,25 т/га.

На вариантах с нормой известкования 2,0Нг урожайность зерна яровой пшеницы составила 2,72-3,61 т/га. Прибавки урожая по сравнению с вариантом без удобрений и без известкования составили 0,24-1,24 т/га.

Таким образом, как показали исследования применение отхода из печи обжига известняковой муки в качестве химического мелиоранта на фоне применения разных доз минеральных удобрений и в чистом виде по-

вышает урожайность первой культуры на 8,0-37,1% при норме 1,0 Нг, на 10,5-52,7% при норме 1,5 Нг и на 14,7-52,3% при норме 2,0 Нг.

Урожайность гороха в 2017 году на вариантах опыта в зависимости от норм минеральных удобрений и известкового мелиоранта составила в пределах 2,49-3,76 т/га. На вариантах без применения химического мелиоранта урожайность зерна гороха составила от 2,49-3,24 т/га и была самой высокой на вариантах с применением комплексных удобрений в норме N60P60K60 в д.в. Отклонения в зависимости от доз удобрений составили от 0,21 до 0,75 т/га.

Известкование в дозах от 1,0 Нг до 2,0 Нг повысила урожайность зерна яровой пшеницы в зависимости от доз удобрений на 0,17-1,27 т /га, и была самой высокой на варианте с применением комплексных удобрений в норме N60P60K60 в д.в. Применение мелиоранта без удобрений повысила урожайность зерна на 0,17-0,31 т/га.

Таким образом, как показали исследования, известковый мелиорант повышает урожайность гороха в зависимости от доз удобрений на 17,2-36,9% при норме 1,0 Нг, на 19,3-51,0% при норме 1,5 Нг и на 22,0-48,6% при норме 2,0 Нг.

Урожайность яровой пшеницы в 2018 году на вариантах опыта колебалась в интервале от 1,74 до 3,16 т/га. На контрольном варианте она составила 1,74 т/га и была самой низкой. Применение минеральных удобрений на фоне без известкования увеличивала урожайность 0,50-0,97 т/га.

На известковом фоне с дозой мелиоранта 1,0 Нг применение удобрений повысило урожайность зерна яровой пшеницы на 0,55-1,20 т/га и была наибольшей на вариантах с применением N60 и N60P60K60.

На фоне применения мелиоранта с нормой 1,5 Нг урожайность яровой пшеницы составляла 2,02-2,92 т/га, а на фоне 2,0 Нг она составила 2,19-3,16 т/га. Наибольшие урожаи были на вариантах с применением N60 и N60P60K60. Отклонения от контрольного варианта без удобрений и без химического мелиоранта составили от 25,8 до 81,6%.

Таким образом, как показали исследования, действие химического мелиоранта продолжается и на третий год после внесения даже в дозах 1,0 Нг. Эффективность минеральных удобрений на фоне известкования увеличивается по сравнению с первым и вторым годом их действия.

Расчет производственных затрат на применение минеральных удобрений и химического мелиоранта при возделывании яровой пшеницы, произведен на основании фактических данных по вариантам опыта (таблица 2).

Затраты на получение дополнительной продукции составили при использовании удобрений от 1276,0 до 7050,0 руб./га на фоне без известкования, от 2040,0 до 9090,0 руб./га на известковом фоне 1,0 Нг, от 2185,0 до 9235,0 руб./га на известковом фоне с нормой 1,5 Нг и от 2266,0 до 9316,0 руб./га. Затраты на применение известкового мелиоранта рассчитаны с учетом его последствий: при норме 1,0 Нг на 5 лет, при норме 1,5 Нг на 7 лет, при норме 2,0 Нг на 10 лет.

Таблица 2 – Экономическая эффективность возделывания культур с применением удобрений и химического мелиоранта, руб./га

Дозы минеральных удобрений	Без известкования		Известкование					
			Д _{CaCO₃} – 1,0 Нг		Д _{CaCO₃} – 1,5 Нг		Д _{CaCO₃} – 2,0 Нг	
	затраты на прибавку	условный чистый доход	затраты на прибавку	условный чистый доход	затраты на прибавку	условный чистый доход	затраты на прибавку	условный чистый доход
Яровая пшеница (2016 г.)								
1. Без удобрений (контроль)			2040	-615	2185	-310	2266	359
2. N30	1276	-1	3316	-241	3461	214	3542	883
3. N30P30K30	3525	450	5565	-1965	5710	2315	5791	1184
4. N60	2552	-602	4592	-17	4737	288	4818	1107
5. N60P60K60	7050	-1950	9090	-2490	9235	140	9316	-16
Горох (2017 г.)								
1. Без удобрений (контроль)			2040	-595	2185	280	2266	369
2. N30	1276	509	3316	339	3461	619	3542	1133
3. N30P30K30	3525	1490	5565	-1315	5710	3555	5791	1774
4. N60	2552	83	4592	848	4737	958	4818	1557
5. N60P60K60	7050	-675	9090	-1270	9235	1560	9316	969
Яровая пшеница (2018 г.)								
1. Без удобрений (контроль)			2040	-935	2185	195	2266	1559
2. N30	1276	2974	3316	1359	3461	3169	3542	4448
3. N30P30K30	3525	1235	5565	2765	5710	2960	5791	3134
4. N60	2552	5268	4592	5608	4737	5208	4818	7252
5. N60P60K60	7050	1195	9090	1025	9235	795	9316	2244

Величина условного чистого дохода в зависимости от вариантов колебалась от -2490,0 до 2315,0 руб. с гектара. На фоне без известкования применение минеральных удобрений в дозах N60 и N60P60K60 при сложившейся урожайности яровой пшеницы было невыгодным. Убытки составили от 602,0 до 1950,0 руб./га, что связано высокой стоимостью удобрений и низкими прибавками урожая яровой пшеницы на этих вариантах.

На известковом фоне с нормой 1,0 Нг на всех вариантах наблюдали убытки. На известковом фоне с нормой 1,5 Нг на вариантах с применением удобрений условный чистый доход составил от 214,0 до 2315,0 руб./га, что связано с высокой эффективностью действия удобрений на данном известковом фоне. На варианте без удобрений на этом фоне получили убыток 310,0 руб./га. На фоне применения известкования с нормой 2,0 Нг условный чистый доход составил от 359,0 до 1184,0 руб./га. На варианте с применением нитрофоски с дозами N60P60K60 кг/га в д.в. получили убыток 16,0 руб./га. Условный чистый доход при возделывании гороха зависел от применяемых доз удобрений и фонов известкования. На фоне без извест-

кования условный чистый доход составил от 86,0 до 1490 руб./га, при этом на варианте с дозами удобрений N60P60K60 кг/га в д.в получили убыток в размере 675,0 руб. га. На фоне известкования с нормами 1,5 и 2,0 Нг по всем вариантам получили условный чистый доход, который составил от 280,0 до 3555,0 руб./га. На фоне известкования с нормой 1,0 Нг на вариантах с применением сложных минеральных удобрений получили убыток в размере от 1270,0 до 1315,0 руб./га.

Таким образом, как показали расчеты экономической эффективности, применение минеральных удобрений на фоне известкования с нормами 1,5 и 2,0 Нг было экономически эффективным как при возделывании первой культуры после известкования, так и второй. Наибольший условный чистый доход был на вариантах с применением сложных минеральных удобрений с дозами N30P30K30 кг/га в д.в. и составил на яровой пшенице 1184,0-2315,0 руб./га, на горохе 1774,0-3555,0 руб./га.

Таким образом, как показали расчеты экономической эффективности, применение минеральных удобрений на фоне известкования с нормами 1,5 и 2,0 Нг было экономически эффективным как при возделывании первой культуры после известкования, второй, так и третьей. Наибольший условный чистый доход на третий год действия (2018 г.) был на вариантах с применением азотных минеральных удобрений с дозами N30 и N60 кг/га в д.в. и составила по яровой пшенице 4448,0 и 7452,0 руб./га соответственно.

Список использованных источников

1. Арефьева, М.В. Экономическая эффективность применения химического мелиоранта и удобрений при возделывании яровой пшеницы /М.В. Арефьева, Н.П. Чекаев, А.Г. Сухалов //Материалы XIII международной научно-практической конференции «Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы. – Пенза: РИО ПГАУ, 2017. – С.10-13.
2. Власова, Т.А. Агрохимия: учебное пособие / Т.А. Власова, Н.П. Чекаев, Г.Е. Гришин, Е.Е. Кузина. – Пенза: РИО ПГСХА, 2016. – 171 с.
3. Власова, Т.А. Система удобрений сельскохозяйственных культур: учебное пособие / Т.А. Власова, Н.П. Чекаев. – Пенза: РИО ПГАУ, 2017. – 231 с.
4. Гогмачадзе Г.Д. Агроэкологический мониторинг почв и земельных ресурсов Российской Федерации. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2010. – 592 с.
5. Кузин, Е.Н. Использование осадков сточных вод и отходов промышленности в земледелии / Е.Н. Кузин, Н.П. Чекаев, Г.Е. Гришин, С.П. Ванюшин. - Пенза: ФГОУ ВПО «Пензенская ГСХА». – 2005. – 165 с.
6. Кузин, Е.Н. Изменение плодородия почв: монография / Е.Н. Кузин, А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина. – Пенза: РИО ПГСХА, 2013. – 266 с.
7. Лебедева, Т.Б. Известкование черноземных почв: учебное пособие / Т.Б. Лебедева. – Пенза, 1996. – 98 с.
8. Плодородие почвы и удобрения / монография / Е.Н. Кузин, Г.Е. Гришин, Т.А Власова и др. – Москва. – 2002. – 150 с.
9. Чекаев, Н.П. Физико-химические свойства почв: учебное пособие / Н.П. Чекаев, А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина, В.Н. Эркаев. – Пенза: РИО ПГСХА, 2016. – 222 с.

**EFFICIENCY OF LIME APPLICATION AND MINERAL
FERTILIZERS ON CHERNOZEM LEVELED IN THE CONDITIONS
OF THE PENZA REGION**

N.P. Chekaev, A.Yu. Kuznetsov, V.N. Erkaev *,

Penza State Agrarian University, Penza, Russia

** FSBI GTSAS "Penzensky", Penza, Russia*

The article provides data on the study of the effect of chemical reclamation and mineral fertilizers on the productivity of crops on leached chernozem. The use of waste from the kiln of limestone flour as a chemical reclamation agent against the background of the use of different doses of mineral fertilizers and in its pure form increases the yield of the first crop by 8.0-52.7%, the yield of the second culture by 17.2-51.0%, effect of chemical ameliorant continues in the third year after application, even in doses of 1.0 Ng. The effectiveness of mineral fertilizers against the background of liming increases compared with the first and second year of their action. The highest yield was obtained on the options with the use of complex mineral fertilizers against the background of liming with norms of 1.5 and 2.0 Ng.

Key words: chemical ameliorant, mineral fertilizers, productivity, economic efficiency.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЛЕСНЫХ БИОЭКОСИСТЕМ

УДК 908.470.40

КАДАДИНСКОМУ ЛЕСНИЧЕСТВУ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ – 95 ЛЕТ

А.А. Володькин, О.А. Володькина

*ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ,
г. Пенза, Россия*

Рассмотрена история возникновения Кададинского лесничества, опыт ведения лесного хозяйства на территории лесного массива, который до 1924 г. находился в частой собственности. Показан вклад специалистов лесничества в развитие лесного хозяйства Пензенской области.

Ключевые слова: Кададинская лесная дача, лесные культуры, растительность, учебно-опытное лесничество, лесное хозяйство династии.

Кададинское лесничество расположено в восточной части Пензенской области на территориях Сосновоборского и Кузнецкого муниципальных районов. Протяженность лесничества с востока на запад 70 км, а с севера на юг 42 км. Центральная усадьба лесничества находится в р. п. Сосновоборск, расположенном в 120 км от областного центра и в 15 км от железнодорожной станции Сюзюм [1].

Сосновоборск со статусом городского поселения основан не позднее начала XIX век, как с. Нескучное на Алилейке, принадлежащее дворянам Шутовым, Сабуровым и Чимбасовым, и Сурский хутор на Тешняре, возникший в связи с развитием лесобрабатывающей промышленности и сплава леса по р. Суре.

Отсутствие плодородных земель препятствовало успешному развитию земледелия. В материалах Генерального межевания отмечается, что в черте отвода земель и лесов новокрещеной мордве и однодворцам «земля – чернозём с песком и каменистая, хлеб и покосы средственны, лес строевой, дубовый, березовый, осиновый, липовый, сосновый, между коим – и дровяной».

Поэтому со второй трети 19 в. наметилось промышленное развитие района с использованием лесных богатств и реки Суры. Этим занялись наиболее предприимчивые помещики, основавшие винокуренные заводы, стекольные и суконные фабрики, требовавшие большого количества дров и воды.

Обычно мелкие производства, получив на ярмарках некоторую известность, через непродолжительное время скупались крупными землевладельцами и промышленниками (Зубовы, Колокольцовы, Литвиновы). Углубляясь вслед за вырубками в лес, рабочие образовывали новые селения.

Удобное географическое расположение таких населенных пунктов, как Литвиново и Индерка, денежные заработки населения (на фабриках и гонке плотов), способствовало их превращению не только в хозяйственные, но также торговые и культурные центры округа. Даже отсутствие железной дороги не сказалось губительно на судьбе крупных селений, расположенных на берегах Суры [4, 7].

В 1840 майором Сабуровым Яков Васильевичем (10.06.1790 - 25.05.1855) построил в местечке Нескучное (Сурский хутор) Городищенского уезда была построена суконная фабрика «Творец рабочий» в 3 км от впадения р. Тешнярки в Суру. За первый год работы выпущено сукна испанского 2266 аршин, верблюжьего – 8554 аршина. На производстве был занят 51 чел., из них вольнонаемных – 1, остальные крепостные. На одном из заводов Сабуров Я.В. изготавливал противопожарную черепицу. В 1825-27 гг. являлся городищенским предводителем дворянства, избирался вице-президентом Общества сельских хозяйств юго-востока России. В 1837 в своем пензенском доме принимал В. А. Жуковского.

В 1842 фабрика продана дворянину Михаилу Александровичу Литвинову. Последний перевез в Нескучное оборудование своей фабрики из Инсарского уезда, построил плотину на Алилейке, заключил выгодные контракты на поставку сукна с железной дорогой и военными и стал выпускать сукно для армии и железнодорожников.

После отмены крепостного права с. Александровка (Нескучное) и деревня Новоникольская (Сурский хутор) объединились под общим названием с. Литвино, которое вошло в состав Бартеневской волости Городищенского уезда. В 1854 году в с. Литвиново проживало 354 человека [2].

В 1877 в с. Никольский Сурский хутор (Александровка, Литвино, Нескучное, Шутовка) 62 двора, 449 жителей, церковь, постоялый двор, суконная фабрика и церковь. В 1912 - в Бартеневской волости, 109 дворов, одна крестьянская община.

В 1928 году село преобразовано в рабочий посёлок Литвино и стало районным центром Литвиновского района в составе Кузнецкого округа Средне-Волжской области (с 1939 года - в Пензенской области). В 1939 году кроме суконной фабрики в поселке сапожная и швейная артели, электростанция, средняя школа, больница, 2 библиотеки, дом для приезжих, 80 телефонных абонентов, 265 радиоточек. 17 февраля 1940 года рабочий посёлок *Литвино* переименован в Сосновоборск, с числом жителей более 4 тысячи человек. [3].

Устройство Кададинской лесной дачи относится к 1863 году. За весь период существования дачи рубка леса велась сплошным методом, а лесо-

возобновление проектировалось от стен леса. Ревизия 1901 года установила отрицательные результаты естественного возобновления и наметила возобновление лесосек искусственным путем. После ревизии 1914 года посадка сосны становится обязательным способом восстановления леса. С 1916 года лесокультурные работы прекращаются. С 1917 по 1924 годы процветают самовольные порубки и сверхрасчетные рубки для заготовки шпал. За 1920-21 годы на трети площадей, принадлежащих даче, отбушевали лесные пожары, уничтожившие 570 га сосновых насаждений.

Кададинское лесничество ведет свою историю с 12 июля 1924 года – с момента организации Кададинской лесной дачи лесомелиоративного факультета Саратовского сельскохозяйственного института, затем преобразованного в учебно-опытное лесничество, которое через 11 лет становится Кададинским учебно-опытным лесхозом площадью 5358 га.

С образованием учебно-опытного хозяйства лесное дело было переведено на научную основу. Прекращаются самовольные порубки, производится расчистка горельников, и дача приводится в надлежащее санитарное состояние. К 1927 году дача была приведена в надлежащее санитарное состояние.

Статус Кададинского учебно-опытного лесного хозяйства Пензенской области официально получен в 1948 году по личному распоряжению И.В. Сталина.

Название «Кададинский» учебно-опытному лесному хозяйству дала река Кадада, впадающая в районе села Чаадаевка в Суру. Территория лесного хозяйства находилась на стыке трех районов Пензенской области: Кузнецком, Городищенском и Сосновоборском. Кроме лесных угодий в опытном хозяйстве находились и водные, немало было и торфяных болот. Преобладающие почвы песчаные и супесчаные подзолистые и серые супесчаные лесные почвы, все они сформировались на песчаных отложениях палеогена [1].

Растительность учебно-опытного лесного хозяйства многократно изучалась ботаниками Саратовского сельскохозяйственного института. Преобладающими на территории лесного хозяйства являлись сосновые леса, из них коренными и наиболее распространенными следует считать сосняки зеленомошники, брусничные, черничные и грушечковые сосновые леса. В верховьях р. Суры среди наиболее распространенными ассоциациями являются сосняки сложные на склонах речных долин и древних террасах с богатыми и хорошо увлажняемыми почвами [5].

Кададинское учебно-опытное лесное хозяйство было закреплено за Саратовским сельскохозяйственным институтом до 1960 г. Для студентов, проходивших практику на базе Кададинского учебно-опытного лесного хозяйства, было построено 2х этажное здание и другие помещения инфраструктуры [6].

В 1960 году Сосновоборский мехлесхоз был объединен с Кададинским учебным лесхозом и был образован Кададинский леспромхоз. В 1961

году центральная усадьба Кададинского учебного лесхоза, переименованного в Кададинский леспромхоз, была перенесена и Сосновоборск, на следующий год началось строительство лесоперерабатывающих цехов и жилого поселка, Дома культуры, и детских учреждений. За годы деятельности лесокомбината было построено около 28 тыс. м² жилья, лесоперерабатывающие, гидролизно-дрожжевой, сувенирный, хвойно-витаминный и другие цеха. Введены в эксплуатацию очистные сооружения.

В 1965 году леспромхоз был переименован в Кададинский опытный лесокомбинат с общей лесной площадью 96315 га. Опытный лесокомбинат в это время поставляет народному хозяйству до 30 наименований изделий из древесины, ежегодно вырубая лес на площади около 1000га и проводя лесовосстановительные работы на площади около 1150 га. В 1974 году Кададинский лесокомбинат был награжден Почетной грамотой Президиума Верховного Совета РСФСР.

На основании приказа Федеральной службы лесного хозяйства России от 16.03.95 № 38 Кададинский опытно-производственный лесхоз реорганизован в Кададинское опытное лесное хозяйство Пензенского управления лесами.

С 1978 по 2000 гг. были созданы лесные культуры на площади 15480 га с приживаемость 80-88%, из которых переведено в покрытую лесом площадь 64%. С 1984 г. механизированном звеном по выращиванию хвойных лесных культур плантационного типа на раскорчеванных низкобонитетных лесных участках создано более 1000 га насаждений. Ежегодный уход за молодняками проводился уход на площади 1300 га, для ухода за лесом применялись бензопилы, трелевочные приспособления, катки осветлители КОК-2, КОГ -2,3, мотокусторезы «Секор» и «Хускварна».

Для использования в качестве удобрения почвы в лесных питомниках велась совместная работа с Марийским государственным техническим университетом по производству и применению нового органо - минерального удобрения на основе гидролизованного лигнина и иловых осадков. На территории лесного фонда хозяйства установлено 4 пожарно-наблюдательных вышки, из которых одна с телевизионной установкой, имелось 3 пожарно-химических станции. Средняя площадь 1 пожара в лесном хозяйстве составлял незначительную площадь- 1 га.

За годы существования лесничества им руководили 16 директоров: Ковалев, Иванов, Алехин, Лиляков, Браварник, Тамилин; с 1950 по 1960 годы – П.Г. Болдырев, в 1960-67 гг. - В.Г. Лабузов, в 1967- 68 гг. – В.С. Малин, с 1978 по 2000 гг. - Заслуженный лесовод РФ Н.Н. Тюрин, с 2000 по 2007 гг. – В.М. Егоров, с 2007-2010 гг. – Н.А. Сидоров, 2010 – 2016 гг. - В.Н. Косолапов, 2016 -2017 гг. – Щеголев А.В., 2017-2018 гг. – Толмачев О.В., с 20 марта 2018 г. – Емелин А.Б. Высоким профессионализмом отличались главные специалисты В.Н. Елизаров, С.Е. Хромых, В.Ф. Дергунов, Н.И. Баталов и ИТР – инженер лесопользования Савельева Л.Г., инженер лесовосстановления Елистратова Л.Н., инженер лесопользования Ерлыгае-

ва Н.В., инженеры охраны и защиты леса Сараев Г.А., Елистратов А.А., лесничество - Заслуженные лесоводы РФ Шушаева Л.В. и Абанин Н.Н; Шувалов Ф.Я., Васякин В.Е., Янгазин Р.Х., Прошкин И.Н., Грачев В. Один из первых главных лесничих К.В. Грунау, внес еще в 1930-х годах большой вклад в лесокультурное производство [1].

Кададинское лесничество вырастило множество династий лесников. Эти люди были не раз награждены самыми высокими наградами не только в формате региона, но и всей страны. В лесничестве выросли династии лесников: Афонины из Монастырского лесничества, которые охраняли лесные богатства более 65 лет, Шуваловы из Качимского лесничества (стаж более 50 лет), лесник Монастырского лесничества Пантлеев П.И. (стаж работы 40 лет), лесники Траханиотовского лесничества Стукалин Н.П., Сарансков Н.И. (стаж более 40 лет), лесник Н.-Липовского лесничества Столбов Ф.П. (стаж 50 лет), лесники Н.-Барнуковского лесничества Сиянов В.Г., Багданов В.Ф. (стаж 40 лет). Мастер леса Коверин В.И. имеет более 40 лет «лесного» стажа. Лесник Индерского лесничества А.Б. Тулинов, 40 лет отработав в лесном хозяйстве, был награжден медалью «За заслуги перед Отечеством».

В настоящее время государственное казенное учреждение Пензенской области «Кададинское лесничество» продолжает свою работу, но уже в несколько ином статусе.

Согласно Федеральному законодательству, на лесничество наложены контрольно-надзорные функции. Подавляющее большинство лесных угодий находится в ведении арендаторов. Кададинское лесничество продолжает работу по лесовосстановлению на территории района, имеется серьезная селекционная база, включающая в себя плюсовые деревья, генетические резерваты и плюсовые насаждения, две теплицы и пять лесных питомников, где выращивается более миллиона штук сеянцев сосны обыкновенной, дуба черешчатого и других древесных пород.

Список использованных источников

1. Леса Пензенской области / под общ. ред. Ю.П. Агапова. - Пенза, 2014. – 188 с.
2. Маньшин, Ф.В. Сосновоборские текстильщики / Ф.В Маньшин, А.А. Перевезенцев. - Саратов, 1990 . – 125 с.
3. Пензенская энциклопедия / Под редакцией К. Д. Вишневого. - М.: Большая Российская энциклопедия, 2001. – 756 с.
4. Полубояров, М.С. Весь Пензенский край: Историко-топографическое описание Пензенской области / М.С. Полубояров. - М.: ООО «САМ полиграфист», 2016. - 816 с.
5. Рысин, Л.П. Сосновые леса Европейской части СССР / Л.П. Рысин. - М.: Наука, 1975. – 212 с.
6. Саратовский аграрный: вехи вузовской судьбы. К 90 -летию Саратовского государственного аграрного университета имени Н.И. Вавилова. - Саратов, 2003. - 336 с.

7. Сохранение биоразнообразия биомов и их охрана: монография / Под ред. М.В. Ларионова, А.А. Володькина. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 216 с.

KADADINSKY FORESTRY PENZA REGION - 95 YEARS

A.A. Volodkin, O. A. Volodkina

*FSBEI HE «Penza GAU»,
Penza, Russia*

The history of the Kadadinsky forestry, the experience of forestry in the forest area, which until 1924 was in private ownership, is considered. The contribution of forestry specialists to the development of forestry of the Penza region is shown.

Keywords: Kadadinskaya forest cottage, forest crops, vegetation, educational and experimental forestry, forestry dynasty.

УДК 908

ДИНАМИКА И СОСТОЯНИЕ ОСИНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Володькин

*ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ,
г. Пенза, Россия*

Площади осиновых насаждений в период с 1982 по 1992 год сократились на 10,6%, в период с 1992 по 2018 год площадь возросла на 29,0%. Доля осиновых насаждений в 1982 году составляла 14,7%, а в 2018 году – 16,3% от покрытых лесом площадей. Очаги трутовика ложного осинового действуют на 44,3% от всей площади осиновых насаждений лесничества.

Ключевые слова: осина, мягколиственные насаждения, трутовик ложный осиновый, тип леса, лесохозяйственные мероприятия.

Осина - быстрорастущая древесная порода, возраст спелости ее древостоев наступает в 2-2,5 раза быстрее чем у хвойных пород и дуба. К сожалению, осина сильно поражается грибными болезнями, вызывающими сердцевинную гниль стволов, вследствие чего древесина осиновых древостоев характеризуется весьма низкой товарностью. В спелых осинниках выход деловой древесины обычно не превышает 10-15%, а в перестойных и того меньше.

Особенно сильно поражается осина грибами после 30-40 лет, поэтому и возраст технической спелости и рубки осинников установлен в 40 лет. Таким образом, осина, с одной стороны, полезнейшее дерево, если оно здоровое, с другой - сорняк, понижающий экономический и экологический потенциал лесов. В лесах редко, но встречаются отдельные насаждения,

деревья и клоны здоровой осины устойчивые к грибным заболеваниям, быстрорастущие, формирующие полно древесные стволы высотой до 35 и более метров, и диаметром в 40-45 см к 50-60 годам, с запасом древостоев до 450-500 м³/га.

Осина является одной из основных лесообразующих пород на территории Лунинского лесничества Пензенской области, которое расположено в центральной части Пензенской области на территории шести административных районов: Иссинского, Лунинского, Никольского, Мокшанского, Бессоновского и Городищенского.

Осиновые насаждения по состоянию на конец 2018 г. произрастают на площади 6826,0 га, что составляет 16,3% от площади покрытых лесной растительностью земель лесничества и 23,6% от мелколиственных насаждений. Площади осиновых насаждений в период с 1982 по 1992 год сократились на 629 га, т.е. на 10,6%. В период с 1992 по 2018 год площадь осинников возросла на 1537 га или на 29,0%. Доля осиновых насаждений в 1982 году составляла 14,7%, 1992 – 13,2%, а в 2018 году – 16,3% от покрытых лесом площадей. Наблюдается устойчивая тенденция замена ценных пород деревьев менее ценными и временными недолговечными породами, такими как осина.

Динамика площадей осиновых насаждений по группам возраста показывает, что площади молодняков осины довольно стабильны и составляют в среднем от 21,7% до 26% от площади осинников лесничества. Доля площадей средневозрастных в 2018 году значительно сократилась с 44,7% до 12,1 %, доля припевающихся насаждений сократилась с 22,0 % до 8,6 %. Значительно увеличилась доля спелых и перестойных осинников, увеличившись с 18,7% до 54,2%.

Это свидетельствует о накоплении в лесном фонде лесничества спелых и перестойных осинников, в которых часто формируются очаги стволовых гнилей. Чаще всего деревья осины поражаются ложным осиновым трутовиком.

В лесничестве преобладают осиновые насаждения I класса бонитета (58,0%) и II бонитета (34,9%). В 1992 году средний возраст насаждений осины составлял – 36 лет, средний запас – 155 м³, запас спелых и перестойных на 1 га – 245 м³, средний прирост на 1 га покрытых лесом земель – 4,3 м³. В 2018 году средний возраст насаждений осиновых насаждений – 43 года, средний запас на 1 га – 184,3 м³, запас спелых и перестойных на 1 га – 259 м³, средний прирост на 1 га покрытых лесом земель – 4,2 м³. Это говорит об увеличении возраста древостоев осины, накоплении спелых и перестойных насаждений и как следствие сокращение среднего прироста древесины на 1 га насаждений. В спелых и перестойных насаждениях осины прирост древесины сокращается, повышается степень повреждения деревьев ложным осиновым трутовиком, снижается товарность древесины и накапливается фонд низкотоварных древостоев, невостребованных на рынке древесины.

Осиновые насаждения произрастают в типах леса, характеризующихся богатством почвы и обеспеченностью влагой. Значительные площади осиновых насаждений произрастают в типе леса дубняк лещино-липовый - 58%, сосняк орляково-разнотравный - 22,0%, дубняк снытьево-разнотравный - 14,0 % от общей площади осинников.

Основной причиной высокой фаутиности осинников является трутовик ложный осиновый. Очаги данной болезни действуют на площади 3028,3 га или на 44,3% от площади осиновых насаждений лесничества. Насаждения в очагах трутовика ложного осинового в Лунинском лесничестве имеют следующее распределение площади по степени поражения: от 11 до 20 % (слабая степень) отмечается на площади 1456,0 га или 48,1 % (от общей площади очагов); от 21 до 30 % (средняя степень) отмечается на площади 1486,7га или 49,1%; более 30 % (сильная степень поражения) отмечается на площади 85,6 га или 2,8 %.

Распределение очагов осинового трутовика по степени зараженности незначительно отличается от среднего показателя зараженности осиновых насаждений в целом по Пензенской области.

Наибольшие площади очагов ложного осинового трутовика в лесничестве сформировались в типе леса дубняк снытьево-разнотравный - 936,5 га, дубняк лещино-липовый 906,3 га и сосняк орляково-разнотравный 850,5 га.

Средняя зараженность обследованных осиновых древостоев по трем типам леса составляет 44,3 %. Максимальная встречаемость очагов ложного осинового трутовика имеет место в типах леса дубняк снытьево-разнотравный, тип условий местопроизрастания дубрава свежая - 98% и дубняк осоково-разнотравный, тип условий местопроизрастания дубрава сырая – 93,4%.

В данных типах леса с богатыми почвами и высокой обеспеченностью влагой, условиями благоприятными для размножения ложного осинового трутовика, наблюдается распространение очагов трутовика на значительных площадях. Число зараженных деревьев особенно велико в насаждениях с полнотой 0,7 (45% от общей площади очагов болезни) и полнотой 0,8 (42% от общей площади очагов болезни).

Мероприятия по формированию устойчивых осинников можно разделить на две группы: I - мероприятия по воспитанию устойчивой против сердцевинной гнили и высококачественной осины в естественных лесах; II - мероприятия по искусственному разведению такой осины на новых площадях при облесении их.

Лесохозяйственные мероприятия должны базироваться на зонально-типологической основе, отражающей природу осинников и особенности лесовосстановительных процессов лесов.

Периодически в лесах проводить обследование санитарного состояния осинников, т.к. это позволит обеспечить лесное хозяйство своевременной точной информацией о состоянии осиновых лесов и возможности исполь-

зования их древесины с максимальным экономическим эффектом. Поражение ложным осиновым трутовиком до появления плодовых тел можно определять по особенностям развития листовой пластинки. В неустойчивых насаждениях или в очагах ложного осинового трутовика мероприятия должны быть направлены на сплошную реконструкцию, что способствует более рациональному использованию потенциальной продуктивности лесорастительных условий.

Список использованных источников

1. Володькин, А.А. Особенности роста и развития тополя в условиях Среднего Поволжья / А.А. Володькин, О.А. Володькина // Вестник Саратовского государственного университета им. Н.И. Вавилова, 2014. - № 6. - С. 10-13.

2. Володькина, Г.Н. Динамика площадей очагов трутовых грибов в лесах Пензенской области / Г.Н. Володькина., А.А. Володькин // Образование, наука, практика: инновационный аспект: сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию со дня рождения профессора А.Ф. Блинохвотова. - Пенза, 2018. - С. 58-63.

3. Ежов, О.Н. Влияние лесоводственно-таксационных показателей осиновых древостоев на их зараженность дереворазрушающими грибами в Архангельской области / О.Н. Ежов, Р.В. Ершов, Р.В. Щекалев // Лесной журнал. -2009. - №1. – с.191-195.

4. Леса Пензенской области / под общ. ред. Ю.П. Агапова. - Пенза, 2014. – 188 с.

5. Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов Пензенской области за 2018 год и прогноз на 2019 год/под редакцией филиала ФБУ «Рослесозащита» - «ЦЗЛ Пензенской области». - Пенза, 2019. - 188 с.

6. Сохранение биоразнообразия биомов и их охрана: монография / Под ред. М.В. Ларионова, А.А. Володькина. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 216 с.

7. Хайров, И.Х. Осинники нагорных лесов Саратовского Правобережья / И.Х. Хайров, С. В. Кабанов. - Саратов: Саратовский ГТУ, 2015. - 154 с.

DYNAMICS AND CONDITION OF ASPEN PLANTATIONS IN THE CENTRAL PART OF THE PENZA REGION

A.A. Volodkin

*Penza State Academy of Agriculture,
Penza*

The area of aspen plantations in the period from 1982 to 1992 decreased by 10.6%, in the period from 1992 to 2018 the area increased by 29.0%. The share of aspen plantations in 1982 was 14.7%, and in 2018-16.3% of the forested areas. Pockets of false aspen tinder affect 44.3% of the total area of aspen plantations in the forest.

Keywords: aspen, soft-leaved plantations, tinder, aspen, forest type, forestry activities.

УДК 630*23

ВЫРАЩИВАНИЕ КАЧЕСТВЕННОГО, ЗДОРОВОГО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА НА ГЕНЕТИКО-СЕЛЕКЦИОННОЙ ОСНОВЕ ДЛЯ ЛЕСОПАРКОВОГО ХОЗЯЙСТВА

В.И. Грязева

ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ,
г. Пенза, Россия

Проведен анализ состояния лесосеменной плантации сосны обыкновенной. Установлено, что закладка лесосеменной плантации произведена потомством плюсовых деревьев с нескольких лесокombинатов. Возраст плюсовых деревьев составил от 70 до 100 лет. Спустя 5 лет сохранность плюсовых деревьев составила 51,3%. Предложены мероприятия по повышению семенной продуктивности плантации и по защите ее от болезней.

Ключевые слова: посадочный материал, лесосеменные плантации, сосна обыкновенная, плюсовые деревья.

Для выращивания высококачественного посадочного материала с улучшенной наследственностью организуют питомнические комплексы. Обеспечение таких комплексов генетически улучшенными семенами осуществляется за счет создания постоянной лесосеменной базы на генетико-селекционной основе в виде лесосеменных плантаций и других маточных насаждений, расположенных на территории этого хозяйства.

Семена высоких сортовых (то есть наследственных) достоинств являются в современном лесном хозяйстве таким же важным средством производства при восстановлении и разведении лесов и при озеленении, как и в сельском хозяйстве.

«От худого семени – не жди доброго племени» – старая русская поговорка для лесоводства так же верна, как и для полеводства, огородничества и садоводства [2].

Объектом исследований являлась лесосеменная плантация (ЛСП) сосны обыкновенной, заложенная в 2007 году в 1 выделе, 119 квартала Пугачевского участка Ахунско-Ленинского лесничества. Порядок ЛСП – 1.

Исследования заключались в анализе состояния лесосеменной плантации (ЛСП) и определении мероприятий по ее защите от болезней и повышению семенной продуктивности.

В результате исследований было установлено, что закладка лесосеменной плантации произведена потомством плюсовых деревьев с нескольких лесокombинатов.

Плюсовые деревья из Кузоватовского ОЛХ имели средний возраст 87,8 лет. Высота деревьев составляла в среднем 31,6 м, диаметр 40,5 см.

Плюсовые деревья с Чаадаевского лесокombината имели возраст 72,6 лет. Средняя высота деревьев 28,8 м, средний диаметр 42,9 см. Плюсовые деревья Шемышейского лесничества имели возраст 70 лет, высоту 30,9 м и

диаметр ствола 41,5 м. Плюсозые деревья Больше-Вьясского лесничества имели возраст 108 лет, высоту 36 м, диаметр ствола в средней части 46,7 см.

Возраст плюсовых деревьев с других лесничеств был от 80 до 100 лет, средняя высота 32-33,5 м и диаметр от 44 до 48 см.

После закладки семенной плантации проводят анализ приживаемости саженцев в год закладки, спустя 3 года, 5 лет после закладки и в год аттестации.

Спустя три года выпад саженцев составил 67 шт. Сохранность саженцев составила 64,5%. Поэтому было проведено дополнение клонами из Чаадаевского лесокомбината, Кардавского лесничества. Всего проведено дополнение в количестве 187 штук, в том числе 68 клонов из Чаадаевского лесокомбината, 42 клон из Шемышейского лесхоза, Узинского лесничества и 77 клонов из Кузоватовского ОЛХ. Спустя 5 лет сохранность составила 51,3%.

Из многих способов механического торможения роста семенных деревьев широкое применение нашла обрезка крон. Главными её задачами является формирование низкоштамбовых деревьев с хорошо развитой и низко опущенной кроной, а также снижение высоты, на которой формируется урожай шишек для удобства сбора [1].

Формирование крон необходимо проводить весной, с удалением двух мутовок, так как возраст деревьев на плантации от 5 до 15 лет. В возрасте свыше 15 лет удаляют 3-4 мутовки через каждые 5-10 лет.

Обрезку крон делаем пилой. Кроме того проводится обрезка кустов и нежелательной растительности.

Основные принципы формирования крон:

- задержка роста в высоту;
- расширение в нижней части кроны и уменьшение побегов во внутренней части кронов;
- крона должна быть низкой и широкой по периферии, иметь большое количество однолетних побегов;
- крона должна быть хорошо освещена солнечным светом

Для ускорения ростовых процессов и питания деревьев и устойчивости насаждений проводим внекорневые подкормки в период активного роста побегов, формирования верхушечных почек и в период одревеснения побегов. Удобрения вносим разбрасывателем НРУ-0,5, агрегатированным с трактором МТЗ-80. Эффект от удобрений - это повышение урожайности шишек на второй и третий год после внесения удобрений на 20 – 40%.

Чтобы предотвратить зарастание почвы травянистой растительностью проводим механизированные уходы с апреля по август месяц, с интервалами между внесением 15-30 дней. Для этих целей используем культиватор КПС-4 с зубчатой бороной БЗСС-1,0, агрегатированные с трактором ДТ-75.

Против болезней проводим опрыскивание саженцев фундазолом. Опыскивание производим подкормщиком-опрыскивателем ПОМ-630, агрегатированного с трактором Т-150.

Урожайность на лесосеменных плантациях после проведения проектируемых мероприятий повышается на 60 %, что позволяет снизить себестоимость 1 кг и увеличить прибыль.

Список использованных источников

1. Сидор, А. И. Технологии повышения урожайности лесосеменных плантаций хвойных пород / А. И. Сидор, А. И. Ковалевич, Л. Л. Попкова, И. Д. Ревяко // Журнал лесное и охотничье хозяйство № 9.- 2011. - С. 17-21.

2. Сохранение биоразнообразия биомов и их охрана: монография / Под ред. М.В. Ларионова, А.А. Володькина. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 216 с.

3. Яблоков, А.С. Селекция древесных пород / А.С. Яблоков.- М.: Сельхозиздат. - 1962. - 483 с

CULTIVATION OF HIGH-QUALITY, HEALTHY PLANTING MATERIAL ON A GENETIC AND SELECTION BASIS FOR FORESTRY

V. I. Gryazeva

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The analysis of a condition of a forest-seed plantation of a pine ordinary is carried out. It was established that the laying of the seed plantation was made by the offspring of plus trees from several forest complexes. Age plus trees ranged from 70 to 100 years. After 5 years, the safety of plus trees was 51.3%. Measures are proposed to increase the seed productivity of the plantation and to protect it from diseases.

Key words: planting material, forest-seed plantations, common pine, plus trees.

УДК 639.1.053

БОНИТИРОВКА ОХОТНИЧЬИХ УГОДИЙ ПРИ ОХОТУСТРОЙСТВЕ

Е.В. Жеряков

*ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ,
г. Пенза, Россия*

В результате проведения бонитировки охотничьих угодий были определены площади свойственных угодий для основных видов охотничьих животных. Качество угодий для большинства основных видов охотничьих животных оценено III классом бонитета. Для косули выделен IV класс бонитета. Результаты качественной оценки позволяют рассчитать оптималь-

ную численность основных охотничьих видов на территории лесного участка: лось – 98 животных, кабан – 162, косуля – 203. Перспективными видами в охотхозяйстве являются: кабан, лось, косуля и водоплавающая дичь.

Ключевые слова: охотугодья, бонитировка, охотстройтво, категории леса, охотничьи животные.

Общая площадь охотугодий, определенная лесоустройством в лесничествах Пензенской области, составляет 776,3 тыс.га. Существующие охотничьи угодья большинства лесничеств Пензенской области в целом благоприятны для обитания лося, кабана, лисицы, косули, зайца-беляка, лесных и водоплавающих птиц [2, 5].

Для лучшей организации и ведения охотничьего хозяйства, сбережения и увеличения численности охотфауны, сохранения и поддержания необходимой для обитания животных естественной среды необходимо ежегодное выполнение комплекса биотехнических мероприятий [1].

Биотехнические мероприятия должны планироваться на основе бонитировки угодий, проекта охотхозяйственной деятельности, в комплексе с лесохозяйственными и лесовосстановительными мероприятиями. Задачей охотоустроителей является составление на основе материалов лесоустройства схемы лесных охотничьих угодий для территории устраиваемого охотничьего хозяйства и дальнейшее описание выделенных типов охотничьих угодий в натуре по гнездовым, защитным и кормовым свойствам для охотничьих животных.

В охотоведении представлены два направления развития теории оценки охотничьих ресурсов: качественная оценка охотничьих угодий, которую обычно называют бонитировкой, и экономическая оценка охотничьих ресурсов [3].

В обоих направлениях понятие оценки выражает ценностное отношение, в котором выделяется субъект и объект.

В качестве объекта исследования был выбран лесной участок, общей площадью 5972 га состоящего из 2-х обособленных участков Засурского-Леонидовского участкового лесничества и Пугачевского участкового лесничества Ахунского лесничества. Леса на лесном участке относятся к защитным (67,7 %) и эксплуатационным (32,3 %) лесам, на 96,0% покрыт лесной растительностью, нелесные земли занимают всего 2,4% участка. На участке были выделены следующие категории охотничьих угодий: лесные, молодняки и кустарники, лугово-степные комплексы, сельскохозяйственные угодья, внутренние водные объекты, пойменные комплексы, береговые комплексы.

В отдельную категорию выделены непригодные для ведения охотничьего хозяйства территории. В категорию леса отнесены территории, покрытые кронами древесной и древесно-кустарниковой растительности более чем на 20% площади и с высотой растений более 5 м; категория мо-

лодьяки и кустарники включает территории, покрытые кронами древесной и древесно-кустарниковой растительности более чем на 20% площади и с высотой растений до 5 м; категория лугово-степные комплексы – территории, занятые многолетней мезофитной и ксерофитной травянистой растительностью; категория сельскохозяйственные угодья – территории, вовлеченные в сельскохозяйственный оборот – пашни (в т.ч. заливные), залежи, сенокосы пастбища; категория внутренние водные объекты – все акватории водотоков (рек, ручьев, мелиоративных каналов), озер, прудов и водохранилищ; категория пойменные комплексы – территории, затопляемые в период половодья водотоков, находящиеся между среднестатистическим минимальным и максимальным урезами воды, в том числе покрытые древесно-кустарниковой растительностью; категория береговые комплексы – периодически затапливаемые прибрежные территории (в том числе приливо-отливные) озер, прудов, водохранилищ, морей и океанов, находящиеся между среднестатистическим минимальным и максимальным урезами воды, а также мелководные участки этих водных объектов, занятые прикрепленной надводной растительностью.

Категория непригодные для ведения охотничьего хозяйства территории – территории, занятые населенными пунктами, промышленными комплексами, рудеральные территории (свалки, кладбища и др.).

Бонитировка – обобщенная оценка качества условий обитания вида на данной территории.

Бонитировка дает суммарную оценку условиям существования в хозяйстве какого-либо вида животного и начинается с разделения угодий на пригодные и непригодные для его обитания. Оценка ведется лишь в отношении угодий, свойственных виду.

В зависимости от степени соответствия того или иного типа охотничьих угодий основным требованиям вида в отношении защитности, гнездопригодности и наличия кормов принято выделять местообитания трех категорий: хорошие, средние и плохие.

Хорошие местообитания – это основные станции обитания данного вида. Они отличаются высокими защитными свойствами, имеют обильную, разнообразную и устойчивую кормовую базу. В них сосредотачивается основная часть поголовья данного вида в хозяйстве. Средние местообитания по всем показателям занимают промежуточное положение. Кормовая база в них более однообразна по видовому составу, урожаи кормов более редкие и не столь значительные по размеру, защитные условия удовлетворительные.

Плотность населения животных неравномерна по годам, но может быть и высокой. Плохие местообитания – малокормны, не имеют удовлетворительных укрытий и убежищ [2. 3].

Существенной роли в жизни популяции вида местообитания этой категории не играют. Для лося площадь средних и хороших угодий состави-

ла 14798 га, для кабана – 15462 га, косули – 12704,5 га, зайца – 17102,1 га (табл. 1).

Таблица 1 – Качественная оценка типов охотничьих угодий для основных видов охотничьих животных

Тип охотничьих угодий	Площадь, га	Доля от площади охотхозяйства, %	Лось	Кабан	Косуля	Заяц-беляк	Водоплавающая
Категория леса							
Спелые сосновые леса	2202,0	7,3	плох.	плох.	плох.	плох.	-
Сосновые леса с примесью ели	1449,0	4,8	плох.	сред.	плох.	сред.	-
Средневозрастные сосновые леса	982,3	3,3	плох.	плох.	плох.	плох.	-
Осиново-березовые леса	4557,6	15,2	сред.	сред.	сред.	сред.	-
Дубово-липовые леса	5080,9	16,9	сред.	хор.	плох.	сред.	-
Широколиственные леса	2886,5	9,6	сред.	сред.	плох.	сред.	-
Категория молодняки и кустарники							
Хвойные и лиственные молодняки в возрасте 5-15 лет	371,1	1,2	хор.	сред.	хор.	хор.	-
Лиственные молодняки в возрасте 5-15 лет	536,0	1,8	хор.	сред.	хор.	хор.	-
Слабо зарастающие луга и вырубки до 5 лет	1365,9	4,6	хор.	плох.	хор.	хор.	-
Категория лугово-степные комплексы							
Разнотравные среднеувлажненные луга	187,1	0,6	-	сред.	сред.	сред.	-
Категория сельскохозяйственные угодья							
Сенокосы и пастбища	274,1	0,9	-	плох.	сред.	сред.	-
Внутренние водные объекты							
Реки, ручьи, озера	27,9	0,01	-	-	-	-	сред.
Водохранилище	7300,0	24,4	-	-	-	-	10% сред.
Пойменные комплексы							
Пойменные кустарники	116,9	0,4	хор.	сред.	хор.	хор.	-
Пойменные травянистые луга	277,0	0,9	-	сред.	хор.	сред.	-
Береговые комплексы							
Камышовые, рогозовые и осоковые заросли	510,6	1,7	-	-	-	-	хор.
Песчаные отмели	408,7	1,4	-	-	-	-	-
Непригодные для ведения охотничьего хозяйства							
Прочие	1465,6	4,9	-	-	-	-	-

В течение года охотничьи животные связаны с определенными станциями. У одних видов эта связь более широкая и животные в течение всего года используют разнообразные станции, другие ограничиваются лишь небольшими перекочевками.

Практически у всех видов охотничьих животных существуют определенные сезонные станции, с которыми вид связан наиболее тесно. Поэтому при условной оценке угодий, прежде всего, принимались во внимание лимитирующие факторы.

Кроме того, при бонитировке учитывался также фактор антропогенной нагрузки на угодья, т.к. некоторые участки угодий по причине этого фактора могут посещаться животными только ночью, днем или на заре. Например, для лося зарастающие поля являются утром и вечером местами жировок, а днем, по причине отсутствия защищенности, малопригодны для лёжки.

Для проведения бонитировки охотничьих угодий были определены площади собственных угодий для основных видов охотничьих животных. По вычисленному таким образом показателю определялся класс бонитета угодий для основных видов охотничьих животных – лось, кабан, косуля, заяц-беляк и водоплавающая дичь.

Таблица 2 – Расчет средневзвешенного показателя бонитета для основных видов охотничьих животных

Вид	Площадь пригодных угодий, га	В том числе						Средневзвешенный показатель (балл)	Класс бонитета
		хороших		средних		плохих			
		га	%	га	%	га	%		
Лось	19548,6	2389,9	12,2	12525	64,1	4633,7	23,7	98	III
Кабан	20286,8	5080,9	25,0	10381,6	51,2	4824,3	23,8	117	III
Косуля	20286,8	2666,9	13,1	5018,8	24,7	12601,1	62,1	67	IV
Заяц-беляк	20286,8	2389,9	11,8	14712,6	72,5	3184,3	15,7	104	III
Водоплавающая дичь	7838,5	510,6	6,5	7327,9	93,5	-	0,0	110	III

Как видно из таблицы 2 качество угодий для большинства основных видов охотничьих животных оценено III классом бонитета. Для косули выделен IV класс бонитета. Результаты качественной оценки позволяют рассчитать оптимальную численность основных охотничьих видов на территории лесного участка: лось – 98 животных, кабан – 162, косуля – 203.

Список использованных источников

1. Данилов, Д.Н. Основы охотустройства / Д.н. данилов, Я.С. Русанов, А.С. Рыковский и др. – Москва: Лесная промышленность, 1966. – 332 с.
2. Жеряков, Е.В. Качественные изменения условий местообитания основных видов охотничьих ресурсов при смене категории «Леса» на категорию «Сельхозугодья» / Е.В. Жеряков, Н.А. Исакин // сб. статей Международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященная 65-летию ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА «Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России. – Пенза: РИО ПГСХА, 2016. – С. 147-149.
3. Кузякин, В.А. Охотничья таксация / В.А. Кузякин. – Лесная промышленность, 1979. – 200 с.
4. Лесной кодекс Российской Федерации от 4 декабря 2006 г. №200-ФЗ; О введении в действие лесного кодекса Российской Федерации. Федеральный закон Российской Федерации от 4 декабря 2006 г. №201-ФЗ №16(198) / Лесная российская газета. – М., 2007.- 51с.
5. Сохранение биоразнообразия биомов и их охрана: монография / Под ред. М.В. Ларионова, А.А. Володькина. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 216 с.

THE EVALUATION OF THE HUNTING LANDS AT OHOTHOZJAJSTVA

E. V. Zheryakov

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

As a result of the bonitirovka of hunting grounds, the areas of characteristic lands for the main types of hunting animals were determined. The quality of land for most of the main types of hunting animals is assessed by the III class of bonus. For ROE deer, the IV class of bonus is allocated. The results of the qualitative assessment allow us to calculate the optimal number of main hunting species in the forest area: elk-98 animals, wild boar – 162, ROE deer – 203. Promising species in the hunting farm are: wild boar, elk, ROE deer and waterfowl.

Keywords: hunting grounds, bonitirovka, hunting management, forest categories, hunting animals.

УДК 631.6.61

ОСВОЕНИЕ МЕЛИОРИРОВАННЫХ ПОЧВ ПОД ЛЕСНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ В ЗЕЛеноЙ ЗОНЕ Г. НУР-СУЛТАН

А.С. Сапаров, **В.М. Кан**, Л.И. Колесникова, Б.М. Муқанов

*ТОО «Казахский НИИ почвоведения и агрохимии имени У.Успанова»
г. Алматы, Казахстан*

После проведения химической мелиорации, с использованием гипса и золы, заметно снижается засоленность пахотного мелиоративного горизонта, что позволяет использовать эти почвы под лесные насаждения. Приживаемость лесных насаждений повышается на фоне применения биопрепарата «БиоГумЭко».

Ключевые слова: мелиорация, засоленность, лесные насаждения, приживаемость.

Озеленение обладает неограниченным многообразием цветовых оттенков, изменяющихся во времени и пространстве. Зелень в любое время года действует на человека умиротворяюще. Деревья, кустарники, цветы украшают нашу жизнь. Велика сила их эстетического воздействия на человека.

Современный уровень цивилизации удалил человека от природы, поэтому теперь человеку ее особенно не хватает. В современных условиях весьма важной является проблема сохранения и оздоровления среды, окружающей человека в городе, формирования в городе условий, благотворно влияющих на психофизическое состояние человека, что особенно

важно в период интенсивного роста городов, развития всех видов транспорта, повышения с каждым годом тонуса городской жизни.

Зеленые насаждения влияют на температурно-влажностный режим: даже небольшой зеленый массив снижает температуру летом на несколько градусов не только внутри себя, но и в прилегающих районах. Зеленые насаждения влияют на ионизацию воздуха, также насаждения обладают большой испаряющей способностью.

Согласно проекту массового лесонасаждения вокруг столицы Казахстана города Нур-Султана деревья и кустарники высаженных в период с 1997 по 2016 год площадь лесопосадок зеленой зоны составила 75,1 тыс. га, из них 14,8 тыс. га, высажены в городской черте. На последующих этапах лесонасаждения планируется соединить зеленую зону г. Нур-Султан с лесными массивами Аккольского района Акмолинской области. Территория зеленого пояса становится ареалом обитания зайцев, лис корсаков, а из птиц в основном куропадок и фазанов.

Однако суровые почво-климатические условия зачастую крайне неблагоприятно влияют на произрастание древесной и кустарниковой растительности и сильно осложняет все работы по созданию искусственных насаждений.

Климат района исследований резко континентальный, сухой. Создание искусственных насаждений и их выращивание предельно затруднено и требует больших затрат, а также приводит к необходимости включения в ассортимент только наиболее устойчивых видов деревьев и кустарников. Низкое плодородие почв и недостаток влаги, поэтому все лесоводственные и лесокультурные мероприятия в первую очередь должны быть направлены на улучшение влагообеспеченности древесно-кустарниковой растительности.

Наиболее распространенными почвенными комбинациями санитарно-защитной зоны г. Нур-Султан являются темно-каштановы почвы, их солонцовые комплексы, заболоченные участки, пятнистости и их сочетания (Верзунов и др., 2007). Кроме зональных почв в районе исследований широко распространены лугово-каштановые, луговые, лугово-болотные почвы, солонцы и солончаки [1].

Структура почвенного покрова характеризуется многообразием почвенных комбинаций (комплексы, пятнистости, сочетания), сформированных различными факторами, влияющими на разное соотношение почвенных компонентов, их площадь и конфигурацию. Наиболее сложная по составу и контрастности структура почвенного покрова характерна для восточной и северной части земель санитарно-защитной зоны г. Астаны. Менее сложная в юго-западной части. Большая часть почв встречается в виде комплексов и пятнистостей.

Многие страны Азии, Африки, Европы, Южной и Северной Америки имеют почвы содового засоления. Присутствие соды в оросительных или грунтовых водах вызывает ряд сложных физикохимических, минералогических

ческих и физических последствий, отрицательных для почвенного плодородия и в большинстве крайне трудно-устраняемых. Поглощающий комплекс почвы за несколько лет насыщается обменным натрием до 50-70% емкости обмена, реакция почв достигает рН 9-11, комковатая и зернистая структура почв исчезает и сменяется глыбистостью и слитостью; появляются пептизированные гидрофильные органические и минеральные коллоиды, образуются и активируются высокодисперсные минералы - смектиты с подвижной кристаллической решеткой, сообщающие почве цементированность и глубокую трещиноватость в сухом состоянии и желеобразный характер при увлажнении. Продуктивность почв содового засоления утрачивается [2,3].

Борьба с содовым засолением, и мелиорация содовых солончаков является проблемой мирового масштаба и разрабатывается специальной Постоянной комиссией Международного общества почвоведов.

Целью, нашей работы, было освоение солонцовых земель с помощью проведения новой технологии химической мелиорации, повышение приживаемости и продуктивности лесных культур за счет применения биопрепарата.

Универсальный концентрированный гуминовый биопрепарат «БиоГумЭко» получают из вермикомпоста, в специальных питомниках, из отходов различного органического сырья путем обогащения элементами минерального питания. «БиоГумЭко» применяется однократно или дробно в период вегетации сельскохозяйственных культур, содержит в своем составе 17 макро и микроэлементов. Состав: макро и микроэлементов - N, P, K, Mn, Mo, Se, B, Fe, Zn, Co, Cu, Na, Ca и Mg, гуминовые вещества и эффективные микроорганизмы.

Мы провели химическую мелиорацию на площади 10 га в зеленом поясе г. Нур-Султан (п. Ильинка) на темно-суглинистых почвах в летний период 2018 года. В качестве мелиоранта была использована смесь фосфогипса и золы от сжигания угля Карагандинского бассейна.

В схему опытов также заложен вариант агротехнической обработки почв.

Агромелиоративные работы были проведены в следующей последовательности:

1. Пахота отвальная на глубину 20 см.
2. Планировка поверхности участка планировщиком – длинобазом П-4.
3. Внесение фосфогипса в дозе 30 и 60 т/га.
4. Пахота безотвальная глубокая на глубину 40-45 см.
5. Заделка мелиорантов тяжелыми дисковыми луцильниками в два следа на глубину 10-15 см.

После внесения фосфогипса и золы, проведения мелиоративных приемов по технологии «Способ мелиорации содово-засоленных солонцов» (Аханов Ж.У., Кан В.М., Бакенов К.З. «Способ мелиорации содово-

засоленных солонцовых почв». А.С. Госкомитета СССР по делам изобретений и открытий № 1475910 от 03.01.1989) весной в мае и осенью 2018 г. и был проведен цикл исследований по изучению изменений морфологического состояния мелиорируемых солонцов ЭПУ-2019. Морфологическое состояние солонцов по внешним признакам слитности, плотная корка изменились незначительно. Мелиоративные процессы заметно ускорились после обильных осадков летнего периода. Морфологическое описание структуры сложения мелиорируемых солонцов и аналитические данные по содержанию водорастворимых солей и составу ППК подтверждают мелиоративное состояние почв ЭПУ-2019.

Произошло снижение засоленности пахотного мелиоративного горизонта за счет замены токсичных бикарбонатов и нормальных карбонатов на не токсичные сульфаты натрия и кальция. Снизилось общее содержание солей (рисунок 1).

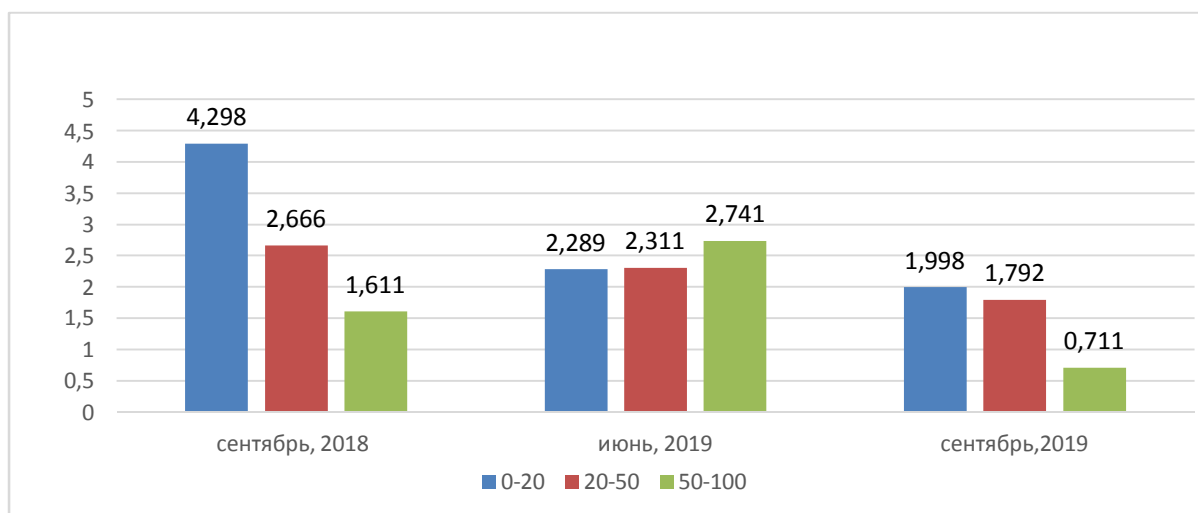


Рисунок 1 - Общее содержание солей

Посадка лесных насаждений проводилась в конце мая 2019 года, двухлетними саженцами солеустойчивых и засухоустойчивых пород деревьев и кустарников: *Tamarix gracilis* (Тамарикс), *Elaeagnus commutata* (лох серебристый), *Ulmus pumila*, *Ribes aureum* (смородина серебристая), *Malus baccata* (яблоня сибирская). В течение вегетации с мая по сентябрь было проведено шестикратное рыхление почвы в междурядьях, дискование. Полив проводился в приствольные лунки периодичностью 20 дней, норма полива 40 литров. В течение лета 2019 года (5 и 25 июля) было проведено опрыскивание саженцев биопрепаратом «БиоЭкоГум».

При посадке корневая система саженцев была обработана болтушкой из смеси глины, воды и жидкого гуминового биопрепарата «БиоЭкоГум», что повысило приживаемость всех высаженных пород. Так обработка биопрепаратом «БиоГумЭко» корней перед посадкой, повысила процент прижившихся саженцев тамарикса до 89%, при в варианте с обработкой кор-

ней и двух кратным опрыскиванием в течение летнего периода этот показатель возрос до 95% (таблица 1).

Таблица 1 – Приживаемость лесных насаждений, %

Вариант опыта	<i>Malus baccata</i>	<i>Tāmarix gracilis</i>	<i>Elaeagnus commutata</i>	<i>Ulmus pumila</i>	<i>Ribes aureum</i>
Без обработки (контроль)	68	79	28	50	48
Обработка «БиоГумЭко» корней перед посадкой	77	89	49	65	61
Обработка «БиоГумЭко» корней и 2-х кратное опрыскивание	88	95	50	70	72

В варианте без обработки (контроль) приживаемость составила 79%. Такая закономерность сохранялась и в других вариантах. Приживаемость саженцев лоха серебристого была самой низкой во всех вариантах. Лох серебристый более других пород отзывчив на обработку биопрепарата разница между контролем и вариантом с обработкой корней составил 21%, тогда как у других пород этот показатель только 9-15 %. Мелиорация содово-засоленных солонцов с применением фосфогипса и золой является эффективным способом повышения продуктивности этих почв.

Применение биопрепарата «БиоГумЭко» при посадке и в течение первого года жизни саженцев, позволяет на 15-20% повысить приживаемость.

Список использованных источников.

1. Верзунов А.И., Баранов С.М., Е.Н. Нысанбаев, А.Н. Коваленко, В.И. Ломов Современное состояние лесного хозяйства и озеленения в Республике Казахстан: проблемы, пути их решения и перспективы. - Алматы, 2007.
2. Азбаев, Б.О. Опыт по созданию лесных культур второго приема в условиях зеленой зоны г. Астаны. / Б.О. Азбаев // Технологии создания защитных насаждений в пригородной зоне г. Астаны (матер. Междунар. науч.-практ. совещания, г. Астана, 8 июня 2012 года). - Астана, 2012. - С. 40-44.
3. Верзунов, А.И. Рост и приживаемость древесных пород и кустарников на мелиорированных засоленных заболоченных землях зеленой зоны г. Астаны.

DEVELOPMENT OF RECLAIMED SOILS UNDER FOREST STANDS IN THE GREEN ZONE OF NUR-SULTAN

A.S. Saparov, **V.M. Kan**, L.I. Kolesnikova, B.M. Mukanov

LLP "Kazakh U.Uspanov Research Institute of Soil Science and Agricultural Chemistry"
Almaty Kazakhstan

After chemical reclamation, using gypsum and ash, the salinity of the arable reclamation horizon is markedly reduced, which allows the use of these soils under forest stands. The survival rate of forest stands is increasing due to the use of the biological product "BioGumEco".

Key words: reclamation, salinity, forest plantations, survival.

ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ

УДК 332

ОПРЕДЕЛЕНИЕ И СРАВНЕНИЕ СТОИМОСТИ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗНЫХ МЕТОДОВ

А.П. Дужников, А.А. Левин, А. В Долбилин.

ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ
г. Пенза, Россия

В статье описано выполнение расчетов сметы для проведения кадастровых работ в отношении земельных участков с помощью электронного тахеометра SET 630R и GPS-оборудования.

Ключевые слова: электронный тахеометр SET 630R, GPS-оборудования, кадастровых работ.

Сметная стоимость является составной частью сметных расчетов, наиболее важным и значительным результатом разработки смет на землеустроительные работы, и устанавливает потребность проведения работ в финансовых ресурсах. Расчет сметной стоимости выполняется с использованием Сборника цен и общественно необходимых затрат труда (ОНЗТ) на изготовление проектной и изыскательской продукции землеустройства, земельного кадастра и мониторинга земель (утвержден приказом Роскомзема от 28 декабря 1995г. № 70).

В цены включены:

- расходы на оплату труда;
- отчисления в фонды;
- амортизация зданий, оборудования и инструментов;
- расходы на радиофикацию, газоснабжение, отопление, водоснабжение и освещение производственных зданий;
- расходы по найму жилья и оплате суточных, включая расходы при обучении на курсах повышения квалификации;
- расходы на телефонную связь и оплату почтовых услуг;
- налог на прибыль; другие федеральные и местные налоги, предусмотренные налоговой системой Российской Федерации.

Основные расходы непременно зависят от технологии производства работ, а также от организационно-технических и физико-географических условий их выполнения.

Дополнительные расходы включают в себя:

1. Изучение сведений государственного кадастра недвижимости (кадастрового плана территории). В соответствии с Приказом Минэкономраз-

вития РФ №343 от 30.07.2010г. плата за получение кадастрового плана территории составляет 150 руб. (в виде электронного документа), 800 руб. (в виде бумажного документа).

2. Транспортные расходы определяются в соответствии с Сборником цен на изыскательные работы для капитального строительства 2004г. составляет 10% от затрат на выполнение землеустроительных работ.

3. Аренда помещения определяются в соответствии с Сборником цен на изыскательные работы для капитального строительства 2004г. и составляет $AP = n \times K$, где n - аренда 1 квадратного метра помещения, в котором проводятся работы;

K - коэффициент зоны расположения арендуемого помещения.

Таблица 1 – Смета при проведении полевых работ
GPS/ГЛОНАСС-приемником

№ и обозн. строк	Виды работ	Объем работ	Применяемые таблицы	Формула расчета	Трудоемкость (чел-часы)
1	Подготовительные работы	-	т1, т2, т4а	ИТОГО (сумма стр. 1.1+1.2+1.3)	276,43
1.1	Изучение документов	-	т.1	A+B	10,4
а	Объект - земельный участок (шт.)	186	-	A=1,4	259
в	Кол видов документов (шт.)	3	-	B =4,8	4,8
1.2	Полевое обследование геодезической основы	-	т.2	A	8,0
а	Объект - пункт ОМС (шт.)	1	-	A=1*8,0	8,0
1.3	Составление разбивочного чертежа	-	т.4а	A+B	4,63
а	Объект - земельный участок (шт.)	1	-	A =1*2,4	2,4
в	Протяженность границ земельного участка (км)	1,86	-	B =1,2*1,86	2,23
2	Определение координат пунктов съемочного обоснования	-	т.8	ИТОГО	2,94
а	Количество точек (шт.)	2	I категория быстрая статика	A =2* 1,47	2,94
3	Определение координат характерных точек границ земельного участка	-	т. 9	ИТОГО	10,71
а	Количество точек (шт.)	2		A =2*0,13	0,26
4	Вычерчивание графической части межевого плана земельного участка	-	т. 13	ИТОГО	143,2
а	Межевой план (шт.)	3	-	A =3*4,0	12
в	Лист формата А4	82	-	B =82*1,6	131,2
5	Оформление межевого плана	-	т.16	ИТОГО	24
а	Межевой план (шт.)	3	-	A=3*8,0	24
6.	ВСЕГО:	-	-	\sum строк 1 - 5	457,28

Одним из необходимых критериев определения расчетной сметной стоимости является природная категория сложности местности, в которой проводятся кадастровые работы.

Составление сметы на межевание земельного участка

Содержание подготовительных кадастровых работ включают:

- сведений государственного земельного кадастра о земельном участке (участках);
- документов, удостоверяющих права на землю (при их отсутствии - правоустанавливающих документов);
- каталогов (списков) координат пунктов опорной межевой сети (ОМС) и иных исходных геодезических пунктов;
- адресов лиц, права которых могут быть затронуты при проведении межевания;
- иных документов, связанных с формированием земельных участков.

Таблица 2- Смета при проведении полевых работ
электронным тахеометром SET 630R

№ и обозн. строк	Виды работ	Объем работ	Применяемые таблицы	Формула расчета	Трудоемкость (чел-часы)
1	Подготовительные работы	-	т1, т2, т4а	ИТОГО (сумма стр. 1.1+1.2+1.3)	20563,6
1.1	Изучение документов	-	т.1	A+B	10,4
а	Объект - земельный участок (шт.)	186	-	A=1,4	259
в	Кол видов документов (шт.)	3	-	B =4,8	4,8
1.2	Полевое обследование геодезической основы	-	т.2	A	8,0
а	Объект - пункт ОМС (шт.)	1	-	A=1*8,0	8,0
1.3	Составление разбивочного чертежа	-	т.4а	A+B	4,63
а	Объект- земельный участок (шт.)	1	-	A =1*2,4	2,4
в	Протяженность границ земельного участка (км)	1,86	-	B =1,2*1,86	2,23
2	Определение координат пунктов съемочного обоснования	-	т.8	ИТОГО	30,87
а	Количество точек (шт.)	21	I категория быстрая статика	A =21* 1,47	30,87
3	Определение координат характерных точек границ земельного участка	-	т. 9	ИТОГО	10,71
а	Количество точек (шт.)	21	I категория до 500 м	A =21*0,51	10,71
4	Вычерчивание графической части межевого плана земельного участка	-	т. 13	ИТОГО	143,2
а	Межевой план (шт.)	3	-	A =3*4,0	12
в	Лист формата А4	82	-	B =82*1,6	131,2
5	Оформление межевого плана	-	т.16	ИТОГО	24
а	Межевой план (шт.)	3	-	A=3*8,0	24
6.	ВСЕГО:	-	-	∑ строк 1 - 5	490,81

До недавнего времени для определения своего местоположения не существовало ни одного удобного и универсального способа. Появление Глобальной Системы Позиционирования (GPS) произвело кардинальное

изменение Глобальная спутниковая система позиционирования принципиально изменяет существующую технологию геодезических работ.

В таблицах 1 и 2 показаны расчеты стоимости кадастровых работ при использовании тахеометра SET 630R и GPS-оборудования.

Расчет цены нормативного человеко-часа кадастровых работ

Цена нормочаса= $20500/147*2,5=348,64$ руб. / чел-час.

Расчет Размера платы за оказание Услуг

Размер платы = $457,28 * 348,64 * (1+0,18)=188122,79$ рублей.

Стоимость кадастровых работ при использовании GPS-оборудования составила 188122,79рублей.

Расчет цены нормативного человеко-часа кадастровых работ

Цена нормочаса= $20500/147*2,5=348,64$ руб. / чел-час.

Расчет Размера платы за оказание Услуг

Размер платы = $490,81 * 348,64 * (1+0,18)=201916,87$ рублей.

Общая стоимость кадастровых работ при использовании электронного тахеометра составляет 201916,87 рублей.

Таким образом, сравнив стоимость работ при использовании геодезического метода и метода спутниковых геодезических измерений для топографической съемки местности и определения координат границы выделяемого земельного участка, был выбран метод спутниковых геодезических измерений с использованием GPS/ГЛОНАСС-приемника исходя из того, что он наиболее точный и менее затратный.

Список использованных источников

1. Сборник цен и общественно необходимых затрат труда (ОНЗТ) на изготовление проектной и изыскательской продукции землеустройства, земельного кадастра и мониторинга земель [Текст] URL: <http://www.bestpravo.ru>

2. Государственная кадастровая оценка сельскохозяйственных угодий РФ / Ин-т оценки природных ресурсов. – М. – 2000 г.

3. Государственная регистрация и учет земель. – М.: Колос, 2007. – 528 с.

4. Современные проблемы и актуальные направления развития землеустройства и кадастров: монография / Под ред. Богомазова С.В., Чурсина А.И., Галиуллина А.А.. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 185 с.

DETERMINATION AND COMPARISON OF THE COST OF CADASTRAL WORKS WHEN USING DIFFERENT METHODS

A.P. Duzhnikov, A.A. Levin, A.V. Dolbilin

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article describes the calculation of estimates for the implementation of cadastral work in relation to land using an electronic total station SET 630R and GPS equipment.

Key words: electronic total station SET 630R, GPS equipment, cadastral works.

УДК 631

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОСМОСНИМКОВ ПРИ ДЕШИФРИРОВАНИИ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ БЕЛИНСКОГО РАЙОНА

Н.В. Корягина, С.А. Заикин

*ФГБОУ ПО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры
и строительства», г. Пенза, Россия*

В статье представлены этапы дешифрирования космоснимков с целью выявления земель, заросших древесно-кустарниковой растительностью, и дальнейшее выделение стадий зарастания сельскохозяйственных угодий.

Ключевые слова: Залежные земли, дистанционное зондирование, мониторинг, космоснимки.

Одним из наиболее передовых и надежных источников информации о земельных ресурсах являются данные, получаемые по средствам систем дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Для функционирования систем ДЗЗ используются космические снимки с различными качественными характеристиками. Основой, для выполнения космического мониторинга сельскохозяйственного производства, могут послужить использованы космические снимки среднего (10–50 м), высокого (1–10 м) и сверхвысокого пространственного разрешения (менее 1 м).

Выявление залежных земель по космоснимкам основано на анализе спектрального отклика и на особенностях их текстурных характеристик. Для дешифрирования типов земель следует использовать разновременные спутниковые данные или спектральные вегетационные индексы [5], комбинации снимков с различных сенсоров, либо различные комбинации каналов многозональных космических снимков или их текстурные признаки. В то же время во многих случаях использование данных сверхвысокого разрешения не позволяло достоверно определить тип земель. Различный возраст залежных земель, сложность создания единого спектрального эталона для территории одного административного района, наличие следов распашки на молодых залежах, малые размеры отдельных залежных территорий, идентичность спектрального отклика залежей и растительности балок и оврагов существенно осложняют идентификацию залежных земель.

Не однородность залежных земель может значительно отражаться и на составе фитоценозов. Состав растительности и ее проективное покрытие могут существенно варьировать. Вследствие этих причин очень проблематично создать универсальный спектральный эталон для залежных земель. Это обуславливает практически исключительную возможность выделения залежей визуальным способом, путем сопоставления различных комбинаций каналов многозональных космических снимков [1].

При мониторинге использовались данные дистанционного зондирования (космоснимки), загруженные через программу SAS Planet.

SAS. Планета (SAS Planet) – программа, предназначенная для просмотра и загрузки на жёсткий диск компьютера спутниковых снимков высокого разрешения и обычных карт, предоставляемых сервисами Google Earth, Google Maps, DigitalGlobe, «Космоснимки», Yahoo Maps, VirtualEarth, Gurtam, OpenStreetMap, eAtlas, iPhone maps, карты Генштаба и др. [2].

При работе с пространственными данными часто возникает задача максимально точного их совмещения между собой и привязки к выбранной системе координат.

Для космоснимков необходимо геометрическое преобразование к текущей координатной системе карты. Выбор метода трансформации определяется, исходя из конкретной задачи, характера искажений данных, которые надо устранить. Трансформация космоснимков осуществлялась в программе ТРАНСФОРМ.

Трансформ–программа предназначена для обработки растровых картографических изображений. В результате работы программы создается электронная растровая подложка, которая может использоваться в геоинформационных системах, а также для выпуска чертежей, топопланов и схем, оформленных в соответствии с действующими нормативными документами/

Для устранения нелинейных искажений карт материала используется метод кусочно-линейной трансформации, который позволяет получать качественные изображения, в определенной степени исправляя такие дефекты, как складки бумаги, участки с неравномерным масштабом и другие. Одновременно обеспечивается привязка обрабатываемых растровых фрагментов к выбранной пользователем системе координат, которая может быть основана на одной из картографических проекций – Mercator, Transverse Mercator, PseudoMercator и т.д. Также пользователь может не назначить систему координат и работать в локальных координатах [3].

Трансформация раstra осуществляется по задаваемым пользователем опорным точкам, координаты которых известны, – абсолютным опорным точкам. Такими точками могут быть кресты координатной сетки, пункты обоснования, координированные углы зданий и т. п. Если используемая система координат основана на картографической проекции, то при смене системы координат автоматически выполняется пересчет опорных точек и трансформация раstra. При этом в программе отслеживаются искажения в центральной части раstra и, если они не превышают величину равную половине пикселя, то выполняется аффинное преобразование, в остальных случаях – кусочно-линейное преобразование.

Создание векторной карты осуществлялось в ГИС «ПАНОРАМА» (рисунок 1). Эта программа позволяет создавать высококачественные электронные карты с использованием растрового изображения исходных картографических материалов, материалов дистанционного зондирования земли (результатов воздушного и космического фотографирования земной поверхности), а также результатов полевых геодезических измерений.

Включает расширенные средства контроля качества создаваемой векторной карты, средства редактирования растрового изображения, средства преобразования растровых и векторных данных [4-7]. На основе проведения камеральных исследований на территории Белинского района были выделены основные стадии развития процессов зарастания сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью.

В качестве параметрической характеристики состояния сельскохозяйственных угодий, подверженных процессам зарастания древесно-кустарниковой растительностью, был принят показатель степени зарастания сельскохозяйственных угодий. Каждому участку сельскохозяйственных угодий присваивается балл, который возрастает по мере интенсификации процессов зарастания, т.е. путём взвешивания влияния основных параметров создается рейтинговая (балльная) шкала оценки зарастания сельскохозяйственных угодий (табл. 1).

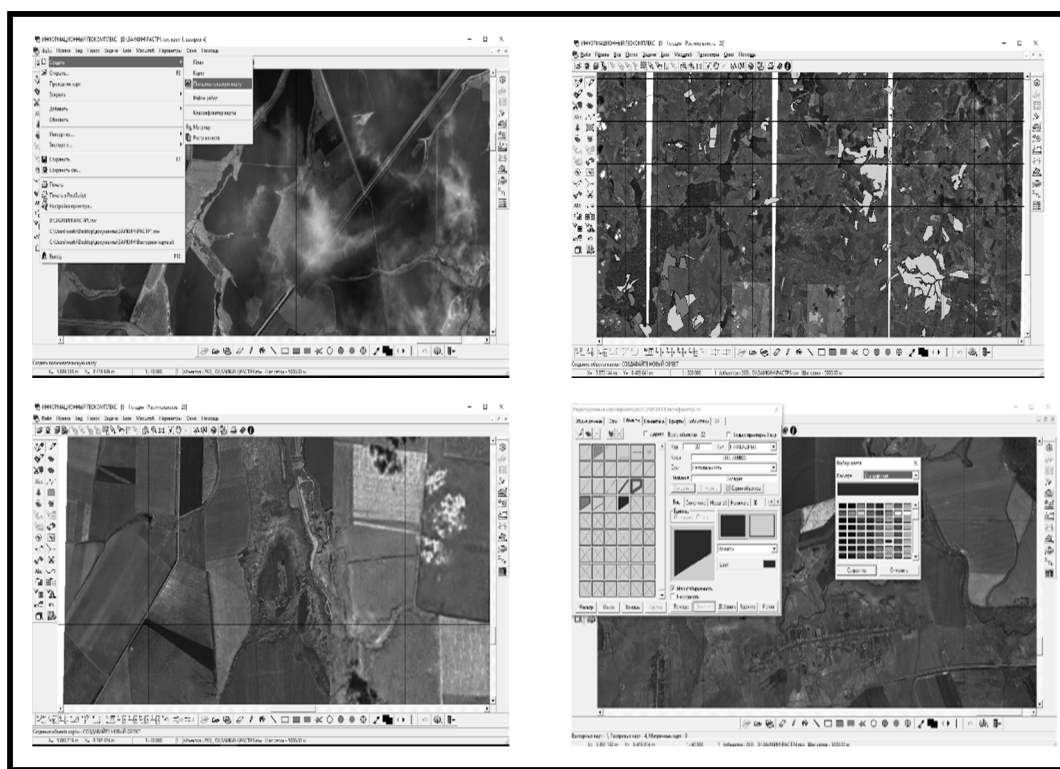


Рисунок 1 - Векторизация снимков

Таблица 1 - Балльная оценка состояния, зарастающих сельскохозяйственных угодий

Характеристика зарастания с.-х. угодий	Значение Бп*Ки	Балл качественного состояния, Бкс
Слабое (1 стадия)	2-4	4
Среднее (2 стадия)	4-6	3
Сильное (3 стадия)	6-8	2
Сверхсильное (4 стадия)	8-10	1

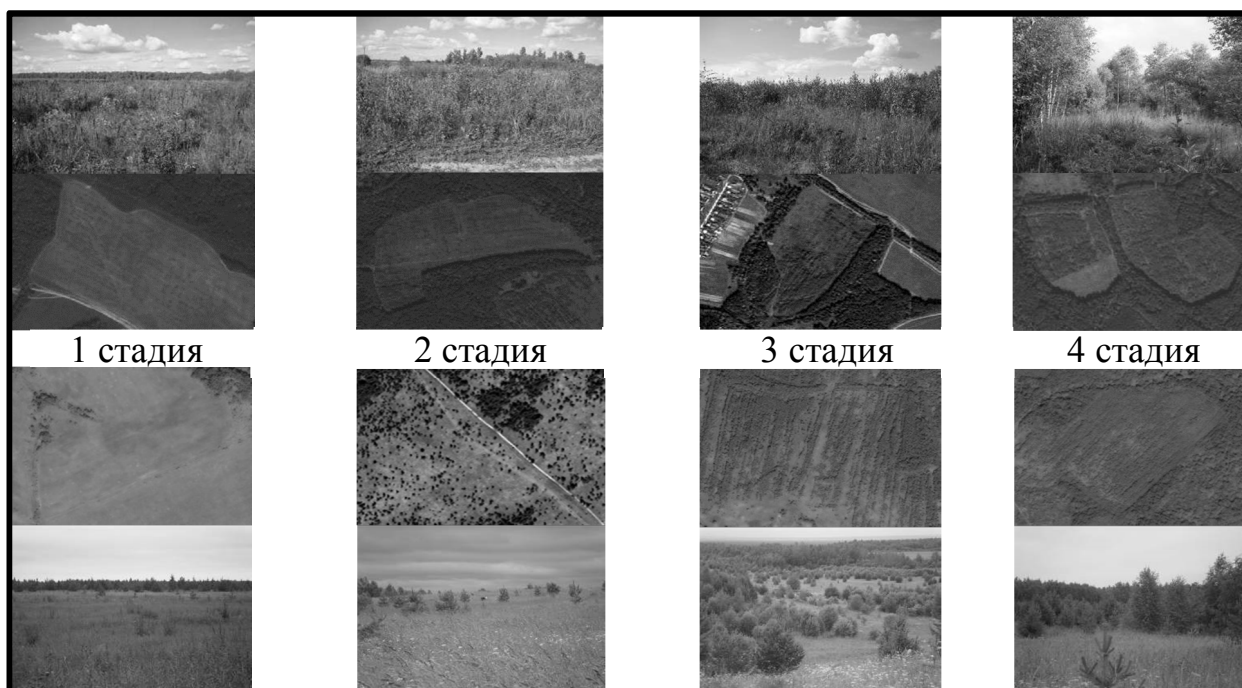


Рисунок 2 - Результаты исследований зарастания сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью

Выявленные закономерности и отличительные особенности распознавания по космическим снимкам сельскохозяйственных угодий на различных стадиях зарастания древесно-кустарниковой растительностью в дальнейшем позволят наиболее эффективно решать задачи управления земельными ресурсами во взаимосвязи с региональными перспективами использования земель и текущим качественным состоянием земель сельскохозяйственного назначения.

Список использованных источников

1. Клещенко А.Д., Савицкая О.В. Технология ежедекадной оценки урожайности зерновых культур по спутниковой и наземной агрометеорологической информации // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2011. – Т. 8, № 1. – С. 178-182
2. SASGIS веб-картография и навигация, 2015. – Режим доступа – <http://www.sasgis.org/wikisasiya/doku.php/>.
3. CREDO Трансформ, 2018. – Режим доступа – <https://www.prin.ru/soft/credo/transform/>.
4. КБ Панорама Геоинформационные технологии, 2017. – Режим доступа – <https://gisinfo.ru/products/panedit.htm>.
5. Терехин Э.А. Анализ спектральных свойств сельскохозяйственной растительности Белгородской области по спутниковым данным MODIS // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: естественные науки. – 2013. – № 10 (153), вып. 23. - С. 150-156.
6. Современные проблемы и актуальные направления развития землеустройства и кадастров: монография / Под ред. Богомазова С.В., Чурсина А.И., Галиуллина А.А.. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 185 с.

7. Теоретико-методологические подходы к формированию системы развития предприятий, комплексов, регионов: монография / Под ред. Ф.Е. Удалова, В.В. Бондаренко, О.А. Столяровой. - Пенза, РИО ПГАУ, 2019. – 213 с.

USE OF COSMOSPIERS IN DECODING DEPOSIT LANDS OF THE BELINSKY DISTRICT

N.V. Koryagina, S.A. Zaikin

Penza State Agrarian University, Penza, Russia

FSBEI HE «Penza State University architecture and construction», Penza, Russia

The article presents the stages of decoding satellite images in order to identify lands overgrown with trees and shrubs, and the further identification of stages of overgrowing of agricultural land.

Keywords: fallow lands, remote sensing, monitoring, space images.

УДК 656.11

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО КАДАСТРА НЕДВИЖИМОСТИ

Н.В. Корягина, О.В. Зайцева

ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», г. Пенза, Россия

В статье рассмотрены основные направления совершенствования системы ведения государственного кадастра недвижимости, а также отражены проблемы, которые возникают при осуществлении данной деятельности.

Ключевые слова: государственный кадастровый учет, оценка, земельный участок, кадастровая стоимость, Государственный кадастр недвижимости.

В Российской Федерации требуется модернизация существующей системы ведения государственного кадастра недвижимости, для соответствия её современным требованиям и тенденциям в сфере предоставления государственных услуг и приведения этой системы в форму. Поэтому в настоящее время происходят многочисленные изменения в сфере ведения государственного кадастра недвижимости. Для совершенствования системы ведения государственного кадастра недвижимости, законодательными и исполнительными органами государственной власти Российской Федерации, проводятся различные мероприятия. Для регулирования этой деятельности разрабатываются новые нормативно-правовые акты.

В соответствии с Федеральным законом от 13.07.2015 №218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости» два реестра существовавшие до 2015 года: «Государственный кадастр недвижимости» и «Единый госу-

дарственный реестр прав на недвижимое имущество и сделок с ним», объединились и получили название «Единый государственный реестр недвижимости». Государственный кадастр недвижимости включал в себя технические характеристики объекта (координаты границ, схема границ, расстояния между точками, координаты границ охранных зон и т.д.). В едином государственном реестре прав учитывались юридические характеристики объекта недвижимости (правообладатель, вид права, документы, на основании которых возникло право, и т.д.).

Теперь в большинстве случаев регистрация прав и государственный кадастровый учет недвижимого имущества осуществляются одновременно. Исключение составят случаи, когда регистрация прав вовсе не требует проводить кадастровые работы (например, при регистрации перехода прав на недвижимость от одного собственника к другому) и когда характер постановки объекта на кадастровый учет не предусматривает регистрацию прав (например, при уточнении границ земельного участка).

Раньше, до издания нового закона, собственникам нужно было совершить два основных действия по регистрации права. Сначала, внести в кадастр недвижимости сведения: межевой план границ земельного участка и план границ природоохранных, территориальных зон и населенных пунктов, подать заявление в МФЦ и кадастровую палату. Тем самым объект недвижимости был поставлен на государственный кадастровый учет (ГКУ). Следующим шагом нужно было соответствующее заявление подать в Росреестр или МФЦ для регистрации права. На основании этого заявления выдавались сведения Единого государственного реестра прав (выписка ЕГРП).

Согласно новому закону №218-ФЗ Единый государственный реестр недвижимости содержит в себе следующие разделы [1]:

1) «Реестр объектов недвижимости», т.е. земельные участки, здания, строения и т.д.;

2) «Реестр прав, ограничений прав и обременений недвижимого имущества», т.е. реестры прав на недвижимость, прав аренды на участки, ограничений прав, возникающих в связи установлением охранных зон и сервитутов;

3) «Реестр сведений о границах зон с особыми условиями использования территорий, территориальных зон... » (и т.д.);

4) «Реестровые дела», где хранится вся имеющаяся документации по объектам, представленная правообладателями и заинтересованными лицами;

5) «Кадастровые карты», где имеется топографическая основа, на которую наносятся границы земельных участков и объекты землеустройства;

6) «Книги учета документов».

Одной из проблем кадастра недвижимости является то, что в архиве Федеральной Кадастровой Палаты практически отсутствуют сведения о зонах и полосах особого использования, построенных ранее 1990-2000 годов. По этой причине безопасность населения, проживающего рядом с такими охранными или санитарно-защитными зонами, не обеспечивается.

Также существует большая вероятность того, что за это время население построило жилые или садовые строения, которые невозможно использовать в данных районах и при дальнейшей регистрации этих объектов потребуется их снос.

Собственники земельных участков должны знать в каких охранных зонах (газопроводов, ЛЭП, СЗЗ и т.д.) они рискуют оказаться и достоверно известно что такие объекты имеют место быть, решение по установлению таких зон принималось уполномоченными органами власти (ч. 1, ст.33 Закона) [1], а данных объектов в выписке ЕГРН не указано, то любой гражданин Российской Федерации имеет право сделать соответствующий запрос в Росреестр и потребовать ввести сведения об охранной зоне.

В статье 60 Федерального Закона от 13.07.2015 №218-ФЗ установлен перечень случаев, когда орган регистрации и самого регистратора можно привлечь к ответственности за ненадлежащее выполнение или невыполнение своих должностных обязанностей [1]. В данном случае речь идет о гражданско-правовой ответственности, то есть о тех случаях, когда незаконные действия регистратора или регистрационного органа в целом нанесли реальный ущерб собственнику недвижимости. В частности, в статье 67 Федерального Закона от 13.07.2015 №218-ФЗ устанавливается ответственность регистратора за несоответствие сведений, которые собственник или заинтересованное лицо предоставляли на регистрацию, тем сведениям, что содержатся в ЕГРН [1].

Например, государственный регистратор при регистрации недвижимого имущества не проверил должным образом сведения о собственниках в ЕГРН и в последствии зарегистрировал право собственности на недвижимое имущество перешедшее от лица, совершившего мошеннические действия в отношении данного имущества, новому собственнику. Новый собственник узнал что продавец не являлся истинным собственником недвижимости, следовательно сделка являлась незаконной и регистрация права была невозможной. В данном случае новый собственник и истинный собственник недвижимости понесли материальный и моральный ущерб в следствии чего данный ущерб будет взыскан с регистрирующего органа, из-за ненадлежащего выполнения должностными лицами регистрирующего органа возложенных на них обязанностей по проверке предоставляемых документов и лиц их подающих.

Для того чтобы упростить жизнь и сэкономить время собственников недвижимости, которые по каким либо причинам не могут приехать в свой регион для регистрации, а также сократить расходы юридических лиц не прибегая к поездкам их сотрудников в другие региона Российской Федерации, в новом законе внесли поправку о том, что документы на регистрацию прав или осуществление кадастрового учета можно подавать в любом регионе Российской Федерации [1].

Также регистрирующий орган теперь обязан уведомлять собственников недвижимости о том, что кто-либо заказал выписку ЕГРН в отношении

его имущества, для этого сейчас в обязательном порядке запрашиваются контактные данные собственника на момент регистрации. Данное нововведение поможет собственникам жилья и земельных участков заранее подготовиться к махинациям вокруг недвижимости или от каких либо других сюрпризов, а нечистых на руку риэлторов предостережёт от необдуманных действий.

Новая форма постановки на учет осуществляется на основании плана и очень удобна при межевании садоводств или массовом уточнении границ участков в пределах какой-либо территории, постановке на учет участков в соответствии с проектом межевания. Данный документ не следует путать с картой (планом), на основании которых осуществляется внесение сведений в ЕГРН об объектах землеустройства (границах охранных зон, населенных пунктов и т.д.).

В новом Федеральном законе от 13.07.2015 №218-ФЗ появилась возможность для предыдущих обладателей прав подавать возражения о регистрации прав новыми правообладателями. Такое заявление о внесении возражений в ЕГРН не будет являться основанием для приостановки регистрации права, но в выписке ЕГРН запись о возражении предыдущего обладателя права будет указана. Если возражающее лицо не инициирует судебный процесс, то через три месяца после регистрации запись погашается. Данная норма сделана для того, чтобы защитить последующих правообладателей от непредвиденных расходов на судебные разбирательства с предыдущими правообладателями недвижимости.

Также в законе №218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости» появилось понятие приостановки регистрации и отказа в принятии документов. Приостановка осуществляется практически при любых недостатках в поданных документах. Регистратор при приостановке государственной регистрации направляет замечания заявителю (по старому закону ранее заявитель получал отказ в регистрации). Замечания регистратора должны быть устранены в течение срока приостановки, иначе выносится отказ в осуществлении регистрации. Отказ в принятии документов выдается государственным регистратором и заявление возвращается заявителю. Такое возможно в случае если заявление: не подписано или подписано неуполномоченным лицом, подано не в соответствии с установленной формой, имеет какие-то исправления, если после подачи документов не оплачена государственная пошлина.

1 января 2017 года вступил в силу закон «О государственной кадастровой оценке» №237-ФЗ от 03.07.2016г. Закон предусматривает также применение на всей территории страны единой методики кадастровой оценки, основанной на принципах единообразия и обоснованности. Новый механизм кадастровой оценки направлен на недопущение ошибок и, как следствие, на сокращение количества обращений о пересмотре кадастровой стоимости [2].

Раньше, до введения в действие закона 237-ФЗ от 03.07.2016 г. «О государственной кадастровой оценке» (далее - ГКО), кадастровая оценка проводилась в соответствии с ФЗ 135 от 29.07.1998 г. «Об оценочной деятельности». Определение кадастровой стоимости осуществлялось независимыми оценочными организациями, посредством проведения соответствующего аукциона и последующего составления отчета об определении кадастровой стоимости объектов недвижимости. Теперь данную обязанность возложили на государственные бюджетные учреждения, созданные в каждом субъекте РФ. Пенза не стала исключением. На данный момент, вопросами проведения ГКО в Пензенской области занимается ГБУ «Государственная кадастровая оценка», по адресу: г. Пенза, ул. Некрасова, д. 26.

Фактором, позволяющим упростить процедуру государственного кадастрового учета недвижимого имущества, является развитие оказания электронных услуг, предоставляемых Росреестром в сфере государственного кадастра недвижимости (далее - ГКН).

С переходом на оказание государственных услуг в электронном виде значительно упрощается как процесс получения сведений ГКН для граждан и юридических лиц, так и процесс предоставления сведений ГКН органом кадастрового учета.

Стремясь упростить процедуру предоставления государственных услуг, сделать обслуживание более качественным и доступным, сократить его сроки, Росреестр приступил к масштабному оказанию услуг в электронном виде. За последние годы этот формат обслуживания приобрел в России особую актуальность.

Общедоступные сведения ГКН могут предоставляться посредством почтового отправления, использования сетей связи общего пользования или иных технических средств связи, посредством обеспечения доступа к информационному ресурсу, содержащему сведения государственного кадастра недвижимости.

При этом внесенные в ГКН сведения могут предоставляться экстерриториально, то есть независимо от места расположения объекта недвижимости, а максимальный срок предоставления сведений сокращен до 5 дней, за исключением предоставления сведений в виде кадастрового плана территории.

В настоящее время посредством портала государственных услуг, оказываемых Росреестром, предоставляются следующие услуги: справочная информация по объектам недвижимости в режиме online; публичная кадастровая карта; постановка на государственный кадастровый учет земельных участков; справочная информация.

При увеличении количества электронных обращений, очереди в приемных пунктах значительно сокращаются.

В Российской Федерации имеется нормативно-правовая база которая регулирует электронное взаимодействие в сфере кадастровых отношений. Со временем эта база будет непременно совершенствоваться, открывая новые возможности электронного взаимодействия.

В заключении можно сделать вывод, что на решение проблем в сфере государственного кадастра недвижимости, на упрощение и приведение в более удобную форму процедуры государственного кадастрового учета недвижимого имущества законодательной и исполнительной властью принимаются различные меры: снижение количества процедур и стоимости за счет создания единой учетно-регистрационной системы; реализация комплекса организационно-правовых, административных и информационных мероприятий и их совокупных сроков. Реализация данных мер приводит к повышению качества оказания государственных услуг в сфере государственного кадастра недвижимости.

Список использованных источников.

1. Федеральный закон от 13.07.2015 №218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости» // Консультант Плюс
2. Федеральный закон от 03.07.2016 №237-ФЗ «О государственной кадастровой оценке» // Консультант Плюс
3. Кадастр 2017, изменения в законе: что нового, комментарии. URL: <https://jurist-dolina.ru/кадастр-2017-изменения-в-законе-что-нового> (дата обращения 28.06.2018)
4. Кадастровый учет с 2017 года. Комментарий, разъяснение, статья от 07 ноября 2016 года. URL: <http://docs.cntd.ru/document/420382662> (дата обращения 28.06.2018)
5. Нововведения закона «О государственной кадастровой оценке». URL: http://sr000.ru/press_center/news/2342956/ (дата обращения 28.06.2018)
6. Перспективы предоставления государственных услуг в электронном виде Федеральной службой государственной регистрации, кадастра и картографии. URL: <https://www.garant.ru/interview/278466/> (дата обращения 28.06.2018)
7. Современные проблемы и актуальные направления развития землеустройства и кадастров: монография / Под ред. Богомазова С.В., Чурсина А.И., Галиуллина А.А.. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 185 с.
8. Теоретико-методологические подходы к формированию системы развития предприятий, комплексов, регионов: монография / Под ред. Ф.Е. Удалова, В.В. Бондаренко, О.А. Столяровой. - Пенза, РИО ПГАУ, 2019. – 213 с.

THE MAIN DIRECTIONS OF IMPROVING THE SYSTEM OF CONDUCTING THE STATE CADASTRE OF REAL ESTATE

N. V. Koryagina, O. V. Zaitseva

*Penza state agrarian university, Penza, Russia
FSBEI HE «Penza state university», Penza, Russia*

The article describes the main directions of improving the system of state real estate cadastre, as well as the problems that arise in the implementation of this activity

Keywords: state cadastral registration, assessment, land plot, cadastral value, state real estate cadastre.

УДК 631.2:728.12

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЖИЛЫХ ЗОН ЦАРЕВЩИНСКОГО СЕЛЬСОВЕТА МОКШАНСКОГО РАЙОНА ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

А.В. Лянденбургская, А.А. Гуляева

*ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ,
г. Пенза, Россия*

Развитие населенных пунктов сопровождается строительством новых жилых и общественных зданий и сооружений для их благоустройства. В статье приведены расчеты, необходимые для принятия планировочных решений в конкретном сельсовете Мокшанского района Пензенской области

Ключевые слова: жилая зона, планировочная структура, сельский населенный пункт

Для сельских населенных пунктов характерны малые размеры, небольшая численность населения и плотность расселения. Преобладающая часть населения таких населенных пунктов занята в сельском хозяйстве. Определенная организация территории сельского населенного места с размещением на ней жилых, общественных зданий и сооружений представляет планировку. В данной работе объектом такой организации является Царевщинский сельсовет Мокшанского района Пензенской области. Работа проводится с учетом перспектив развития населенных пунктов, которое сопровождается строительством новых жилых, общественных зданий и сооружений по их благоустройству, оборудованию улиц, устройству парков и других мест отдыха.

Планировочные решения, направленные на определение перспективной численности населения с учетом развития сельскохозяйственного производства, определение потребных объемов жилого, культурно-бытового строительства, его размещение, позволяют достичь высокого социально-экономического уровня жизни сельского населения в конкретном сельсовете.

Градообразующая группа Царевщинского сельсовета Пензенской области представлена работниками предприятий и организаций градообразующего значения и составляет 551 человек трудоспособного возраста. Нетрудоспособная группа представлена детьми до 15 лет – 101 человек и людьми старше трудоспособного возраста – 218 человек. Всего в сельсовете проживает 870 человек.

Согласно решению комитета местного самоуправления Царевщинского сельсовета Мокшанского района Пензенской области второго созыва от 20.09.2019 № 7-2/3 с. Царевщино «О внесении изменений в Правила землепользования и застройки территории Царевщинского сельсовета Мокшанского района Пензенской области, утвержденные решением Комитета местного самоуправления Царевщинский сельсовет Мокшанского района

Пензенской области от 18.11.2016 №194-88/2» и руководствуясь Федеральным законом от 06.10.2003 №131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», Градостроительным кодексом Российской Федерации, в статье 22 «Жилая зона» выделена зона для обеспечения правовых условий формирования жилых районов, размещения жилых помещений различного вида и обеспечения проживания в них. К жилой застройке относятся здания (помещения в них), предназначенные для проживания человека, за исключением зданий (помещений), используемых:

- с целью извлечения предпринимательской выгоды из предоставления жилого помещения для временного проживания в них (гостиницы, дома отдыха);
- для проживания с одновременным осуществлением лечения или социального обслуживания населения (санатории, дома ребенка, дома престарелых, больницы);
- как способ обеспечения непрерывности производства (вахтовые помещения, служебные жилые помещения на производственных объектах);
- как способ обеспечения деятельности режимного учреждения (казармы, караульные помещения, места лишения свободы, содержания под стражей) [5].

Код	Основные виды разрешенного использования земельных участков
2.1	Для индивидуального жилищного строительства
2.1.1	Малоэтажная многоквартирная жилая застройка
2.2	Для ведения личного подсобного хозяйства
2.3	Блокированная жилая застройка
2.7	Обслуживание жилой застройки

Согласно статье 22 Правилами землепользования и застройки территории Царевщинского сельсовета Мокшанского района Пензенской области предусматриваются предельные (минимальные и (или) максимальные) размеры земельных участков и предельные параметры разрешенного строительства, реконструкции объектов капитального строительства для вида разрешенного использования с кодом 2.1, 2.1.1, 2.2, 2.3, 2.7:

- предельные (минимальные и (или) максимальные) размеры земельных участков: минимальная площадь земельных участков – 600 м², максимальная площадь земельных участков – 2500 м². Размеры земельных участков – не подлежат установлению;

- минимальные отступы от границ земельного участка в целях определения мест допустимого размещения зданий, строений, сооружений, за пределами которых запрещено строительство зданий, строений, сооружений – 2 м;

- предельное количество этажей зданий, строений, сооружений – 3, предельная высота зданий, строений, сооружений – 15 м.

- максимальный процент застройки в границах земельного участка – 60% [5].

С учетом перспектив развития населенных пунктов Царевщинского сельсовета и увеличения расчетной численности населения определим необходимое количество квартир и домов, необходимых для обеспечения стандартного уровня проживания каждой семье, рассчитав количество семей в таблице 1.

Таблица 1 – Расчет числа семей

Численный состав семьи C_i	Доля семейного типа в общем числе семей согласно данным демографической статистики, $P_i, \%$	Численность семей каждой группы $C_i \times P_i$	Число семей каждого типа X , единиц	Расчетная численность населения N , чел.
1	10,5	10,5	42	42
2	29	58	115	230
3	29,5	88,5	115	345
4	16	64	63	252
5	9	45	36	180
6	5	30	20	120
7 и более	1	7	4	28
Итого	100	303	395	1197

Для создания нормальных условий проживания каждой семье принимаем число требуемых квартир равным расчетному числу семей, то есть для 395 семей необходимо 395 квартир. Далее руководствуясь рекомендациями строительных норм и правил в том, что «в сельских поселениях следует предусматривать преимущественно одно-, двухквартирные жилые дома усадебного типа с земельными участками при квартирах, также (при соответствующем обосновании) секционные дома высотой до четырех этажей» [4] и Правилами землепользования и застройки территории Царевщинского сельсовета Мокшанского района Пензенской области, в которых предусматривается «предельное количество этажей зданий, строений, сооружений – 3, предельная высота зданий, строений, сооружений – 15 м» [5,6], рассчитываем потребность в жилом фонде в форме таблицы 2.

Таблица 2 – Расчет потребности жилого фонда по типам домов

Тип жилого дома	Процентное соотношение жилых домов, %	Требуемое число квартир, единиц
Усадебные		
одноквартирные	15	60
двухквартирные	16	63
Блокированные	29	115
Секционные двухэтажные		
восьмиквартирные	40	157
Итого	100	395

Населенные пункты должны отвечать интересам и потребностям хозяйств, местным природным условиям, обладать четкостью построения, компактностью, архитектурной целостностью и завершенностью. Они

должны обеспечивать наилучшие условия для труда, быта и отдыха жителей.

Согласно статье 22 Правил землепользования и застройки территории Царевщинского сельсовета Мокшанского района Пензенской области в жилищном строительстве при размещении объектов в населенных пунктах Царевщинского сельсовета предусмотрено размещение домов следующих типов с размерами участков при них:

- для крупных семей из пяти–семи и более человек – многоквартирные дома усадебного типа с участком 0,2 га;

- для семей из четырех человек – двухквартирные дома усадебного типа одноэтажные с участком 0,2 га на дом;

- для семей из трех человек – четырехквартирные дома блокированного типа с участком 0,3 га на дом;

- для одиночек и семей из двух человек предусмотрены двухэтажные восьмиквартирные дома секционного типа с участком 0,08 га на квартиру.

Список использованных источников

1. Артеменко, В.В. Планировка сельских населенных мест: учебник для вузов / В.В. Артеменко, В.П. Баскакова, А.В. Севастьянова. – М.: Колос, 1997. – 272 с.

2. Волков, С.Н. Землеустройство: учебник / С.Н. Волков. – М.: ГУЗ, 2013. – 992 с.

3. Орлов, А.Н. Планировка населенных мест. Часть 1: методические указания / А.Н. Орлов, А.В. Лянденбургская, В.В. Лянденбургский. – Пенза: РИО ПГСХА, 2010. – 67 с.

4. Свод правил: СП 42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений: официальное издание. – М.: Минрегион России, 2011. – 114 с.

5. Современные проблемы и актуальные направления развития землеустройства и кадастров: монография / Под ред. Богомазова С.В., Чурсина А.И., Галиуллина А.А.. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 185 с.

6. http://carevshino.mokshan.pnzreg.ru/files/carevshino_mokshan_pnzreg_ru/03_2017/gradostroitelnye_reglamenty.doc

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE RESIDENTIAL AREAS TSAREVSHCHINSKY SELSOVIET OF MOKSHANSKY DISTRICT OF PENZA REGION

A.V. Lyandenburskaya, A.A. Gulyaeva

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The development of settlements is accompanied by the construction of new residential and public buildings and structures for their improvement. The article presents the calculations necessary for making planning decisions in a particular village council Mokshansky district of the Penza region

Key words: residential area, planning structure, rural locality

УДК 349.41

ОСОБЕННОСТИ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗЕМЕЛЬНОГО НАДЗОРА

Т.А. Савина, Ю.В. Михайлова

*Сибирский государственный университет путей сообщения
г. Новосибирск, Россия*

В статье рассмотрены особенности правового регулирования контрольно-надзорной деятельности в сфере земельных отношений, представлена характеристика государственного земельного надзора, как механизма осуществления охраны земель.

Ключевые слова: земля, собственность, земельные отношения, надзор, регулирование.

В Конституции Российской Федерации, а именно в статье 9 установлено, что Земля и другие природные ресурсы используются и охраняются как основа жизни и деятельности людей, проживающих на соответствующей территории [1]. В пункте 1 статьи 12 Земельного кодекса Российской Федерации землепользование должно осуществляться таким образом, чтобы обеспечить сохранение экологических систем, способность земель быть средством сельскохозяйственного и лесного производства, основой хозяйственной и иной деятельности [2]. Мы приходим к выводу, что на основе этого положения были созданы такие механизмы охраны земель, как государственный земельный надзор и муниципальный земельный контроль. Федеральным законом № 242-ФЗ, государственный земельный контроль вместе с другими видами контрольной деятельности в природоресурсной сфере был преобразован в надзор, что нашло свое закрепление в п. 2 ст. 65 Федерального закона № 7-ФЗ [2, 3, 4]. В соответствии со статьей 71 ЗК РФ, под государственным земельным надзором понимается – деятельность уполномоченных федеральных органов исполнительной власти, направленную на предупреждение, выявление и пресечение нарушений со стороны различных органов государственной власти, органов местного самоуправления, а также юридических лиц, путем организации и проведения проверок, принятия мер по предупреждению и (или) устранению последствий выявленных нарушений [2].

Особенностью государственного земельного надзора является содержание административно-принудительных мер, используемых государственными инспекторами по применению и защите земель к нарушителям земельного законодательства. К их числу относятся: меры административной ответственности (предупреждение и штраф), административного пресечения (например, меры пресечения нарушений санитарного законодательства, выдача предписаний) и т.д. Государственный земельный надзор осуществляется в форме проверок (как плановых, так и внеплановых) и административных обследований. Прокуратурой утверждается план проверок и в соответствии с

ним проводятся все плановые проверки, но важно отметить, что не чаще одного раза в три года. Что касается внеплановых проверок, то они проводятся для контроля над выполнением предписаний, выданных для устранения ранее выявленных нарушений земельного законодательства; при выявлении обстоятельств, позволяющих предполагать нарушение земельного законодательства; при получении доказательств о совершении правонарушения в области земельного права от органов государственной власти, органов местного самоуправления, юридических лиц или граждан.

Согласно пункту 1 статьи 25 ЗК РФ права на земельные участки возникают в соответствии с гражданским законодательством, федеральными законами и подлежат государственной регистрации в соответствии с Федеральным законом от 13 июля 2015 года № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости» [2, 5]. В статье 26 ЗК РФ закреплено, что права на земельные участки удостоверяются документами в соответствии с Федеральным законом «О государственной регистрации недвижимости». Договоры аренды, субаренды и безвозмездной аренды, заключенные на срок менее одного года, не подлежат государственной регистрации, за исключением случаев, предусмотренных федеральным законом [2]. В случаях, предусмотренных законом, государственной регистрации подлежат права, обеспечивающие принадлежность объекта гражданских прав конкретному лицу, ограничения этих прав и общие размеры имущественных прав (п. 1 ст. 8.1 ГК РФ) [6].

Целью проверок при проведении государственного земельного надзора является соблюдение объектами землепользования органами государственной власти, местного самоуправления, юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями, гражданами требований земельного законодательства, за нарушение которых законодательством Российской Федерации предусмотрена ответственность. В соответствии со статьей 23.21 КоАП РФ Росреестр и его территориальные органы рассматривают дела об административных правонарушениях [7]. В целях устранения правонарушений Росреестром (его территориальными органами) выносятся обязательные для исполнения предписания об устранении нарушений требований земельного законодательства, с указанием сроков их устранения, исполнение которых впоследствии контролируется Росреестром (его территориальными органами). В случае невыполнения предписаний в течение указанного периода будут приняты административные меры для возбуждения дела об административном правонарушении, судебного преследования и последующей передачи материалов в суд для привлечения к административной ответственности [7]. В процессе осуществления государственного земельного надзора выявленное правонарушение не может быть снято с контроля, пока оно не будет полностью устранено.

Особенно важен земельный контроль через соблюдение земельного законодательства и рациональное использование земель в современных условиях. Фактически, законодательство о земельной реформе даст землепользователям широкие права на самоуправление. Но в то же время эта деятель-

ность, согласно Конституции РФ, не должна наносить вред окружающей среде, нарушать права и законные интересы других лиц. Однако меры земельного контроля, принимаемые государством и местными органами власти без тесного сотрудничества между ними, не будут эффективными.

Список использованных источников.

1. Конституция Российской Федерации. Принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г. (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30 декабря 2008 г. № 6-ФКЗ, от 30 декабря 2008 г. № 7-ФКЗ, от 05 февраля 2014 г. № 2-ФКЗ, от 21 июля 2014 г. № 11-ФКЗ) // Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.pravo.gov.ru/>

2. Земельный кодекс Российской Федерации от 25 октября 2001 г. № 136-ФЗ (ред. от 02 августа 2019 г.) // Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.pravo.gov.ru/>

3. Федеральный закон от 18 июля 2011 г. № 242-ФЗ (ред. от 03 июля 2016 г.) «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам осуществления государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01 августа 2018 г.) // Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.pravo.gov.ru/>

4. Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ (ред. от 27 декабря 2018 г.) «Об охране окружающей среды» // Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.pravo.gov.ru/>

5. Федеральный закон от 13 июля 2015 г. № 218-ФЗ (ред. от 02 августа 2019 г.) «О государственной регистрации недвижимости» (с изм. и доп., вступ. в силу с 13 августа 2019 г.) // Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.pravo.gov.ru/>

6. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30 ноября 1994 г. № 51-ФЗ (ред. от 18 июля 2019 г.) // Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.pravo.gov.ru/>

7. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30 декабря 2001 г. № 195-ФЗ (ред. от 27 августа 2019 г., с изм. и доп., вступ. в силу с 13 августа 2019 г.) // Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.pravo.gov.ru/>

PECULIARITIES OF IMPLEMENTATION OF STATE LAND SUPERVISION

T.A. Savina, J.V. Mikhailova

*Siberian State University of Railways,
Novosibirsk, Russia*

The article discusses the features of the legal regulation of control and supervision activities in the field of land relations, describes the state land supervision as a mechanism for the implementation of land protection.

Keywords: land, property, land relations, supervision, control, regulation, legislation.

СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ БИОЛОГИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ

УДК 574.55.639.313

БИОМАССА ЗООПЛАНКТОНА ГОРОДСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА НА РЕКЕ СУРА В ГОРОДЕ ПЕНЗА

А.Ю. Асанов

*Приволжский научный центр аквакультуры и водных биоресурсов,
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия*

Приводятся результаты двухлетних исследований биомассы зоопланктона руслового водоподъемного Городского водохранилища рыбохозяйственного значения высшей категории. Отмечаются значительные колебания, как в ежемесячной, так и межгодовой динамике биомассы зоопланктона, его высокие показатели в сравнении с другими водоемами региона.

Ключевые слова: городское водохранилище, зоопланктон, биомасса, мониторинг.

Наиболее важным показателем для оценки рыбопродуктивности водоема является биомасса кормовых организмов и предпочтительно в динамике на протяжении сезона. Мониторинг состояния биомассы зоопланктона Городского водохранилища проводили в безледный период в середине каждого месяца 2014 – 2015 гг. Пробы отбирали на правой стороне водоема, напротив песчаного карьера в городском районе Манчжурия. Отбор и обработка проб проводилась по общепринятым методикам, изложенным в работах гидробиологов Пензенской области [1, 2, 3, 4].

Доминантом по биомассе в отдельно взятом месяце 2014 г. был представитель ветвистоусых *Bosmina longirostris* (табл. 1), в 2015 г. – представитель ветвистоусых *Chydorus sphaericus* (табл. 2). Доминировали в сезоне 2014 г. – *Bosmina longirostris*, в 2015 г. – *Chydorus sphaericus*. Высокую биомассу оба сезона демонстрировали представитель ветвистоусых *Polyphemus pediculus* и представитель веслоногих *Eudiaptomus gracilis*.

Вклад в общую биомассу по группам организмов в 2014 г. составили: коловратки – 0,9%, ветвистоусые – 83,0%, веслоногие – 16,1%. В 2015 г.: 9,2; 57,6; 33,2 – соответственно. Максимальные различия между ежемесячными колебаниями биомассы в 2014 г. составили 1747 раз, в 2015 г. – 10 раз (табл. 3). Ежегодные различия по месяцам составляют 2 – 22 раза. Среднегодовые показатели различаются в 3 раза. Однако если посчитать значения 2014 г. без крайних показателей в апреле и июне, вызванных сте-

чением природных факторов (термического, гидрологического, ветровых явлений) средняя за сезон составит – 1561,69 мг/м³ (в 2015 г. – 1428,56). Среднегодовая величина с учетом всех данных составит 2986,24 мг/м³.

Анализируя приведенные данные двухлетнего мониторинга можно считать, что средняя биомасса зоопланктона Городского водохранилища колеблется в пределах 1,5 – 3,0 г/м³. Верхние границы данных среднегодовых показателей можно получить при отборе проб в июне, июле, мае. Нижние границы – в ноябре, августе, октябре. Данные сентября и апреля достаточно далеки от среднегодовых.

Таблица 1 - Биомасса зоопланктона (мг/м³) в Городском в-ще в 2014 г.

Таксоны	Месяцы									Средняя
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>Asplanchna priodon.</i>	-	100,39	-	-	-	-	-	-	12,549	
<i>Brachionus angular.</i>	0,13	29,96	-	-	-	-	-	-	3,761	
<i>B. calyciflorus</i>	-	0,60	0,581	-	-	-	-	-	0,148	
<i>B. quadridentatus</i>	-	1,86	-	-	-	-	-	-	0,233	
<i>Cephalodella gibba</i>	-	-	-	0,887	0,026	-	-	-	0,114	
<i>C. ventripes</i>	0,01	-	-	-	-	-	-	-	0,001	
<i>Colurella adriatica</i>	-	-	-	-	-	0,001	-	-	0,001	
<i>C. uncinata</i>	0,01	-	-	-	0,009	-	-	-	0,002	
<i>C. colurus</i>	-	-	-	-	0,004	-	-	-	0,001	
<i>Euchlanis dilatata</i>	-	-	-	9,701	1,615	0,023	0,004	-	1,418	
<i>E. lyra</i>	-	-	-	-	-	-	0,002	-	0,001	
<i>Filinia longiseta</i>	-	0,28	-	-	-	-	-	-	0,035	
<i>F. terminalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,001	0,001	
<i>Kellicottia longisp.</i>	-	0,11	-	-	-	0,001	0,001	0,001	0,018	
<i>Keratella quadrata</i>	0,18	43,15	-	1,878	0,056	-	0,004	0,011	5,660	
<i>K. cochlearis</i>	-	1,23	-	-	0,287	0,001	0,002	0,003	0,190	
<i>K. c. tecta</i>	-	1,02	-	0,888	0,344	0,001	0,001	0,001	0,282	
<i>Lepadella ovalis</i>	-	-	-	-	0,016	-	-	-	0,002	
<i>Lecane bulla</i>	-	-	-	-	0,142	0,001	-	-	0,018	
<i>L. luna</i>	-	-	-	-	0,085	-	-	-	0,011	
<i>L. quadridentata</i>	-	-	-	-	0,329	-	-	-	0,041	
<i>L. closterocerca</i>	-	-	-	-	-	0,001	-	-	0,001	
<i>L. scutata</i>	-	-	-	-	0,035	-	-	-	0,004	
<i>Mytilina mucronata</i>	-	0,31	-	-	-	-	-	-	0,039	
<i>Notholca acuminata</i>	-	6,50	-	-	-	-	-	-	0,813	
<i>Polyarthra major</i>	-	-	-	16,60	0,099	0,001	0,001	0,001	2,088	
<i>P. dolichoptera</i>	-	69,66	-	4,673	0,070	0,001	0,001	0,001	9,659	
<i>Pompholyx sulcata</i>	-	-	-	15,98	0,413	0,001	0,001	-	2,049	
<i>Rotaria sp.</i>	0,90	-	-	-	2,970	0,011	-	-	0,485	
<i>Synchaeta oblonga</i>	0,47	16,68	-	-	-	0,001	-	0,006	2,145	
<i>Trichocerca similis</i>	-	0,14	-	-	0,025	-	-	-	0,021	
<i>T. tenuior</i>	-	-	-	-	-	0,001	-	-	0,001	
<i>Acroperus angustat.</i>	-	-	-	37,74	1,122	9,690	19,21	28,900	12,083	
<i>Alona affinis</i>	-	-	-	-	0,495	-	8,550	-	1,131	
<i>A. quadrangularis</i>	0,45	-	-	33,30	-	-	16,95	8,550	7,406	
<i>A. costata</i>	-	-	-	11,10	0,330	-	-	-	1,429	
<i>Alonella exigua</i>	0,30	5,60	-	-	-	-	-	-	0,738	
<i>A. excisa</i>	-	-	-	-	-	-	22,70	-	2,838	
<i>Bosmina coregoni</i>	-	-	-	-	0,495	-	8,550	-	1,131	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>B. longirostris</i>	0,90	5,60	15795,3	999,00	2,640	8,70	-	73,70	2110,73
<i>Ceriodaphnia pulch.</i>	-	16,80	4329,00	233,10	5,940	17,10	-	-	575,24
<i>Chydorus gibbus</i>	3,60	34,20	-	-	-	-	-	-	4,725
<i>C. sphaericus</i>	-	-	-	33,30	9,900	-	17,10	17,10	9,675
<i>Graptoleberis tested.</i>	-	-	-	-	9,240	11,40	11,40	-	4,005
<i>Daphnia cucullata</i>	-	-	-	-	12,00	34,20	-	-	5,775
<i>D. longispina</i>	1,80	-	-	-	-	-	34,20	67,80	12,975
<i>D. pulex</i>	-	33,60	-	-	-	-	-	-	4,200
<i>Diaphanosoma mon.</i>	-	-	-	-	1,980	-	-	-	0,248
<i>Disparalona rostrata</i>	-	-	11,10	-	0,660	-	90,70	-	12,808
<i>Eurycercus lamellat.</i>	-	-	133,20	133,20	-	68,40	-	-	41,480
<i>Polyphaemus pedic.</i>	-	-	4884,00	1221,0	54,45	621,50	313,50	-	886,806
<i>Pleuroxus aduncus</i>	-	-	-	233,10	0,990	-	102,00	-	42,011
<i>Pseudochydorus gl.</i>	-	-	-	-	-	-	17,10	-	2,138
<i>Scapholeberis mucr.</i>	-	-	-	66,60	1,980	-	-	-	8,573
<i>Syda crystallina</i>	-	-	77,70	77,70	6,930	-	-	-	20,291
<i>Acanthocyclops am.</i>	-	-	166,50	277,50	-	-	28,50	-	59,063
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	-	-	1443,00	111,00	-	-	453,00	510,00	314,625
<i>Eucyclops macrurus</i>	-	-	-	-	16,50	-	22,60	11,40	6,313
<i>E. serrulatus</i>	-	-	-	66,60	-	-	11,40	-	9,750
<i>Cyclops sp.</i>	3,60	-	-	-	-	-	-	-	0,450
<i>Cyclops insignis</i>	-	-	-	-	-	-	-	34,20	4,275
<i>Mesocyclops leuckar.</i>	0,60	294,80	-	1465,2	26,40	-	-	34,00	227,625
<i>Thermocyclops oith.</i>	-	-	83,25	-	-	59,55	-	-	17,85
<i>Harpactiformes</i>	-	-	-	-	-	-	170,00	-	21,250
Копеподные лич.	0,33	37,40	24,42	36,63	1,089	18,70	12,43	-	16,375
Науплиусы	2,16	106,52	17,76	219,78	26,46	55,86	9,06	11,34	56,118

Таблица 2 - Биомасса зоопланктона (мг/м³) в Городском в-ще в 2015 г.

Таксоны	Месяцы							Средняя
	IV	V	VI	VIII	IX	X	XI	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Asplanchna priodonta</i>	-	43,70	-	-	-	-	-	6,24
<i>Brachionus calyciflorus</i>	-	9,78	-	-	-	-	-	1,40
<i>B. angularis</i>	-	2,32	-	-	-	-	-	0,33
<i>B. urceus</i>	-	8,88	-	-	-	-	-	1,27
<i>B. quadridentatus</i>	-	-	-	3,30	-	-	-	0,47
<i>Cephalodella gibba</i>	3,62	3,55	-	-	0,91	-	-	1,15
<i>C. ventripes</i>	0,31	4,15	-	-	-	0,94	0,24	0,81
<i>Colurella adriatica</i>	0,26	0,26	0,13	-	-	0,07	0,38	0,16
<i>C. colurus</i>	-	-	-	0,12	0,06	0,26	-	0,06
<i>Euchlanis dilatata</i>	-	-	-	3,85	1,00	2,99	1,92	1,39
<i>E. lyra</i>	1,14	26,64	-	-	-	12,54	-	5,76
<i>Encentrum mustela</i>	0,28	-	-	-	-	-	-	0,04
<i>Kellicottia longispina</i>	-	0,42	-	-	-	0,76	1,67	0,41
<i>Keratella quadrata</i>	-	22,54	-	-	-	0,48	-	3,29
<i>K. cochlearis</i>	-	5,85	0,17	-	-	0,27	4,60	1,56
<i>K. c. tecta</i>	-	2,66	-	-	0,11	1,14	0,66	0,65
<i>K. testudo</i>	-	4,55	0,32	0,32	-	-	-	0,74
<i>Lecane bulla</i>	-	-	-	0,43	0,22	-	-	0,09
<i>L. luna</i>	-	-	-	1,70	0,29	-	-	0,28
<i>L. closterocerca</i>	-	-	-	-	-	0,59	-	0,08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Lepadella ovalis</i>	-	-	-	-	-	0,09	-	0,01
<i>L. patella</i>	-	-	-	-	0,10	0,10	-	0,03
<i>Lophocharis oxysternon</i>	-	-	-	-	0,25	-	-	0,04
<i>Notholca acuminata</i>	3,72	-	-	-	-	-	-	0,53
<i>N. squamula</i>	78,29	6,73	-	-	-	-	0,33	12,19
<i>Polyarthra dolichoptera</i>	0,24	80,38	0,46	0,46	0,24	0,24	42,61	17,80
<i>P. euryptera</i>	-	-	-	-	0,68	-	-	0,10
<i>P. major</i>	-	-	-	-	0,57	1,14	-	0,24
<i>Rotaria sp</i>	45,30	22,20	-	-	11,40	11,40	-	6,43
<i>Rotaria neptunia</i>	-	-	11,00	-	-	-	-	1,57
<i>Synchaeta oblonga</i>	-	196,14	17,05	1,71	10,60	20,32	213,13	65,56
<i>Trichocerca pusilla</i>	-	0,25	-	-	0,06	-	-	0,04
<i>Trichotria similis</i>	-	-	-	1,28	-	-	-	0,18
<i>T. pocillum</i>	-	-	-	-	0,33	-	-	0,05
<i>Acroperus angustatus</i>	9,69	150,96	-	-	-	-	18,70	25,62
<i>Alona affinis</i>	8,55	-	-	-	-	-	16,50	3,58
<i>A. quadrangularis</i>	-	-	16,50	16,50	17,10	8,55	-	8,38
<i>A. rectangula</i>	5,70	-	-	-	-	-	-	0,81
<i>A. costata</i>	-	-	-	11,0	5,70	-	-	2,39
<i>Alonopsis elongatus</i>	-	-	-	-	-	-	16,50	2,36
<i>Bosmina coregoni</i>	-	-	-	-	-	8,55	445,50	64,86
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	-	-	33,0	-	-	-	-	4,71
<i>Chydorus sphaericus</i>	33,90	1132,2	495,00	33,00	34,20	17,10	33,00	254,06
<i>Graptoleberis testudinar.</i>	-	-	-	-	11,40	-	-	1,63
<i>Disparalona rostrata</i>	-	-	-	-	5,70	5,70	-	1,63
<i>Eurycercus lamellatus</i>	-	-	132,00	-	68,40	68,40	132,00	57,26
<i>Macrotrix laticornis</i>	17,10	-	-	-	-	-	-	2,44
<i>Polyphaemus pediculus</i>	-	-	-	605,00	-	313,50	-	131,21
<i>Pleuroxus aduncus</i>	17,10	-	165,00	33,00	17,10	-	33,00	37,89
<i>P. truncatus</i>	-	-	-	-	17,10	-	-	2,44
<i>Scapholeberis mucronata</i>	-	-	1056,00	132,00	34,20	-	-	174,64
<i>Simocephalus congener</i>	-	195,36	-	-	-	-	-	27,91
<i>S. vetulus</i>	-	-	110,00	-	-	-	-	15,71
<i>Acanthocyclops americ.</i>	-	666,00	55,00	275,00	-	28,50	330,00	193,50
<i>A. venustus</i>	28,50	-	110,00	-	-	28,50	-	23,86
<i>Diacyclops bicuspidatus</i>	17,10	-	-	-	-	-	-	2,44
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	-	-	110,00	-	-	114,00	440,00	94,86
<i>Eucyclops macrurus</i>	-	-	-	-	11,40	-	-	1,63
<i>E. speratus</i>	-	-	-	-	-	-	22,00	3,14
<i>Macrocyclops albidus</i>	-	-	-	-	-	-	66,00	9,43
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	-	133,20	-	-	-	-	22,00	22,17
<i>Paracyclops affinis</i>	-	-	-	22,00	-	-	-	3,14
<i>Thermocyclops oithonoid.</i>	-	33,30	-	-	-	-	-	4,76
<i>Harpactiformes</i>	-	-	-	220	-	57,00	-	39,57
Копеподные личинки	-	-	-	48,40	6,27	-	36,30	13,00
Науплиусы	63,46	115,44	48,40	103,40	23,94	4,56	61,60	60,11

В сравнении с другими водоемами региона биомасса зоопланктона руслового водоподъемного Городского водохранилища достаточно высокая [3, 5, 6, 7].

Таблица 3 - Средние показатели биомассы зоопланктона (мг/м³).

Годы	Месяцы								Средняя
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
2014	15,43	806,41	26965,81	5306,46	186,13	905,15	1368,97	797,02	4543,92
2015	334,28	2867,46	2360,03	-	1572,47	279,35	707,68	1938,64	1428,56

За участие в работе выражаю благодарность гидробиологу Сенкевич В. А. и инженеру Асановой И. Ю. [8].

Список использованных источников

1. Асанов, А. Ю. Рыбохозяйственное значение водохранилищ, образованных русловыми водоподъемными сооружениями / А. Ю. Асанов // Сурский вестник. – 2019. – №3(7). – С. 22-28.
2. Ильин, В.Ю. Русловые переливные плотины верхнего течения реки Суры и их влияние на размещение ихтиофауны / В.Ю. Ильин, А.В. Янкин // Сборник статей Всеросс. науч.-практич. конференц. – Пенза: РИО ПГСХА, 2006. – С. 42-45.
3. Бурдова, В. А. Структура зоопланктона водотоков в лесостепи Среднего Поволжья в осенний период / В. А. Бурдова, Т. Г. Стойко, А. Ю. Асанов // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии – 2014. – Т. 23, № 2. – С. 33-39.
4. Асанов, А. Ю. Пространственное распределение зоопланктона в мелководном водоеме в условиях Пензенской области // В. А. Сенкевич, И. Ю. Асанова // Нива Поволжья – 2018. – №1 (46). – С. 8-16.
5. Асанов, А. Ю. Перспективы рыбохозяйственного использования Сурского водохранилища // Нива Поволжья – 2017 – №4(45). – С. 10-16.
6. Лысенков, Е. В. Рыбохозяйственная характеристика р. Алатырь / А. Ю. Асанов, М. В. Пьянов, Е. И. Керманова и др. // Материалы междунар. науч.-практич. конф.: Изд-во Мордов. гос. пед. ин-т. – Саранск, 2012. – С. 77-82.
7. Сохранение биоразнообразия биомов и их охрана: монография / Под ред. М.В. Ларионова, А.А. Володькина. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 216 с.
8. Асанов, А. Ю. О деятельности Пензенской лаборатории Краснодарского филиала ФГБНУ «ВНИРО» // Международный научный журнал «Символ науки». Уфа. 2017. № 06 – С. 45-51.

ZOOPLANKTON CITY BIOMASS RESERVOIRS ON THE SURA RIVER IN THE CITY OF PENZA

A.Yu. Asanov

*Volga scientific center for aquaculture and aquatic bioresources
Penza State Agrarian University. Penza, Russia*

The results of two-year studies of the zooplankton biomass of the channel water-lifting urban reservoir of fishery importance of the highest category are presented. Significant fluctuations are noted both in the monthly and interannual dynamics of zooplankton biomass, its high rates in comparison with other reservoirs in the region.

Keywords: City reservoir, zooplankton, biomass, monitoring.

ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЧИСЛЕННОСТЬ ЗООПЛАНКТОНА ГОРОДСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА НА РЕКЕ СУРА В ГОРОДЕ ПЕНЗА**А.Ю. Асанов***Приволжский научный центр аквакультуры и водных биоресурсов,
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия*

Приводятся результаты двухлетних исследований видового состава и численности зоопланктона наиболее крупного водоема важного рыбохозяйственного значения на территории г. Пенза Городского водохранилища. Отмечается богатый видовой состав и высокая численность данного водоподъемного руслового водохранилища.

Ключевые слова: Городское водохранилище, зоопланктон, видовой состав, численность,

Городское водохранилище, представляющее собой зарегулированный участок р. Сура на территории г. Пенза относится к русловым водоподъемным водохранилищам (РВВ) [1]. Как самый крупный водоем с богатой ихтиофауной в черте города с более чем полумиллионным населением он является главным рыбохозяйственным водным объектом с максимальной нагрузкой со стороны рыболовов-любителей [2]. Учитывая важность и расположение водоема, в него неоднократно проводилось зарыбление ценных видов рыб для очистки от зарастания водорослями и повышения рыбопродуктивности. Поэтому оценка состояния кормовой базы является неотъемлемой частью регулирования рыбными запасами водоема.

Мониторинг состояния зоопланктона проводили в безледный период в середине каждого месяца 2014 – 2015 гг. Пробы отбирали на правой стороне РВВ, напротив песчаного карьера в городском районе Манчжурия. Отбор и обработка проб проводилась по общепринятым методикам, изложенным в работах гидробиологов Пензенской области [3, 4].

При практически равном по числу видов зоопланктона составе 2014 г. - 66 таксонов, 2015 г. – 65, только 44 вида в пробах были представлены оба года (табл. 1, 2). Наблюдались и большие ежемесячные изменения видового состава по годам 26 – 42 и 27 – 40 соответственно. Видовое соотношение групп организмов по годам – коловраток (32, 35), ветвистусых (23, 19) и веслоногих (9, 11) также было достаточно идентичным.

В 2014 г. несмотря на видовое изобилие зоопланктона весь сезон ежемесячно в пробах были представлены только науплиусы. В семи месяцах из восьми в пробах встречались *Bosmina longirostris* и копеподные личинки. Шесть месяцев отмечались *Keratella quadrata*, *Keratella cochlearis tecta*, *Polyarthra dolichoptera*. В 2015 г. ежемесячно в пробах были представлены: *Polyarthra dolichoptera*, *Chydorus sphaericus* и науплиусы. В шести месяцах из семи в пробах была представлена *Synchaeta oblonga*. Из 89 видов зоопланктона, отмеченных за два года мониторинга, единственный предста-

витель ветвистоусых – *Polyarthra dolichoptera* достаточно постоянно 6 – 7 месяцев в каждом сезоне присутствовал в водоеме. Также постоянно отмечались науплиусы.

Таблица 1 - Численность зоопланктона (тыс. экз/м³)
в Городском в-ще в 2014 г.

Таксоны	Месяцы								Сред- няя
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Asplanchna priodont.</i>	-	5,10	-	-	-	-	-	-	0,64
<i>Brachionus angularis</i>	-	1,14	1,11	-	-	-	-	-	0,28
<i>B. calyciflorus</i>	0,06	13,60	-	-	-	-	-	-	1,71
<i>B. quadridentatus</i>	-	0,56	-	-	-	-	-	-	0,07
<i>Cephalodella gibba</i>	-	-	-	1,11	0,03	-	-	-	0,14
<i>C. ventripes</i>	0,09	-	-	-	-	-	-	-	0,01
<i>Colurella adriatica</i>	-	-	-	-	-	0,57	-	-	0,07
<i>C. uncinata</i>	0,03	-	-	-	0,07	-	-	-	0,01
<i>C. colurus</i>	-	-	-	-	0,03	-	-	-	0,01
<i>Euchlanis dilatata</i>	-	-	-	5,55	0,92	13,11	2,27	-	2,73
<i>E. lyra</i>	-	-	-	-	-	-	1,13	-	0,14
<i>Filinia longiseta</i>	-	0,56	-	-	-	-	-	-	0,07
<i>F. terminalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,57	0,07
<i>Kellicottia longispina</i>	-	0,56	-	-	-	0,57	2,83	3,40	0,92
<i>Keratella quadrata</i>	0,21	51,00	-	2,22	0,07	-	5,10	13,60	9,03
<i>K. cochlearis</i>	-	7,94	-	-	1,85	3,97	15,87	24,93	6,82
<i>K. c. tecta</i>	-	5,10	-	4,44	1,72	1,70	6,80	1,13	2,61
<i>Lepadella ovalis</i>	-	-	-	-	0,10	-	-	-	0,01
<i>Lecane bulla</i>	-	-	-	-	0,36	0,57	-	-	0,12
<i>L. luna</i>	-	-	-	-	0,17	-	-	-	0,17
<i>L. quadridentata</i>	-	-	-	-	0,43	-	-	-	0,02
<i>L. closterocerca</i>	-	-	-	-	-	0,57	-	-	0,07
<i>L. scutata</i>	-	-	-	-	0,30	-	-	-	0,04
<i>Mytilina mucronata</i>	-	0,56	-	-	-	-	-	-	0,07
<i>Notholca acuminata</i>	-	3,96	-	-	-	-	-	-	0,50
<i>Polyarthra major</i>	-	-	-	16,65	0,10	1,70	1,13	0,57	2,52
<i>P. dolichoptera</i>	-	165,46	-	11,10	0,17	0,57	3,97	2,27	22,94
<i>Pompholyx sulcata</i>	-	-	-	67,71	1,75	2,27	0,57	-	9,04
Rotaria gen 1	0,09	-	-	-	0,30	1,13	-	-	0,19
<i>Synchaeta oblonga</i>	0,30	10,76	-	-	-	0,57	-	3,97	1,96
<i>Trichocerca similis</i>	-	0,56	-	-	0,10	-	-	-	0,08
<i>T. tenuior</i>	-	-	-	-	-	0,57	-	-	0,07
<i>Acroperus angustatus</i>	-	-	-	2,22	0,07	0,57	1,13	1,70	0,71
<i>Alona affinis</i>	-	-	-	-	0,03	-	0,57	-	0,08
<i>Alona quadrangularis</i>	0,03	-	-	2,22	-	-	1,13	0,57	0,49
<i>Alona costata</i>	-	-	-	1,11	0,03	-	-	-	0,14
<i>Alonella exigua</i>	0,03	0,56	-	-	-	-	-	-	0,07
<i>A. excise</i>	-	-	-	-	-	-	2,27	-	0,28
<i>Bosmina coregoni</i>	-	-	-	-	0,03	-	0,57	-	0,08
<i>B. longirostris</i>	0,09	0,56	1579,53	99,9	0,26	0,87	-	7,37	211,07
<i>Ceriodaphnia pulchel.</i>	-	0,56	144,30	7,77	0,20	0,57	-	-	19,18
<i>Chydorus gibbus</i>	0,12	1,14	-	-	-	-	-	-	0,16
<i>C. sphaericus</i>	-	-	-	1,11	0,33	-	0,57	0,57	0,32
<i>Graptoleberis tested.</i>	-	-	-	-	0,46	0,57	0,57	-	0,20

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Daphnia cucullata</i>	-	-	-	-	0,20	0,57	-	-	0,10
<i>D. longispina</i>	0,03	-	-	-	-	-	0,57	1,13	0,22
<i>D. pulex</i>	-	0,56	-	-	-	-	-	-	0,07
<i>Diaphanosoma mong.</i>	-	-	-	-	0,03	-	-	-	0,01
<i>Disparalona rostrata</i>	-	-	1,11	-	0,07	-	9,07	-	0,43
<i>Eurycercus lamellatus</i>	-	-	1,11	1,11	-	0,57	-	-	0,35
<i>Polyphaemus pedicul.</i>	-	-	8,88	2,22	0,10	1,13	0,57	-	1,61
<i>Pleuroxus aduncus</i>	-	-	-	7,77	0,03	-	3,40	-	1,40
<i>Pseudochydorus glob.</i>	-	-	-	-	-	-	0,57	-	0,07
<i>Scapholeberis mucr.</i>	-	-	-	1,11	0,03	-	-	-	0,14
<i>Syda crystallina</i>	-	-	1,11	1,11	0,10	-	-	-	0,29
<i>Acanthocyclops amer.</i>	-	-	3,33	5,55	-	-	0,57	-	1,18
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	-	-	14,43	1,11	-	-	4,53	5,10	3,15
<i>Eucyclops macrurus</i>	-	-	-	-	0,83	-	1,13	0,57	0,32
<i>E. serrulatus</i>	-	-	-	3,33	-	-	0,57	-	0,49
<i>Cyclops sp.</i>	0,06	-	-	-	-	-	-	-	0,01
<i>Cyclops insignis</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,57	0,77
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	0,03	14,74	-	73,26	1,32	-	-	1,70	11,38
<i>Thermocyclops oithon.</i>	-	-	5,55	-	-	3,97	-	-	1,19
<i>Harpactiformes 1</i>	-	-	-	-	-	-	1,70	-	0,21
Копеподные лич.	0,03	3,40	2,22	3,33	0,10	1,70	1,13	-	1,49
Науплиусы	1,08	53,26	8,88	109,89	13,23	27,93	4,53	5,67	28,06
Сумма	2,28	341,64	1771,56	432,9	25,91	66,32	74,82	75,39	348,85
Кол-во видов 64 (66)	15	22	12	24	35	23	28	19	22
Изменения, %	-	63	79	61	49	62	66	62	63

Таблица 2 - Численность зоопланктона (тыс. экз/м³)
в Городском в-ще в 2015 г.

Таксоны	Месяцы							Сред- няя
	IV	V	VI	VIII	IX	X	XI	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Asplanchna priodonta</i>	-	2,22	-	-	-	-	-	0,32
<i>Brachionus calyciflorus</i>	-	4,44	-	-	-	-	-	0,63
<i>B. angularis</i>	-	4,44	-	-	-	-	-	0,63
<i>B. urceus</i>	-	2,22	-	-	-	-	-	0,32
<i>B. quadridentatus</i>	-	-	-	1,10	-	-	-	0,16
<i>Cephalodella gibba</i>	4,53	4,44	-	-	1,14	-	-	1,44
<i>C. ventripes</i>	2,83	37,74	-	-	-	8,55	2,20	7,33
<i>Colurella adriatica</i>	2,27	2,22	1,10	-	-	0,57	3,30	1,35
<i>C. colurus</i>	-	-	-	1,10	0,57	2,28	-	0,56
<i>Euchlanis dilatata</i>	-	-	-	2,20	0,57	1,71	1,10	0,80
<i>E. lyra</i>	0,57	13,32	-	-	-	6,27	-	2,88
<i>Encentrum mustela</i>	0,57	-	-	-	-	-	-	0,08
<i>Kellicottia longispina</i>	-	2,22	-	-	-	3,99	8,80	2,14
<i>Keratella quadrata</i>	-	26,64	-	-	-	0,57	-	3,89
<i>K. cochlearis</i>	-	37,74	1,10	-	-	1,71	29,70	10,04
<i>K. c. tecta</i>	-	13,32	-	-	0,57	5,70	3,30	3,27
<i>K. testudo</i>	-	15,54	1,10	1,10	-	-	-	2,53

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Lecane bulla</i>	-	-	-	1,10	0,57	-	-	0,24
<i>L. luna</i>	-	-	-	3,30	0,57	-	-	0,55
<i>L. closterocerca</i>	-	-	-	-	-	5,70	-	0,81
<i>Lepadella ovalis</i>	-	-	-	-	-	0,57	-	0,08
<i>L. patella</i>	-	-	-	-	0,57	0,57	-	0,16
<i>Lophocharis oxysternon</i>	-	-	-	-	0,57	-	-	0,08
<i>Notholca acuminata</i>	2,27	-	-	-	-	-	-	0,32
<i>N. squamula</i>	258,40	22,20	-	-	-	-	1,10	40,24
<i>Polyarthra dolichoptera</i>	0,57	190,92	1,10	1,10	0,57	0,57	101,20	42,29
<i>P. euryptera</i>	-	-	-	-	0,57	-	-	0,08
<i>P. major</i>	-	-	-	-	0,57	1,14	-	0,24
<i>Rotaria sp.</i>	4,53	2,22	-	-	1,14	1,14	-	2,23
<i>Rotaria neptunia</i>	-	-	1,10	-	-	-	-	0,16
<i>Synchaeta oblonga</i>	-	126,54	11,00	1,10	6,84	13,11	137,5	42,30
<i>Trichocerca pusilla</i>	-	2,22	-	-	0,57	-	-	0,40
<i>Trichotria similis</i>	-	-	-	2,20	-	-	-	0,31
<i>T. pocillum</i>	-	-	-	-	0,57	-	-	0,08
<i>Acroperus angustatus</i>	0,57	8,88	-	-	-	-	1,10	1,51
<i>Alona affinis</i>	0,57	-	-	-	-	-	1,10	0,24
<i>A. quadrangularis</i>	-	-	1,10	1,10	1,14	0,57	-	0,56
<i>A. rectangula</i>	0,57	-	-	-	-	-	-	0,08
<i>A. costata</i>	-	-	-	1,10	0,57	-	-	0,24
<i>Alonopsis elongatus</i>	-	-	-	-	-	-	1,10	0,16
<i>Bosmina coregoni</i>	-	-	-	-	-	0,57	29,70	4,32
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	-	-	1,10	-	-	-	-	0,16
<i>Chydorus sphaericus</i>	1,13	37,74	16,50	1,10	1,14	0,57	1,10	8,47
<i>Graptoleberis testudinaria</i>	-	-	-	-	0,57	-	-	0,08
<i>Disparalona rostrata</i>	-	-	-	-	0,57	0,57	-	0,16
<i>Eurycerus lamellatus</i>	-	-	1,10	-	0,57	0,57	1,10	0,48
<i>Macrotrix laticornis</i>	0,57	-	-	-	-	-	-	0,08
<i>Polyphaemus pediculus</i>	-	-	-	1,10	-	0,57	-	0,24
<i>Pleuroxus aduncus</i>	0,57	-	5,50	1,10	0,57	-	1,10	1,26
<i>P. truncatus</i>	-	-	-	-	0,57	-	-	0,08
<i>Scapholeberis mucronata</i>	-	-	17,60	2,20	0,57	-	-	2,91
<i>Simocephalus congener</i>	-	2,22	-	-	-	-	-	0,32
<i>S. vetulus</i>	-	-	1,10	-	-	-	-	0,16
<i>Acanthocyclops americanus</i>	-	13,32	1,10	5,50	-	0,57	6,60	3,78
<i>A. venustus</i>	0,57	-	2,20	-	-	0,57	-	0,48
<i>Diacyclops bicuspidatus</i>	0,57	-	-	-	-	-	-	0,08
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	-	-	1,10	-	-	1,14	4,40	0,95
<i>Eucyclops macrurus</i>	-	-	-	-	0,57	-	-	0,08
<i>E. speratus</i>	-	-	-	-	-	-	1,10	0,16
<i>Macrocyclus albidus</i>	-	-	-	-	-	-	1,10	0,16
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	-	6,66	-	-	-	-	1,10	1,11
<i>Paracyclops affinis</i>	-	-	-	1,10	-	-	-	0,16
<i>Thermocyclops oithonoides</i>	-	2,22	-	-	-	-	-	0,32
<i>Harpactiformes</i>	-	-	-	2,20	-	0,57	-	0,46
Копеподные личинки	-	-	-	4,40	0,57	-	3,30	1,22
Науплиусы	31,73	57,72	24,20	51,70	11,97	2,28	30,80	30,06
Сумма	313,39	639,36	89,10	86,90	35,34	62,70	372,90	228,53
Число видов (65)	17	24	17	17	25	25	21	21
Изменения, %	-	70	73	63	58	62	59	64

Максимальные показатели численности зоопланктона наблюдались в 2014 г. в июне, в 2015 г. в июле. В среднем, численность зоопланктона в 2014 г. оказалась выше последующего года. Доминантом по численности в отдельно взятом месяце в 2014 г. был представитель ветвистоусых *Bosmina longirostris*, в 2015 г. – представитель коловраток *Notholca squamula*. Доминировали в сезоне 2014 г. – *Bosmina longirostris*. в 2015 г. – представитель коловраток *Synchaeta oblonga*. Высокую численность оба сезона демонстрировали *Polyarthra dolichoptera* и науплиусы.

Таким образом, Городское русловое водоподъемное водохранилище, даже при отборе проб на одном участке отличается высоким видовым разнообразием и высокой численностью зоопланктона, характерных для типичных водоемов комплексного назначения региона [4, 5, 6].

Выражаю благодарность сотрудникам Краснодарского филиала ФГБНУ «ВНИРО» В. А. Сенкевич и И. Ю. Асановой за помощь в сборе и обработке полевого материала.

Список использованных источников

1. Асанов, А. Ю. Рыбохозяйственное значение водохранилищ, образованных русловыми водоподъемными сооружениями / А. Ю. Асанов // Сурский вестник. – 2019. – №3(7). – С. 22-28.

2. Иванов, А. И. Водно-болотные угодья Пензенской области / А. И. Иванов, В. Ю. Ильин, Е. А. Дудкин. – Пенза, 2016. – 208 с.

3. Стойко, Т. Г. Планктонные коловратки Пензенских водоемов / Т. Г. Стойко, Ю. А. Мазей. – Пенза, 2006. – 135 с.

4. Сенкевич, В. А. Зоопланктонное сообщество Пензенского водохранилища / В. А. Сенкевич, А. Н. Цыганов, Т. Г. Стойко // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. – 2016. - № 1 (13) – С. 35-49.

5. Бурдова, В. А. Структура зоопланктона водотоков в лесостепи Среднего Поволжья в осенний период / В. А. Бурдова, Т. Г. Стойко, А. Ю. Асанов // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии – 2014. – Т. 23, № 2. – С. 33-39.

6. Сохранение биоразнообразия биомов и их охрана: монография / Под ред. М.В. Ларионова, А.А. Володькина. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 216 с.

SPECIES COMPOSITION AND NUMBER OF ZOOPLANKTON OF THE CITY RESERVOIR ON THE SURA RIVER IN THE CITY OF PENZA

A.Yu. Asanov

*FSBEE HE Penza state agrarian university,
Penza, Russia, e-mail:pncavb@pgau.ru*

The results of two-year studies of the species composition and abundance of zooplankton of the largest reservoir of important fishery importance in the city of Penza of the City Reservoir are presented. A rich species composition and high abundance of this water-lifting channel reservoir are noted.

Keywords: City reservoir, zooplankton, species composition, abundance,

УДК 58.083 +57.083.13

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ В СЕЛЕКЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ, ОБЛАДАЮЩИХ ОЛЕАГЕННЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ

Г.В. Ильина, Д.Ю. Ильин, С.А. Сашенкова

ФГБОУ ПО Пензенский ГАУ,
г. Пенза, Россия

В статье приведены результаты работы по получению и отбору штаммов микроорганизмов – продуцентов липидов. Предложены технически обоснованные пути скрининга продуцентов липидов и штаммы продуцентов, способные к эффективному синтезу. В процессе работы предложен подход, позволяющий с высокой производительностью осуществлять массовый отбор (скрининг) штаммов, обладающих необходимой метаболической активностью и продуктивностью.

Ключевые слова: мицелиальные грибы, питательные среды, органические субстраты, чистая культура, липиды и липоиды, ионизирующее излучение

Главной целью селекционной работы, проводимой в отношении микроорганизмов-продуцентов, является изменение их генотипических параметров, и, как следствие, фенотипических (в т.ч. биохимических) свойств, в направлении, отвечающем интересам селекционера. Методологически эта цель достигается путем соответствующей коррекции генотипа продуцента. Одним из основных приемов, используемых в селекции продуцентов, является индуцированный мутагенез.

Для реализации исследования на первом этапе с культур-продуцентов (грибов рода *Mortierella*) собирали споры, отфильтровывали от примесей через тонкий слой стеклянной ваты, и, впоследствии суспендировали в таком объеме физиологического раствора, чтобы их конечная концентрация составляла порядка 1×10^4 ед. в 1 мл. Контроль концентрации спор проводили с применением камеры Горяева. После этого суспензия разливалась тонким слоем (около 1 мм) в открытые чашки Петри и в таком виде экспонировались под источником УФ излучения (бактерицидная лампа БУВ-30) на расстоянии 30 см в течение 20 минут. Обработанные таким образом споры распределялись по поверхности плотной питательной среды стандартного состава в чашках Петри и выдерживались в термостате при температуре 24 °С в течении 10 суток. По истечении указанного времени осуществляли подсчет жизнеспособных колоний, также проводили описание их морфологических параметров. Помимо выращивания на плотной агаризованной среде, споры также культивировали в условиях погруженной культуры на жидкой среде. Как и в случае поверхностного культивирования, в последнем случае также оценивали морфологию глубинного мицелия. Поскольку некоторые морфологические качества напрямую или кос-

венно отражают течение ряда биохимических процессов, в том числе тех, которые в нашей работе рассматриваются как основные продукционные, на основе описания морфологии поверхностной и глубинной культуры формировали критерии интегральной оценки продуктивных свойств получаемых новых штаммов продуцентов.

Суммарное содержание жиров определяли весовым методом как разницу между неомыляемой фракцией и общей массой липидов. Экстракцию липидов осуществляли по методу Фолча. Статистическая обработка проводилась с помощью программы для обработки и анализа данных «Statistica 10.0».

По итогам статистической обработки полученных данных, нами были отмечены характерные признаки, демонстрирующие корреляцию анаболических (синтетических по липидам) процессов и морфологических параметров.

Для определения степени variability признака липидной продуктивности использовали набор различных по составу питательных сред. Установлено, что из восьми полученных в результате мутагенеза штаммов – мутантов, четыре обладали достоверно более высокой липидогенной активностью по сравнению с контролем (табл. 1)

Таблица 1 – Показатели содержания эргостерина и жиров в 1 г сухого мицелия исследуемых штаммов

Штамм	Содержание жиров, мг
Родительский штамм M.alp.11	33,8±3,3
Lip-1	20,3±1,0
Lip-2	77,7±4,9
Lip-3	205,2±1,6
Lip-4	52,8±1,1
Lip-5	7,9±0,5
Lip-6	3,8±0,7
Lip-7	145,5±1,7
Lip-8	45,8±0,03

Из таблицы видно, что из 8-ми изученных штаммов наиболее высокой продуктивностью характеризуются Lip-3 и Lip-7. Эти штаммы были отобраны для дальнейшей работы по установлению морфологической variability продуктивного признака, а также последующего проведения селекции.

Генетическую стабильность и воспроизводимость продуктивных признаков определяли путем многократных пассажей полученных штаммов на различные по составу питательные среды. В итоге, было установлено, что отклонения в продуктивности также не превышают 30%. Полученная величина позволяет сделать вывод, что генетическая стабильность испытываемых штаммов является высокой и вызвана стойкими изменениями наследственного материала.

В результате проведенных исследований были отработаны методы мутагенного воздействия на клетки микроорганизмов, потенциально являющихся продуцентами жиров. Была достигнута необходимая степень генетической гетерогенности для проведения дальнейшей селекционной работы. Были выбраны морфолого-биохимические критерии. Это позволит быстро, эффективно и надежно осуществлять скрининг наиболее продуктивных штаммов. Экспериментальная проверка также показала, что полученные и отобранные штаммы характеризуются высокой стабильностью генетически детерминированных признаков.

Список использованных источников.

1. Влияние соединений селена на рост и развитие грибов I. Микробицеты/ А.Ф. Блинохватов, А.И. Иванов, Г.В. Денисова и др. // Микология и фитопатология. -2000. -Т. 34. -Вып.5.-С.42-45.
2. Ильина Г.В. Коллекция культур базидиальных макромицетов Пензенской ГСХА. Каталог видов и штаммов / Г.В. Ильина, Д.Ю. Ильин, А.В. Скобанев. - Пенза: РИО ПГСХА. - 2009. - 60 с.
3. Ильина, Г. В. Эколого-физиологический потенциал природных изолятов ксилотрофных базидиомицетов: дис... докт. биол. наук. - Саратов, 2011. - 432 с.
4. Ильина, Г.В. Биологические особенности видов ксилотрофных базидиомицетов лесостепи Правобережного Поволжья in situ и ex situ/Г.В. Ильина, Ю.С. Лыков // Поволжский экологический журнал. – 2010. - № 3. - С. 263 -273.
5. Ильина, Г.В. Экология ксилотрофных базидиомицетов в природе и чистой культуре: монография / Г.В. Ильина, Д.Ю. Ильин. - Пенза: РИО ПГСХА, 2014. - 200 с.
6. Патент №2136141 Способ стимулирования роста посевного мицелия шампиньона / Г.В. Денисова, А.И. Иванов, А.Ф. Блинохватов. -Заявл. 01.06.1998, опубл. 10.09.1999. -9 с.
7. Приемы селекции организмов-продуцентов целлюлаз, перспективных в биоконверсии отходов сельскохозяйственного производства / Д.Ю. Ильин, Г.В. Ильина, С.А. Сашенкова и др. // Нива Поволжья. – 2019. – № 3 (52). – С. 97-105.
8. Последовательная биоконверсия лигноцеллюлозных субстратов как способ реализации биотехнологического потенциала грибов/Д.Ю. Ильин, Г.В. Ильина, Л.В. Гарибова, А.Н. Лихачев // Микология и фитопатология. - 2017. - Т. 51. - № 2. - С. 90-98.
9. Рост и морфологические особенности мицелия чистых культур трутовика серно-желтого *Laetiporus Sulphureus* в зависимости от условий культивирования / С.А. Сашенкова, Г.В. Ильина, Н. Козырева и др. // Микология и фитопатология. - 2005. -Т. 39. -№ 1. -С. 35-40.
10. Сашенкова, С.А. Использование базидиальных макромицетов для рециклизации отходов сельскохозяйственного производства/С.А. Сашенкова, Г.В. Ильина // Животновъдни науки. - 2005. -Т. 42. - № 5. -С. 264-267.
11. Сохранение биоразнообразия биомов и их охрана: монография / Под ред. М.В. Ларионова, А.А. Володькина. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 216 с.
12. Ферментативная активность ксилотрофных базидиомицетов при твердофазном культивировании / Д.Ю. Ильин, Г.В. Ильина, Ю.С. Лыков и др. // Нива Поволжья. - 2012. - № 2(23). - С. 26-31.

USE OF IONIZING RADIATION IN THE SELECTION OF POSSESSING OLEAGENIC POTENTIAL MICROORGANISMS

G.V. Ilyina, D.Yu. Ilyin, S.A. Sashenkova

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article presents the results of the work on obtaining and selecting strains of microorganisms - lipid producers. Technically sound ways of screening lipid producers and producer strains capable of efficient synthesis are proposed. In the process of work, an approach is proposed that allows high-throughput mass screening of strains with the necessary metabolic activity and productivity.

Keywords: mycelial fungi, growth media, organic substrates, pure culture, lipids and lipoids, ionizing radiation

УДК 58

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТРОФИЧЕСКИХ СУБСТРАТОВ ДЛЯ ГРИБОВ, ПЕРСПЕКТИВНЫХ В БИОТЕХНОЛОГИИ

Г.В. Ильина, Д.Ю. Ильин, С.А. Сашенкова

*ФГБОУ ПО Пензенский ГАУ,
г. Пенза, Россия*

В статье приводятся сведения о возможностях оптимизации питательного субстрата для культивирования дереворазрушающих грибов – продуцентов ценных веществ. Рассматриваются результаты использования приема метанолиза субстрата, содержащего целлюлозу и лигнин, с целью изменения его структуры. Прием позволяет увеличить доступность питательных веществ субстрата. Это обеспечивает интенсификацию развития культуры гриба.

Ключевые слова: питательные среды, биотехнология, ксилотрофные базидиомицеты, лигнин

Совершенствование рецептур субстратов для выращивания и хранения чистых культур грибов-ксилотрофов, в частности, грибов белой и бурой гнили, необходимо для максимально полного выявления потенциала последних. Это предусматривает изучение всех сторон использования в качестве компонентов питательных сред различных типов и форм лигнина, макромолекула которого не характеризуется стереорегулярностью и постоянством входящих в него мономерных звеньев.

В ходе исследований нами проведено изучение особенностей развития мицелиальных культур базидиальных макромицетов – ксилотрофов на питательных средах, содержащих одинаковое количество целлюлозы, но

формы лигнина с разной степенью конденсации молекулы (экстрагированные системой полярных и неполярных растворителей нативные и метанолизные опилки древесины дуба). Интерес представляло исследование ростовых показателей и интенсивности метаболизма мицелиальных культур на субстратах, содержащих разные формы лигнина, причем одна из них была получена в ходе предварительной обработки (метанолиза). Метанолиз – предварительная подготовка лигнинсодержащего материала, позволяющая существенно увеличить в нем число доступных метоксильных групп и олигомерных фрагментов лигнина.

Одновременно эта процедура способствует разрыхлению субстрата и частичному высвобождению целлюлозы из лигноцеллюлозных комплексов. В итоге были подготовлены к использованию две формы лигноцеллюлозных добавок.

Содержание метоксильных групп в нативных опилках составляло 18,9 мг/г материала или 0,61 мМ/г; содержание метоксильных групп в опилках, подвергшихся метанолизу, было более, чем вдвое выше и составляло 41,6 мг/г (1,32 мМ/г). При этом проведено выявление видовых и штаммовых особенностей культуры, связанных с развитием на лигнинсодержащих субстратах в различных вариантах опытов.

В качестве предварительной серии опытов была произведена попытка культивирования штаммов в чашках Петри на стерильных экстрагированных дубовых опилках двух сортов: нативных и метанолизных. Поскольку определенное заранее содержание целлюлозы в обоих источниках было одинаковым, возможное влияние на развитие мицелия тех или иных культур могло быть обусловлено только различной структурой молекул лигнина. Никаких дополнительных источников питательных веществ в состав субстратов не входило. Исходный материал для получения обеих форм источников целлюлозы и лигнина имел идентичное происхождение, а перед использованием был измельчен на одинаковые фракции, что исключает возможные артефакты. Было отмечено развитие (разное по своей интенсивности) для всех изученных культур, независимо от того, на каком субстрате преимущественно развивается вид в природе и какой тип гнили вызывает. Вероятно, это стало возможным благодаря удалению экстрактивных веществ из древесины в ходе ее подготовки.

Установлено, что лаг-фазы штаммов при развитии на материале опилок существенно растягиваются, по сравнению с развитием на агаризованных средах. Это может свидетельствовать о необходимости адаптации, прежде всего, ферментных комплексов, к избытку соединений фенольной природы в субстрате. Позднее были проведены расчеты средних скоростей роста, которые выявили ряд интересных закономерностей. В частности, многие из штаммов, которые были охарактеризованы как быстрорастущие на агаре, в данном случае, напротив, запаздывали в развитии. В таблице 1 приведены данные по штаммам, наиболее активно развивающимся именно на опилочном субстрате.

Таблица 1 – Средние скорости роста мицелия некоторых штаммов *G.lucidum* на стерильных дубовых опилках в качестве субстрата (мм/сут, 26°C, повторность трехкратная)

Штаммы вида <i>Ganoderma lucidum</i>	Особенности субстрата	
	Нативные опилки	Метанолизные опилки
GI-1	3,7±0,3*	1,5±0,1
GI-3	3,5±0,5	0,8±0,2
GI-6	1,2±0,5	2,3±0,7
GD-УН 1	2,7±0,3	2,5±0,4
GD- УН 2	1,5±0,3	6,6±0,9

*Жирным показаны достоверные отличия, $P < 0,05$.

Макроморфологические признаки мицелия изученных штаммов при культивировании на опилках, подготовленных различным образом, существенно отличались. Мицелий, растущий на опилках, подвергшихся метанолизу, в большинстве случаев характеризовался высокой плотностью, был лучше выражен воздушный мицелий, хотя темпы роста нередко были ниже, чем в альтернативном варианте. В богатых метанолизных опилках может содержаться много фенольных группировок. В высокой концентрации они могут оказать токсическое действие и ингибировать рост культуры. В вариантах с использованием нативных опилок мицелий был рыхловатый, паутинистый, воздушный мицелий не был выражен.

Различные показатели скорости роста у разных штаммов зафиксированы на фоне существенных различий в динамике развития мицелия (рис. 1,2). На метанолизных субстратах фаза адаптации мицелия растягивается у всех штаммов, а фаза логарифмического роста протекает у разных штаммов с различной интенсивностью.

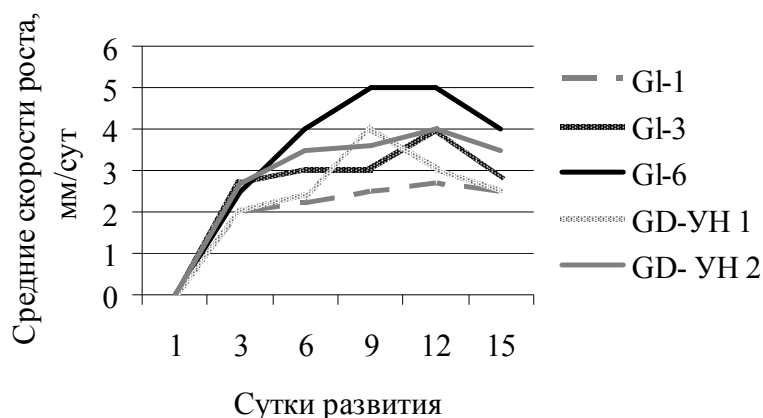


Рисунок 1 – Динамика развития штаммов на нативном субстрате

Фаза стационарного роста, для которой обычно снижение показателей средних скоростей роста мицелия у большинства штаммов, на среде с метанолизными опилками характеризуется высокими ростовыми показателями у штаммов GI-6 и GD- УН 2. Это может свидетельствовать об активизации

ции индуцибельных ферментов, обеспечивающих наиболее полную утилизацию труднодоступных компонентов субстрата на поздних стадиях развития.

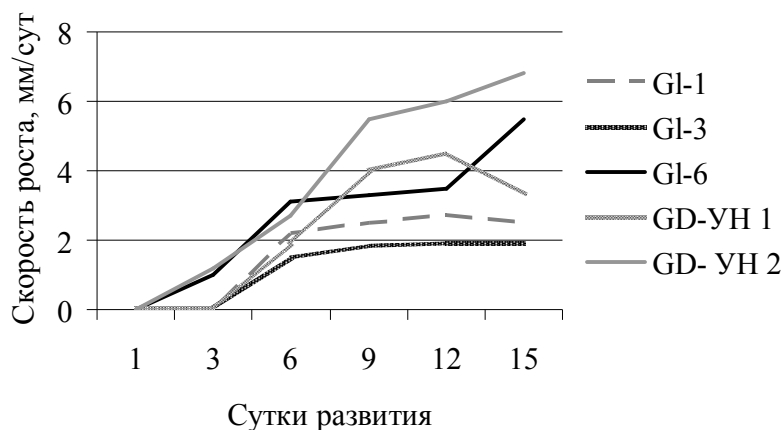


Рисунок 2 – Динамика развития штаммов на метанолизном субстрате

Таким образом, приемы метанолиза позволяют оптимизировать структуру трофического субстрата для культивирования грибов, перспективных в биотехнологии.

Список использованных источников.

1. Влияние соединений селена на рост и развитие грибов I. Микробицеты / А.Ф. Блинохватов, А.И. Иванов, Г.В. Денисова и др. // Микология и фитопатология. -2000. -Т. 34. -Вып.5.-С.42-45.
2. Ильина Г.В. Коллекция культур базидиальных макромицетов Пензенской ГСХА. Каталог видов и штаммов / Г.В. Ильина, Д.Ю. Ильин, А.В. Скобанев. - Пенза: РИО ПГСХА. - 2009. - 60 с.
3. Ильина, Г. В. Эколого-физиологический потенциал природных изолятов ксилотрофных базидиомицетов: дис... докт. биол. наук. - Саратов, 2011. - 432 с.
4. Ильина, Г.В. Биологические особенности видов ксилотрофных базидиомицетов лесостепи Правобережного Поволжья in situ и ex situ/Г.В Ильина, Ю.С. Лыков // Поволжский экологический журнал. – 2010. - № 3. - С. 263 -273.
5. Ильина, Г.В. Экология ксилотрофных базидиомицетов в природе и чистой культуре: монография / Г.В. Ильина, Д.Ю. Ильин. - Пенза: РИО ПГСХА, 2014. - 200 с.
6. Патент №2136141 Способ стимулирования роста посевного мицелия шампиньона / Г.В. Денисова, А.И. Иванов, А.Ф. Блинохватов. -Заявл. 01.06.1998, опубл. 10.09.1999. -9 с.
7. Приемы селекции организмов-продуцентов целлюлаз, перспективных в биоконверсии отходов сельскохозяйственного производства / Д.Ю. Ильин, Г.В. Ильина, С.А. Сашенкова и др. // Нива Поволжья. – 2019. – № 3 (52). – С. 97-105.
8. Последовательная биоконверсия лигноцеллюлозных субстратов как способ реализации биотехнологического потенциала грибов/Д.Ю. Ильин, Г.В. Ильина, Л.В. Гарибова, А.Н. Лихачев // Микология и фитопатология. - 2017. - Т. 51. - № 2. - С. 90-98.

9. Рост и морфологические особенности мицелия чистых культур трутовика серно-желтого *Laetiporus Sulphureus* в зависимости от условий культивирования / С.А. Сашенкова, Г.В. Ильина, Н. Козырева и др. // Микология и фитопатология. - 2005. -Т. 39. -№ 1. -С. 35-40.

10. Сашенкова, С.А. Использование базидиальных макромицетов для рециклизации отходов сельскохозяйственного производства/С.А. Сашенкова, Г.В. Ильина // Животновъдни науки. - 2005. -Т. 42. - № 5. -С. 264-267.

11. Сохранение биоразнообразия биомов и их охрана: монография / Под ред. М.В. Ларионова, А.А. Володькина. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 216 с.

12. Ферментативная активность ксилотрофных базидиомицетов при твердофазном культивировании / Д.Ю. Ильин, Г.В. Ильина, Ю.С. Лыков и др. // Нива Поволжья. - 2012. - № 2(23). - С. 26-31.

IMPROVEMENT OF TROPHIC SUBSTRATES FOR MUSHROOMS PERSPECTIVE IN BIOTECHNOLOGY

G.V. Ilyina, D.Yu. Ilyin, S.A. Sashenkova

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article provides information on the possibilities of optimizing the nutrient substrate for the cultivation of wood-destroying fungi - producers of valuable substances. The results of using methanolysis of a substrate containing cellulose and lignin with the aim of changing its structure are considered. Reception allows to increase the availability of substrate nutrients. This provides an intensification of the development of fungus culture.

Keywords: culture media, biotechnology, xylophilic basidiomycetes, lignin

УДК 604:631.4

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОКОНВЕРСИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ МЕТОДОМ ВЕРМИКУЛЬТИВИРОВАНИЯ

Е.Г. Куликова, А. Граушкина, В Иванова

*ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ,
г. Пенза, Россия*

В результате вермикомпостирования получается высокоэффективное экологически чистое, биологически активное органическое удобрение – биогумус (вермикомпост). Содержание гумуса в зрелом вермикомпосте достигает 10–25 %. Гуминовые кислоты, образующиеся в кишечнике дождевых червей, входят затем в комплексные соединения с минеральными компонентами почвы и долго сохраняются в виде водостойких, гидрофильных агрегатов. В вермикомпостах аккумулировано большое количество макро- и микроэлементов в доступной для растений форме. Верми-

компост превосходит навоз по содержанию гумуса в 4-8 раз, содержание макро- и микроэлементов в вермикомпостах значительно выше.

Ключевые слова: дождевые черви, вермикомпост, утилизация отходов, плодородие почв.

В России в последние годы возрос интерес к вермикультуре, что связано с увеличением с 2006 году экологических платежей за неутилизацию отходов, кроме того продукт вермикомпостирования чрезвычайно эффективное природное органическое удобрение, что тоже является весьма актуальным в условиях набирающих обороты экологического земледелия.

В настоящее время над биосферой нависла угроза ее полного уничтожения из-за действия закона убывающего плодородия, когда реструктурированная почва деградирует, превращаясь «в пыль, насыщенную минеральными удобрениями». Все существующие методы его восстановления выводят земли из севооборота на срок от пяти лет и являются малоэффективными из-за недостатка в почве биоты, для восстановления которой требуются десятилетия. Применение вермикультуры один раз в три года до 6 т/га - сохраняет плодородие, более 6-10 – резко повышает плодородие почв, без вывода земель из использования.

Отходы животноводческих комплексов и птицефабрик согласно Федеральному классификатору отходов относят к отходам четвертому классу опасности и подлежат обязательной утилизации. На практике – утилизация отсутствует. В лучшем случае при скребковом методе удаления навоза кое-где отходы компостируются, при гидросмыве – сливаются в лагуны. В основном выбрасываются на близлежащие территории или вывозятся на поля запахивания.

Территории вокруг большинства животноводческих и птицеводческих комплексов представляют собой зловонные навозные болота, загрязняющие воздух, поверхностные и подземные воды на обширных площадях. Современные навозы и пометы содержат более десятка возбудителей опасных болезней, в том числе опасных и для человека. И если при компостировании какая-то часть патогенных микроорганизмов погибает, то при гидросмыве в жидких отходах они сохраняются годами, что грозит санитарной катастрофой и проблемами с питьевым водоснабжением. В связи этим проблема переработки органосодержащих отходов сельскохозяйственного и промышленного производства на базе современных высокопроизводительных экологически чистых индустриальных технологий приобретает особое значение. Вермикомпостирование как биотехнологический метод переработки органических отходов является наиболее экологически безопасным.

Сырьем для производства вермикомпостов могут служить практически любые органические отходы, в том числе и создающие опасность загрязнения окружающей среды, устранение которых сопряжено с определенными технологическими трудностями, а также содержащие тяжелые

металлы (отходы целлюлозно-бумажной промышленности, ОСВ и пр.). Вермикультивирование способствует снижению содержания в субстратах тяжелых металлов за счет аккумуляции последних в биомассе дождевых червей, а также переводу в малоподвижную форму, устранению неприятного запаха отходов.

Органосодержащие отходы с высоким содержанием целлюлозы и лигнина, относят к трудноферментируемым природным полисахаридам и нуждаются в дополнительной ферментации. Дождевой червь и микроорганизмы – идеальный симбиоз. Червь пользуется результатами жизнедеятельности микроорганизмов, поэтому создает все необходимые условия для развития полезных и уничтожения патогенных микроорганизмов внутри себя и в среде своего обитания.

В настоящее время известно более 3000 видов дождевых червей или олигохет, но человек использует в качестве вермикультуры не более 12-15 видов дождевых червей. В странах с умеренным климатом широко используется навозный или компостный червь *Eisenia fetida* и его подвиды. Он характеризуется быстрым ростом и коротким циклом жизни, легко адаптируется к самым различным видам органических отходов, плодovit и поэтому предпочтителен для вермикультуры. Этот вид червей вырабатывает липазы – ферменты расщепляющие жиры, что очень важно при утилизации пищевых отходов. Для культивирования в искусственных условиях компостных червей, необходимы следующие условия: температура субстрата жизнеобитания – 20-28⁰ С, влажность – 70-80% от полной его влагоемкости, рН - от 5,0 до 8,0. В России в качестве вермикультуры используют промышленные линии вида *Eisenia fetida* - «Красный калифорнийский червь», «Владимирский старатель», «Русский московский гибрид» и прочие.

Технология вермикомпостирования основана на пищевой активности червей. Заглатывая и смешивая в процессе питания органические остатки с минеральными частицами почвы, переваривая их и обогащая собственной микрофлорой, ферментами, биологически активными веществами, препятствуя развитию патогенной микрофлоры, дождевые черви производят копролиты с высоким содержанием гумуса, макро- и микроэлементов.

В результате вермикомпостирования получается высокоэффективное экологически чистое, биологически активное органическое удобрение – биогумус (вермикомпост). Содержание гумуса в зрелом вермикомпосте достигает 10–25 %. Гуминовые кислоты, образующиеся в кишечнике дождевых червей, входят затем в комплексные соединения с минеральными компонентами почвы и долго сохраняются в виде водостойких, гидрофильных агрегатов. В вермикомпостах аккумуляровано большое количество макро- и микроэлементов в доступной для растений форме.

Вермикомпост превосходит навоз по содержанию гумуса в 4-8 раз, содержание макро- и микроэлементов в вермикомпостах значительно выше. Вермикомпост или биогумус содержит также ферменты, биологически ак-

тивные вещества, аминокислоты и поэтому является также биологически активным веществом, действующим на ростовые процессы.

Изучение влияния вермикомпоста в микрополевым опыте проводилось на светло-серой лесной почве в двух дозах твердого биогумуса (3, 6 т/га). В результате проведенных исследований было установлено, что прибавка урожая проса при сплошном внесении 3 т/га биогумуса составила 31 % и данная доза была наиболее экономически целесообразной. Было установлено, что при сплошном внесении 2,5-3 т/га биогумуса или при локальном – 250-300 кг/га производственные затраты сокращаются в 3-5 раз на 1 га по сравнению с внесением традиционных органических удобрений.

Вермикомпосты обладают пролонгированным действием в течение 3–4 лет после однократного внесения в почву и повышают содержание гумуса в почве за ротацию сопоставимо с навозом и сидератом, а доза 6 т/га – существенно.

Биогумус в качестве удобрения может применяться как в твердом, так и жидком виде. Промышленные производители растениеводческой продукции в настоящее время отдают предпочтение жидким формам препаратов, поэтому для них больший интерес представляют экстракты вермикомпоста.

Расчет экономической эффективности показал, что при ящечно-стелажном способе вермикультивирования общая площадь верми-фермы определяется исходя из объема производства. В среднем, с одного квадратного метра компостера за год можно получить от 300 кг готового удобрения. С учетом подсобных и складских отделений в помещении, площадью 100 кв. метров можно разместить компостеры на 40-50 кв. м., которые дадут за год 12-15 тонн биогумуса. При его стоимости 10-20 рублей за килограмм, выручка составит 120-300 тысяч рублей, рентабельность – 150-170 %, а окупаемость около двух лет.

Технология вермикомпостирования является практически безотходной. Ее преимуществами, по сравнению с другими видами биоконверсии органических отходов, являются: ускоренная дезодорация; отсутствие необходимости принудительной аэрации и перемешивания; ускорение разложения и минерализации органического материала в 2–5 раз; снижение кислотности среды; увеличение коэффициента гумификации в 1,5–2,5 раза; обеззараживание компоста (снижение содержания патогенных бактерий и семян сорняков). Однако, не смотря на это, вермикомпостирование, так же как и применение его конечного продукта в Пензенской области развито недостаточно.

Список использованных источников

1. Журба, В.Е. Биогумус в решении проблемы баланса питательных веществ в земледелии Пензенской области / Журба В.Е., Попов М.В., Куликова Е.Г. // В сборнике: Реймерсовские чтения - 2015 Материалы XIX межвузовской конференции студентов. 2015. С. 24-28.

2. Куликова, Е.Г. Агроэкологическая роль вермикомпоста в почвенно-климатических условиях лесостепи среднего Поволжья / Лебедева Т.Б., Корягин Ю.В., Куликова Е.Г. // Актуальные проблемы земледелия на современном этапе развития сельского хозяйства Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию кафедры общего земледелия. 2004. С. 71-72.

3. Куликова, Е.Г. Биогумус как продукт биоконверсии и нетрадиционное органическое удобрение / Куликова Е.Г. // Экологические проблемы субъектов экономики сборник материалов международной научно-практической конференции. 2015. С. 209-213.

4. Куликова, Е.Г. Динамика изменения показателей почвенного плодородия почв Пензенской области / Куликова Е.Г., Великанова Г.С. // Окружающая среда и здоровье Сборник статей Международной научно-практической конференции. 2019. С. 58-62.

5. Куликова, Е.Г. Использование отходов деревоперерабатывающего производства в сельском хозяйстве/ Е.Г. Куликова, С.Ю. Ефремова// XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. - 2014, -№ 01 (17). - С. 103-109.

6. Куликова, Е.Г. Использование продукта биоконверсии// Плодородие.- М., 2005.- №2.-С. 37.

7. Лебедева, Т.Б. Действие биогумуса на ферментативную активность чернозема выщелоченного и серой лесной почвы/ Лебедева Т.Б., Сильнова Е.Г., Корягин Ю.В.// Современные проблемы науки в АПК Материалы научной конференции профессорско-преподавательского состава и специалистов сельского хозяйства. 1999. С. 26-28.

8. Сильнова, Е.Г. Агрохимические аспекты использования вермикомпоста, зеленого удобрения и навоза на светло-серой лесной почве в условиях лесостепи среднего Поволжья/ Сильнова Е.Г., Тренгулова Г.Н., Матреничкина Е.С.// Материалы 39 научной конференции молодых ученых, аспирантов и студентов агрономического факультета 2000. С. 204-206.

9. Сильнова, Е.Г. Изменение свойств чернозема выщелоченного и светло-серой лесной почвы при применении удобрений в условиях лесостепи Среднего Поволжья: автореф. диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Е.Г. Сильнова.- Пенза, 2001.- 19 с.

10. Сохранение биоразнообразия биомов и их охрана: монография / Под ред. М.В. Ларионова, А.А. Володькина. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 216 с.

**THE STUDY OF BIOCONVERSION OF ORGANIC WASTE
BY THE METHOD VERMICULTIVATION
E.G. Kulikova, A. Graushkina, V. Ivanova**

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

As a result of vermicomposting, a highly efficient eco-logically clean, biologically active organic fertilizer – biohumus (vermicomp-post) is obtained. The content of humus in Mature vermicompost reaches 10-25 %. Humic acids, formed in the intestines of earthworms, then enter into complex compounds with the mineral components of the soil and are stored for a long time in the form of water-resistant, hydrophilic aggregates. In vermicompost accumulated a large

number of macro - and microelements in an accessible form for plants. Vermicompost exceeds manure in humus content by 4-8 times, the content of macro-and microelements in vermicompost is much higher.

Keywords: earthworms, vermicompost, waste disposal, soil fertility.

УДК 632.08

ПЕРЕДОВЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ПАТОГЕНОВ КАРТОФЕЛЯ

Л.А. Неменуцкая

*ФГБНУ «Российский НИИ информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса»
р. п. Правдинский, Россия*

В статье рассмотрены современное состояние и основные направления развития защиты картофеля от болезней. Особое внимание уделено преимуществам и недостаткам наиболее распространённых методов диагностики патогенов этой культуры. Описаны передовые технологии выявления и идентификации болезней картофеля, в том числе на ранних довизуальных стадиях заражения и находящихся в латентной форме.

Ключевые слова: картофель, патогены, методы диагностики.

Картофель - одна из наиболее важных в нашей стране сельскохозяйственных культур. Из-за наиболее часто используемого вегетативного размножения это растение сильно подвержено заражению различными грибковыми, бактериальными и вирусными патогенами [1].

По данным, опубликованным Организацией по сельскохозяйственным вопросам и продовольствию при ООН (ФАО), мировые потери урожая картофеля от болезней ежегодно составляют 88,9 млн. т на сумму 3,4 млрд. долларов, или 11,6% валового сбора, что в 2 раза превышает потери у зерновых культур, овощей и сахарной свеклы [2].

В диагностике патогенов передовыми являются методы, с помощью которых возможно распознать минимальное количество патогена в растительном организме или его латентную форму, огромное значение имеет и скорость получения результата диагностики, а также простота проведения анализа.

Морфологические методы диагностики патогенов картофеля с использованием визуального осмотра и микроскопирования хотя и не теряют своей актуальности в фитопатологических исследованиях, этим требованиям не отвечают [3-8].

Иммунные методы диагностики на основе иммунохроматографии, представленные ИХА тест-системами, позволяют проводить анализ непосредственно в поле за 10-15 минут. Предложены и апробированы ИХА диагностические системы, в которых предел обнаружения патогена удалось

снизить в 32 раза по сравнению с традиционной иммунохроматографией, разработанные в институте биохимии им. А.Н. Баха, Федеральном исследовательском центре «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН.

Однако технологии на основе метода иммунохроматографии обладают низкой, по сравнению с другим иммунным методом – иммуноферментного анализа (ИФА), а также молекулярными методами на основе полимеразной цепной реакции (ПЦР), чувствительностью и специфичностью, и в большинстве случаев коммерчески доступны только в формате «один тест - один патоген» [3-8].

Способ нивелирования недостатков ИХА предложен в ЗАО НВП «Иммунотех» МГУ имени М.В. Ломоносова в сотрудничестве с ВНИИКХ имени А.Г. Лорха - это технология проведения двухэтапной комбинированной диагностики. В этих же организациях был разработан и апробирован оригинальный формат иммунохроматографии, в котором выявление большого числа патогенов обеспечивается с помощью одной тест-полоски. Подобные тест-полоски доступный каждому картофелеводу экспресс метод диагностики вирусных инфекций.

Иммунный метод диагностики с применением ИФА высокочувствителен, точен, позволяет количественно определять до 1 нг/мл патогена в экстрактах. Его использование обеспечивает выявление довизуальных признаков проявления болезней растений, но для его реализации необходим квалифицированный персонал и требуется дорогостоящее оборудование, что несмотря на большую перспективность ограничивает область применения ИФА специализированными лабораториями. Наибольшую практическую доступность получил «сэндвич-вариант» твёрдофазного ИФА (das-ELISA), который применяется в случаях, когда предполагается низкая концентрация патогена в пробе. Имеются коммерческие диагностические системы, основанные на ИФА в форме ELISA, но количество определяемых с их помощью патогенов картофеля ограничено.

Молекулярные методы диагностики, основанные на ПЦР, могут выявлять в растительной ткани присутствие минимального количество ДНК и РНК патогенного организма, отличаются высокой чувствительностью и специфичностью, наличием количественной оценки присутствия объекта. Они подходят для определения патогенов на этапе довизуального проявления болезни, что перспективно при диагностике заражения посадочного материала, выявления карантинных объектов, идентификации патогенов. Многие научные, образовательные и производственные организации (ФГБНУ ВНИИФ, ИБХ имени академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, ФГБНУ ВНИИКХ имени Лорха, ФГБУ ВНИИКР, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ООО АгроДиагностика, ООО ГенБит) имеют разработки в области оптимизации процесса проведения ПЦР протестированные в практических условиях. На нашем рынке наиболее широкий ассортимент диагностических наборов для определения фитопатогенов предлагает ООО «АгроДиагностика».

На основе молекулярного метода гибридизации разработаны микро-чипы для одновременного обнаружения более чем 40 грибов и 10 почвенных бактерий патогенов растений.

Широкое использование молекулярных методов сдерживается дороговизной приборов и реактивов, строгими требованиями к организации помещений лаборатории и квалификации персонала. Еще одним ограничением для диагностики с использованием ПЦР является отсутствие коммерческих тест систем для многих патогенов картофеля. Реализация данных технологий требует значительных временных затрат, связанных с необходимостью доставки отобранных образцов в диагностическую лабораторию, накоплением проб для постановки анализа и доведением результатов до производителя.

На основании проведенного анализа можно сделать вывод, что передовыми методами диагностики патогенов картофеля являются молекулярные и иммунные методы.

Список использованных источников.

1. Шафикова Т.Н., Бояркина С.В., Омеличкина Ю.В., Таусон Е.Л., Федосеева И.В. Диагностика возбудителя кольцевой гнили в клубнях картофеля методом полимеразной цепной реакции // *Journal of Stress Physiology & Biochemistry*, Vol. 4, No. 3, 2008, pp. 4-8.

2. Пашков Д.А., Ветрова Е.В. О состоянии проблемы болезней картофеля // *Донецкие чтения 2017: Русский мир как цивилизационная основа научно-образовательного и культурного развития Донбасса. Материалы Международной научной конференции студентов и молодых ученых. Под общей редакцией С.В. Беспаловой, 2017. Изд-во: Донецкий национальный университет (Донецк). - С.172-173.*

3. Санин С.С. Эпидемии болезней растений в условиях современного земледелия // *Материалы международной конференции «Эпидемии болезней растений: мониторинг, прогноз, контроль» Большие Вяземы, Московской области, 13-17 ноября 2017. Вып.8. С.5-17.*

4. Игнатов А.Н., Паньчева Ю.С., Воронина М.В., Джалилов Ф.С. Бактериозы картофеля в Российской Федерации // *Картофель и овощи. 2018. №1. С.3-6.*

5. Малько А.М., Живых А.В., Никитин М.М., Французов П.А., Стацюк Н.В., Джавахия В.Г., Голиков А.Г. Мониторинг вирусных инфекций картофеля с использованием матричной ПЦР-диагностики // *Картофель и овощи. 2017. №12. С.26-29.*

6. Дьяков Ю.Т., Еланский С.Н. *Общая фитопатология: учеб. пособие для академического бакалавриата.* – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 230 с.

7. *Фундаментальная фитопатология [Электронный ресурс]:* Режим доступа: <http://agro-portal.su/fundamentalnaya-fitopatologiya> (дата обращения: 20.06.2019)

8. Жевора С.В., Зейрук В.Н., Белов Г.Л., Васильева С.В., Деревягина М.К., Анисимов Б.В., Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Мишуров Н.П., Неменушная Л.А., Манохина А.А., Пискунова Н.А. Передовые методы диагностики патогенов картофеля // *науч. анал. обзор.* – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 92 с.

ADVANCED METHODS FOR THE DIAGNOSIS OF POTATO PATHOGENS

L.A. Nemenushchaya

Federal State Budgetary Scientific Institution «Russian Research Institute of Information and Technical and Economic Studies on Engineering and Technical Provision of Agro-Industrial Complex», Pravdinsky, Russia

The current state and the main directions of development of the protection of potatoes from diseases are discussed. Particular attention is paid to the advantages and disadvantages of the most common methods for the diagnosis of pathogens of this culture. Advanced technologies for the reveal and identification of potato diseases, including the early pre-visual stages of infection and in latent form are described.

Keywords: potatoes, pathogens, diagnostic methods

УДК 663.15+ 57.083.13 582.84

ПРОДУКТЫ ВИРУСНОГО ЛИЗИСА В ПРАКТИКЕ ГЛУБИННОГО КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ГРИБОВ – ПРОДУЦЕНТОВ ЦЕЛЛЮЛАЗ

С.А. Сашенкова, Д.Ю. Ильин, Г.В. Ильина

*ФГБОУ ПО Пензенский ГАУ,
г. Пенза, Россия*

В статье рассматриваются перспективы использования продуктов индуцированного фагами лизиса бактериальных клеток, в практике глубинного культивирования грибов – продуцентов целлюлаз. Проведена оценка ростовых, культурально-морфологических параметров, а также целлюлозолитической активности штаммов термофильного гриба *Myceliophthora thermophila*. Сопоставлены результаты влияния продуктов лизиса разных видов и штаммов бактерий на продуктивные процессы указанного продуцента целлюлаз, выращенного в условиях глубинной культуры.

Ключевые слова: вирусы, бактериофаги, целлюлазы, грибы, биотехнология.

Возможность исследования фаговых лизатов бактериальных клеток в качестве стимулятора ростовых качеств и ферментативной активности микроорганизмов – продуцентов на сегодняшний день могут заслуживать внимания. Результаты современных исследований позволяют рассматривать продукты лизиса в качестве неспецифических стимуляторов первичного метаболизма, в частности, у микромицетов. Мы предполагаем, что установленный нами эффект стимуляции развития гриба *Myceliophthora thermophila* при помощи фаговых лизатов различных бактерий, связан с присутствием в них высвобожденных полисахаридов клеточной стенки и ряда низкомолекулярных соединений липидной гликолипидной природы.

Использованный нами в экспериментах пибактериофаг поливалентный «Секстафаг» обладает способностью специфически лизировать бактерии стафилококков, стрептококков (в том числе энтерококков), протей, клебсиелл пневмонии, синегнойной и кишечной палочек. В результате образуется материал, содержащий смесь стерильных фильтратов фаголизатов стафилококков, стрептококков, энтерококков, протей, клебсиелл (пневмонии и окситока), синегнойной и кишечной палочек.

В ходе наших исследований изучена целлюлазная активность мицелия гриба *Muceliophthora thermophila*. В качестве объектов для осуществления лизиса использовали культуры бактерий *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* и *Bacillus brevis*. Бактерии выращивались на МПБ в условиях глубинной культуры до пикового накопления суспензии бактериальных клеток. Фаголизис осуществляли также в глубинной культуре путем внесения фага в соответствии с инструкцией. Эффективность лизиса оценивали по просветлению культуральной жидкости. Полученные лизаты служили основой для приготовления питательной среды для *Muceliophthora thermophila*. Контролем служила суспензия интактных бактериальных клеток, стерильная. Статистическая обработка проводилась с помощью программы для обработки и анализа данных «Statistica 6.0».

С использованием лизатов трех штаммов бактерий были изучены ростовые особенности и целлюлазная активность *Muceliophthora thermophila*.

Проведенные исследования продемонстрировали неоднозначное влияние лизатов на изучаемые параметры. Достоверного влияния на показатели скорости роста и накопления биомассы культуры гриба установлено не было. Однако, было отмечено, что при выращивании культуры гриба на гидролизатах увеличиваются сроки наступления споруляции культур. Поскольку спорогенез может рассматриваться как физиологический эквивалент перехода культуры ко вторичному метаболизму, то в сложившейся ситуации можно предполагать продление процессов, связанных с ростом гриба, в том числе и более интенсивным синтезом целлюлозолитических ферментов. В серии проведенных экспериментов наиболее яркое влияние наблюдалось при использовании лизатов *Escherichia coli*. Мы предполагаем, что данная особенность может объясняться присутствием гликолипидов, которыми клеточная стенка грамотрицательных бактерий обладает в большей степени.

Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности проведения дальнейших исследований в данном направлении и расширения спектра лизируемых культур.

Список использованных источников.

1. Влияние соединений селена на рост и развитие грибов I. Микробицеты/ А.Ф. Блинохватов, А.И. Иванов, Г.В. Денисова и др. // Микология и фитопатология. -2000. -Т. 34. -Вып.5.-С.42-45.

2. Ильина Г.В. Коллекция культур базидиальных макромицетов Пензенской ГСХА. Каталог видов и штаммов / Г.В. Ильина, Д.Ю. Ильин, А.В. Скобанев. - Пенза: РИО ПГСХА. - 2009. - 60 с.
3. Ильина, Г. В. Эколого-физиологический потенциал природных изолятов ксилотрофных базидиомицетов: дис... докт. биол. наук. - Саратов, 2011. - 432 с.
4. Ильина, Г.В. Биологические особенности видов ксилотрофных базидиомицетов лесостепи Правобережного Поволжья *in situ* и *ex situ*/Г.В Ильина, Ю.С. Лыков // Поволжский экологический журнал. – 2010. - № 3. - С. 263 -273.
5. Ильина, Г.В. Экология ксилотрофных базидиомицетов в природе и чистой культуре /Г.В. Ильина, Д.Ю. Ильин. - Пенза: РИО ПГСХА, 2014. - 200 с.
6. Патент №2136141 Способ стимулирования роста посевного мицелия шампиньона / Г.В. Денисова, А.И. Иванов, А.Ф. Блинохватов. -Заявл. 01.06.1998, опубл. 10.09.1999. -9 с.
7. Приемы селекции организмов-продуцентов целлюлаз, перспективных в биоконверсии отходов сельскохозяйственного производства / Д.Ю. Ильин, Г.В. Ильина, С.А. Сашенкова и др. // Нива Поволжья. – 2019. – № 3 (52). – С. 97-105.
8. Последовательная биоконверсия лигноцеллюлозных субстратов как способ реализации биотехнологического потенциала грибов/Д.Ю. Ильин, Г.В. Ильина, Л.В. Гарибова и др. // Микология и фитопатология. - 2017. - Т. 51. - № 2. - С. 90-98.
9. Рост и морфологические особенности мицелия чистых культур трутовика серно-желтого *Laetiporus Sulphureus* в зависимости от условий культивирования / С.А. Сашенкова, Г.В. Ильина, Н. Козырева и др. // Микология и фитопатология. - 2005. -Т. 39. -№ 1. -С. 35-40.
10. Сашенкова, С.А. Использование базидиальных макромицетов для рециклизации отходов сельскохозяйственного производства/С.А. Сашенкова, Г.В. Ильина // Животновъдни науки. - 2005. -Т. 42. - № 5. -С. 264-267.
11. Сохранение биоразнообразия биомов и их охрана: монография / Под ред. М.В. Ларионова, А.А. Володькина. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 216 с.
12. Ферментативная активность ксилотрофных базидиомицетов при твердофазном культивировании / Д.Ю. Ильин, Г.В. Ильина, Ю.С. Лыков и др. // Нива Поволжья. - 2012. - № 2(23). - С. 26-31.

VIRUS LYSIS PRODUCTS IN PRACTICE OF DEEP CULTIVATION OF MUSHROOMS - CELLULASE PRODUCERS

S.A. Sashenkova, D.Yu. Ilyin, G.V. Ilyina

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article discusses the prospects of using the products of phage-induced lysis of bacterial cells in the practice of deep cultivation of fungi - cellulase producers. The growth, cultural and morphological parameters, as well as the cellulolytic activity of strains of the thermophilic fungus *Myceliophthora thermophila*, were evaluated. The results of the influence of lysis products of different species and strains of bacteria on the productive processes of the specified producer of cellulases grown in deep culture are compared.

Keywords: viruses, bacteriophages, cellulases, fungi, biotechnology.

ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ: АКТУАЛЬНОСТЬ И ПРОБЛЕМЫ

УДК 637.52:664.9

ОЦЕНКА ОСТАТОЧНОГО СОДЕРЖАНИЯ НИТРИТА НАТРИЯ В КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЯХ

Г.Ф. Адиева, Е.Е. Зеленковская, Э.Н. Усманова, А.С. Фазлыева,
С.Р. Афонькина, Г.Р. Аллаярова, Р.А. Даукаев

*ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека»
г. Уфа, Россия*

Безопасность пищевых продуктов является одним из основных факторов, определяющих здоровье человека. В настоящей статье рассмотрено остаточное содержание нитрита натрия в колбасах. Он является пищевой добавкой для улучшения качества мясных продуктов, но токсичен для организма человека в высоких дозах. Выявлено высокое содержание нитрита натрия в вареных и полукопченых колбасах, по сравнению с варено-копчеными колбасами.

Ключевые слова: мясные продукты, нитрит натрия, вареные, варено-копченые, полукопченые колбасы.

В мясной промышленности для улучшения потребительских свойств мясных продуктов используют различные пищевые добавки. Среди них нитриты, которые применяются в качестве фиксатора окраски, в роли консервантов и антиоксидантов [1,2].

Необходимо отметить, что нитриты токсичны, в случае попадания в организм в высоких дозах вызывают изменение в составе крови, негативно воздействуют на центральную нервную систему и печень, раздражают кожу и слизистые оболочки [3].

При определенных условиях нитриты в организме превращаются в нитрозоамины, которые обладают канцерогенными, мутагенными, тератогенными и эмбриотоксическими свойствами. Хроническое воздействие нитритов приводит к снижению содержания в организме ряда витаминов, что может привести к снижению устойчивости организма к воздействию различных факторов [4].

В связи с этим, следует строго соблюдать добавляемое количество нитритов в мясные продукты. В России остаточное содержание нитрита натрия в вареных, полукопченых и варено-копченых колбасах не должно превышать 0,0050 %, в сырокопченых колбасных изделиях - 0,0030 %, а в

колбасных изделия, предназначенных для детского и диетического питания - 0,0015 % [5].

Целью настоящей работы является определение остаточного содержания нитрита натрия в мясных продуктах, производимых на территории РФ.

Материалы и методы. Определение остаточного содержания нитрита натрия проводилось методом, основанным на реакции Грисса, по ГОСТ 8558.1-2015. Метод основан на взаимодействии солей азотистой кислоты с реактивом Грисса с образованием соединения красного цвета, интенсивность которого определяют фотометрическим измерением оптической плотности при длине волны (540 ± 2) нм на поверенном в установленном порядке оборудовании (спектрофотометр ПЭ-5400 УФ) в аккредитованной лаборатории. Объектом исследований были выбраны колбасы вареные, полукопченые и варено-копченые, поступившие на анализ в испытательный центр ФБУН «Уфимского НИИ медицины труда и экологии человека» за период с 2017 по 2019 года. Статистические данные, обрабатывали с помощью дисперсионного анализа ANOVA. Проверку распределения на нормальность осуществляли с помощью критерия Колмогорова–Смирнова. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. В результате исследований в 7,5% испытанных образцах выявлены превышения допустимых норм содержания нитрита натрия (0,0050%). Основная доля превышений приходится на полукопченые колбасы. В варено-копченых колбасах за последние три года отклонений от норм не обнаружено.

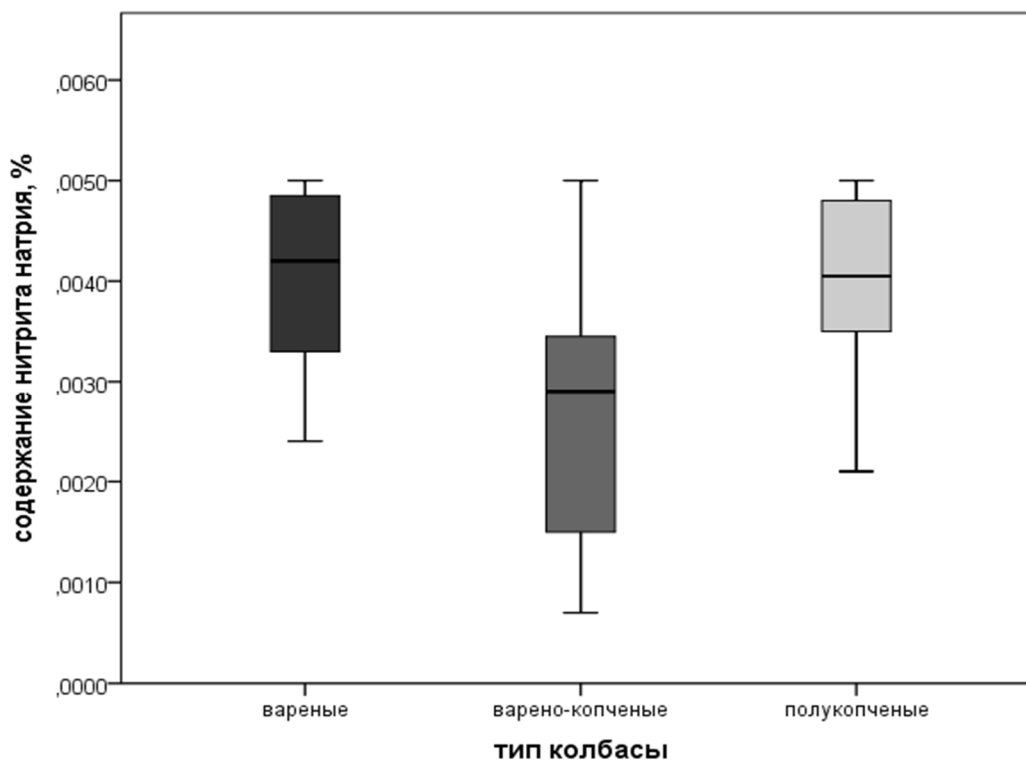


Рисунок 1 - Содержание нитрита натрия в различных видах колбас.

Сравнительный статистический анализ содержания остаточного количества нитритов в колбасах без учета превышений показал наличие значимых различий ($F = 6,04$; $p = 0,004$). Наименьшее среднее количество ($0,0026 \pm 0,0004\%$) нитрита натрия обнаружено в варено-копченых колбасах. Диапазон колебаний составил от $0,0007\%$ до $0,0050\%$.

Наибольшее - в вареных колбасах ($0,0040 \pm 0,0002\%$). Необходимо отметить, что большинство значений остаточного содержания нитрита натрия в вареных и полукопченых колбасах находится выше $0,0025\%$, что составляет половину допустимых норм (рис.1.).

Таким образом, анализ полученных результатов показал, что большинство исследованных колбас можно рассматривать, как безопасные. Так как в некоторых исследованных образцах было выявлено превышение допустимой нормы содержания нитрита натрия, существует необходимость в контроле данного показателя.

Список использованных источников.

1. Веретов Л.А. Реальность и мифы о пищевых добавках. Красители, фиксаторы окраски и альтернативные добавки / Веретов Л.А. // Журнал «Контроль качества продукции», №12. - 2015. - С.36-42.

2. Неманова О.К. Применение нитрита и нитрата натрия при производстве сырокопченых колбас / Неманова О.К., Варламов В.А. / Статья в сборнике трудов конференции «Современные тенденции в общественном питании в сфере услуг», Тольяти, 22.12.2016. С. 61-65.

3. Николаев А.Г. Е250:новые требования / Николаев А.Г., Новицкая И.Б. // Журнал «Контроль качества продукции», №8. - 2014. - С.24-26.

4. Бурова Т.Е. Оценка остаточного содержания нитрита натрия в фаршевых мясных изделиях / Бурова Т.Е., Блаженкова Ю.В. / Материалы IX Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию специальности «Технология и продукты здорового питания», Саратов, 2015, С. 64-70.

5. Санитарные правила и нормы. Продовольственное сырье и пищевые продукты. М.: «Книга сервис№», 2006, - 192 с.

EVALUATION OF THE CONTENT OF RESIDUAL CONTENT OF SODIUM NITRIDE IN SAUSAGE PRODUCTS

**G.F. Adieva, E.E. Zelenkovskaya, E.N. Usmanova, A.S. Fazlyeva,
S.R. Afonkina, G.R. Allayarova, R.A. Daukaev**

*Ufa Institute of Occupational Health and Human Ecology
Ufa, Russia*

Food safety is one of the main factors determining human health. This article discusses the residual content of sodium nitrite in sausages. It is a food supplement to improve the quality of meat products, but toxic to the human body in high doses. A high content of sodium nitrite in cooked and semi-smoked sausages was revealed, compared with cooked smoked sausages.

Keywords: meat products, sodium nitrite, cooked, cooked smoked, half-smoked sausages.

ВИДЫ ЗАКВАСОК ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА РЖАНОГО ХЛЕБА.

Е.Н. Варламова

ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия

В статье даны виды ржанных заквасок, возможность их использования при повышении влажности.

Ключевые слова: закваска, ржаной хлеб, микрофлора.

Для получения хорошего ржаного хлеба необходима сравнительно высокая кислотность теста. В связи с требованием повышенной кислотности ржаное тесто разрыхляют не дрожжами, а заквасками. Закваски, помимо придания особого вкуса и ускорения технологических процессов, имеют еще один плюс: фактически, брожение теста – это как пищеварение, а раз оно уже произошло, продукт легче усваивается желудком. Закваской называется непрерывно расходуемая по частям и вновь возобновляемая фаза, используемая для приготовления теста. Закваска - полуфабрикат хлебопекарного производства, полученный сбраживанием питательной смеси молочно - кислыми или пропионово-кислыми бактериями и хлебопекарными дрожжами или другими микроорганизмами, применяемыми в хлебопекарной промышленности.

В промышленности применяется пять видов ржанных заквасок: густая ржаная закваска, жидкие ржанные закваски (с заваркой и без неё), концентрированная молочнокислая закваска (КМКЗ), термофильная заквашенная заварка. В результате брожения закваска восстанавливает свою кислотность и опять может быть частично использована для приготовления одной или нескольких порций теста.

Микрофлору заквасок можно разделить на две группы: - истинные, или гомоферментативные, молочнокислые бактерии, образующие в качестве основного продукта молочную кислоту. Одновременно с молочной кислотой бактерии этой группы образуют небольшое количество летучих кислот (в основном уксусную). В газообразовании эти бактерии не участвуют. Основная их задача, работа в качестве кислотообразователей; - неистинные, или гетероферментативные, молочнокислые бактерии, образующие наряду с молочной кислотой значительные количества летучих кислот (уксусную) и газа (диоксида углерода), спирта. Эти бактерии в заквасках и тесте являются не только кислотообразователями, но и энергичными газообразователями, играющими существенную роль в разрыхлении ржаного теста. Основное количество уксусной кислоты заквасок и теста образуют именно эти бактерии.

По составу закваски делятся на традиционные и нетрадиционные.

Традиционными заквасками считаются закваски, в состав которых входит мука, вода, дрожжи, МКБ и продукты их жизнедеятельности как то углекислый газ, спирт и кислоты. Такие закваски способны разрыхлить и подкислить тесто. Нетрадиционными заквасками считаются закваски в со-

став которых входят мука, вода, МКБ и продукты их жизнедеятельности (кислоты, углекислый газ). Такие закваски не в состоянии разрыхлить тесто, в виду отсутствия в них дрожжей и применяются в совокупности с хлебопекарными дрожжами или как часть много-ступенчатого процесса ферментирования теста.

Густая производственная закваска – наиболее распространенная ржаная закваска в хлебопроизводстве. Подходит для производства любого ржаного или ржано-пшеничного хлеба. Влажность 70% Кислотность 13-15°Н. Жидкая закваска - ржаная закваска, имеет высокую влажность. Используется для производства ржано-пшеничного хлеба, с содержанием муки пшеничной до 30%. Влажность должна быть 180%. Кислотность 9-13°Н. Жидкая закваска с заваркой - ржаная закваска с высокой влажностью и добавлением заварки. Применяется в производстве ржано-пшеничного хлеба с содержанием пшеничной муки от 30%. Влажность 300%. Кислотность 9-12°Н. Концентрированная молочнокислая закваска (КМКЗ) - главное отличие этой закваски - она практически не содержит в своей микрофлоре дрожжей, в ней доминируют мезофильные МКБ, в основном *Lactobacillus casei*, *L.fermentum*, меньше *L.brevis*. Влажность 71%. Закваска характеризуется высокой кислотностью, достигающей 22-25°Н. Термофильная заквашенная заварка - это осахаренная заварка ржаной муки. Влажность 78%. Кислотность 12-14°Н.

Температура, влажность основные показатели качества заквасок. Чем выше температура ведения закваски – выше кислотность, больше молочнокислых бактерий, меньше дрожжей, меньше углекислого газа, низкая разрыхленность. Чем ниже влажность, тем выше кислотность – дрожжей меньше, чем в более жидкой закваске при такой же температуре; молочнокислых бактерий приблизительно столько же или чуть больше, чем в более жидкой закваске при такой же температуре. Состав микрофлоры заквасок, выведенных разными методами, но с использованием одинаковой муки и воды будет отличаться в зависимости от температуры и влажности закваски, будут доминировать микроорганизмы (молочнокислые бактерии, дрожжи) для которых данные условия являются оптимальными (или близкими к ним) условиями роста.

Таблица 1 - Влияние влажности закваски на качественные показатели хлеба

Показатель качества хлеба	Единицы измерения	Закваска влажностью, %		
		70	77	82
Влажность	%	48,6	48,1	50
Кислотность	°Н	6,8	6,8	6,6
Пористость	%	51	50	49
Удельный объем	мл/г	1,64	1,66	1,60

Повышение влажности заквасок при одинаковом содержании муки в них не снижает качество хлеба. Дальнейшее повышение влажности заква-

сок до 82% уменьшает пористость и объем хлеба. Отсюда видно, что применение жидких заквасок с влажностью выше 77% нецелесообразно.

Список использованных источников.

1. Пашук З.Н. Технология производства хлебобулочных изделий: справочник / З.Н. Пашук, Т.К. Апет, И.И. Апет. [Текст] - СПб.: ГИОРД, 2009.- 400 с.
2. Кузнецова, Л.И. Технология ржаного хлеба Текст./ Л.И. Кузнецова // Хлебопродукты. 2006. -№1. - С. 36-37
3. Богатырева, Т.Г. Новые пищевые закваски / Т.Г. Богатырева // Хлебопродукты. - 2009. - № 3. - С. 9-12.
4. Пат. №2435404. Российская Федерация МПК А21D8/02, А21D2/36 (2006.01). Способ производства хлеба / Козлов О.И., Садыгова М.К.; заявитель и патентообладатель Саратовский госагроуниверситет. им. Н.И. Вавилова № 2010123000/13; заявл. 04.06.2010; опубл. 10.12.2011. - 5 с.
5. Садыгова М.К. Региональное безопасное и качественное сырье в производстве хлебобулочных изделий для здорового питания//М.К. Садыгова, М.В. Белова, Н.Н. Филонова/Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. -2018. -№ 1. -С. 92-100.
6. Sadygova M.K. Technology solutions in case of using chickpea flour in industrial bakery / M.K. Sadygova, V.A. Bukhovets, M.V. Belova, G.E. Rysmukhambetova // Scientific Study and Research: Chemistry and Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry. 2018. - Т.19. - № 2. - P. 169-180.

THE INFLUENCE OF STARTER SPECIES ON THE QUALITY OF RYE BREAD

E.N. Varlamova

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article presents the types of rye ferments, the possibility of their use in increasing humidity.

Key words: leaven, rye bread, microflora.

УДК 664

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУКИ ЛЬНА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА

Е.Н. Варламова

*ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ,
г. Пенза, Россия*

В статье рассматривается возможность применения льняной муки при выпечке пшеничного хлеба.

Ключевые слова: мука, хлеб, лён.

По своим свойствам хлеб – это уникальный пищевой продукт, который при определенных условиях практически может заменить человеку весь рацион.

Основное положительное качество хлеба - возможность обогащения продукта при приготовлении витаминами и другими полезными для здоровья человека веществами.

В настоящее время семена льна находят широкое применение в пищевой промышленности. Причина роста популярности заключается в том, что эти семена являются источником ценнейшего растительного масла – самого богатого источника комплекса полиненасыщенных жирных кислот Омега-3 и Омега-6, необходимых для полноценного развития и функционирования организма человека. Кроме того, льняные семена являются ценным источником пищевых волокон.

При этом, при выпечке хлеба кислоты Омега-3, содержащиеся в льняном семени, не подвергаются разрушению даже при нагреве в 200 °С. Кроме того льняное семя устойчиво к окислению и хорошо хранится.

Широко известны достоинства льняного масла: предупреждение раковых заболеваний, болезней сердца, инфарктов, лечение атеросклерозов, улучшение работы почек, снижение веса, снижение уровня холестерина в крови на 25 % и многое другое. Интересно, что льняное масло во многом может заменить рыбий жир, однако в отличие от него не является аллергеном, а содержание в нем Омега-3 в два раза больше, чем в рыбьем жире [1]. Внесение в смесь для выпечки хлеба муки из семян льна способствует в среднем повышению содержания белка на 16%, пищевых волокон – на 42%, кальция – на 74%, железа – на 37%, фолиевой кислоты – на 15% [3]. Что позволяет рекомендовать хлеб выпеченный с добавлением льна и продуктов его переработки людям с заболеваниями желудочно-кишечного тракта и сердечно-сосудистой системы [4-7].

Семена льна, при хлебопечении, лучше использовать в виде льняной муки. Цельные семена можно в небольшом количестве 5-6 г на булку хлеба вмешивать в тесто или посыпать изделие сверху для придания лучшего товарного вида.

Клейковина пшеничной муки, при добавлении муки льняной подвергается значительным изменениям (таблица 1). Если в смесь для выпечки хлеба ввести до 10% льняной муки, то клейковина из нее отмывается, однако с ростом количества льняной муки происходит к существенное ослабление клейковины, что затрудняет агрегирование кусочков. Такая клейковина, это особенно хорошо чувствуется при ручном способе отмывки становится несвязной, масса становится неприятной на ощупь, неоднородной.

Проведенные исследования показали, что для сохранения положительных качеств клейковины, лучше использовать замену муки пшеничной 10% муки льна. Рецепт пробных партий при выпечке хлеба, с добавлением льняной муки в количестве 10 и 20% использовалась стандартная.

Таблица 1 - Показатели клейковины пшеничной муки при различной концентрации льняной муки

Виды муки	Количество сырой клейковины, %	ИДК
Мука пшеничная 1 сорта	30,0	57
Мука пшеничная +10% муки льняной	19,6	78
Мука пшеничная +20% муки льняной	7,2	-

При анализе физико-химических показателей выпечки с различным содержанием льняной муки было установлено, что при внесении в смесь для приготовления хлеба льняной муки неизбежно увеличивалась влажность готовой продукции. Увеличение содержания влаги в выпекаемом хлебе указывает на тот факт, что льняная мука обладает более высокой водоудерживающей способностью, чем пшеничная мука первого сорта.

Влажность контрольного образца составила 45%, при внесении льняной муки, вариантов 1 (10%) - 50%. Добавление к пшеничной муке 20% льняной дает рост влажности по отношению к контрольному образцу на 7%. Эта цифра очень значительна, в этом случае влажность изделия составила 53%, что привело к ухудшению качества хлеба.

В процессе оценки качества хлебобулочных изделий по пятибалльной шкале, исходя из среднего балла, для продажи подходит хлеб с количеством льняной муки в 10%, который набрал 4,7 балла. Вкус изделия с содержанием 20% льняной муки был чрезмерным для дегустаторов, соответственно низкий балл. Пшеничный хлеб из муки первого сорта не превосходит изделие, выпеченное с добавлением 10% льняной муки, разница в среднем балле не существенна. При дегустации изделия было отмечено, что хлеб имеет характерный для выпечки с добавлением льняной муки орехово-миндальный аромат, и приятный тонкий ореховый с ноткой корицы вкус.

В целом мякиш хлеба с частью льняной муки в 10% более равномерный, мелкопористый, эластичный, имеет приятную бархатистую структуру. Мякиш хлеба, выпеченного по рецептуре 20% льняной муки, крошится сильнее, при этом он более липкий, и не вызывает желания к нему прикоснуться.

Анализируя полученные данные, следует предложить для использования приготовления пшеничного хлеба замену пшеничной муки 10% льняной.

Список использованных источников.

1. Софронова Е.С. Использование семян льна-долгунца // Вестник НГИЭИ. 2012. №8. С.21-29.
2. Сулима Я. В., Макарова Л. Г. Влияние льняной муки в производстве изделий из бисквитного теста // Вестник КрасГАУ. 2011. №4. С. 150-154.
3. Тюрина И. А., Костюченко М. Н., Шлеленко Л. А., Тюрина О. Е. Медико-биологические и технологические аспекты создания хлебобулочных изделий для

людей пожилого возраста // Современное хлебопекарное производство: перспективы развития [Текст]: сб. науч. тр. XVI Всерос. заоч. науч.-практ. конф. [отв. за вып.: Д. А. Карх, Ю. С. Рыбаков]. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2015. – С. 37-41.

4. Бурцева Е.И., Орехова А.С., Рязанцев Д.Г. Льняная мука как перспективное сырье для пищевой промышленности. URL: <https://orelgiet.ru/docs/nauchstat/65-burceva-dr.pdf> (дата обращения 25.04.2019).

5. Пат. №2435404. Российская Федерация МПК A21D8/02, A21D2/36 (2006.01). Способ производства хлеба / Козлов О.И., Садыгова М.К.; заявитель и патентообладатель Саратовский госагроуниверситет. им. Н.И. Вавилова № 2010123000/13; заявл. 04.06.2010; опубл. 10.12.2011. - 5 с.

6. Садыгова М.К. Региональное безопасное и качественное сырье в производстве хлебобулочных изделий для здорового питания//М.К. Садыгова, М.В. Белова, Н.Н. Филонова/Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. -2018. -№ 1. -С. 92-100.

7. Sadygova M.K. Technology solutions in case of using chickpea flour in industrial bakery / M.K. Sadygova, V.A. Bukhovets, M.V. Belova, G.E. Rysmukhambetova // Scientific Study and Research: Chemistry and Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry. 2018. - Т.19. - № 2. - P. 169-180.

THE USE OF FLAX FLOUR FOR THE PRODUCTION OF WHEAT BREAD

E. N. Varlamova

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article considers the possibility of using flax flour in baking wheat bread.

Key words: flour, bread, flax.

УДК 637.12.047

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРОИЗВОДСТВУ ИННОВАЦИОННОЙ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

И.В. Гаврюшина

*ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ
г. Пенза, Россия*

В статье представлены результаты по изучению технологических характеристик пищевых добавок «Селенопиран» и «Галактар-10», а также исследования возможности его применения в качестве функциональных ингредиентов в технологии производства творога.

Ключевые слова: творог, функциональные пищевые ингредиенты, селенопиран, арабиногалактан.

Вопросам совершенствования технологий посвящены работы многих российских и зарубежных исследователей, которые доказывают, что разработка молочных продуктов, обогащенных функциональными пищевыми ингредиентами, является перспективным направлением в современных рыночных условиях. С другой стороны, перед производителями стоит не менее важная задача – поиск новых пищевых добавок, не только повышающих пищевую и биологическую ценность продуктов, но и обеспечивающих длительный срок годности без снижения качества, что позволяет расширить границы торговли. В силу усиления внимания потребителей к своему здоровью, новые биологически ценные продукты становятся не только популярными, но и воспринимаются как неотъемлемая часть и логическое продолжение современного стиля жизни.

Производство творога, представляющего собой сбалансированную по составу, биологической и пищевой ценности часть ежедневного рациона человека, обогащенного пребиотиками, является актуальным вопросом на сегодняшний день и перспективным способом развития молочной перерабатывающей отрасли. Среди пищевых добавок значимое место занимают пребиотические вещества антиоксидантной направленности и пищевые волокна, необходимые для здоровья человека в целом, а также для профилактики ряда заболеваний, наибольший интерес из которых представляют селенопирин и арабиногалактан.

С целью изучения возможных способов и доз внесения селенопирана (препарат «Селенопирин» (ООО Фирма «Биокор», г. Пенза)) и арабиногалактана (препарат «Галактар-10» (ЗАО ПНФ «Флавит», г. Пущино)) были подготовлены модельные экспериментальные образцы творога обогащенного.

Внесение пищевых компонентов в кисломолочные продукты проводится на стадии заквашивания или после охлаждения в готовый продукт. Доза внесения селенопирана – 1,17 г препарата на тонну готовой продукции – была рассчитана исходя из суточной нормы потребления селена, составляющей для разных половозрастных групп в среднем 70 мкг и средней нормы обогащения 40 %.

С целью установления влияния селенопирана и арабиногалактана на показатели качества и безопасности творога при хранении был проведен ряд исследований. Материалом исследования явились экспериментальные образцы творога: I опытный образец – творог, обогащенный селенопиринном; II опытный образец – творог, обогащенный арабиногалактаном. Контролем служил творог без добавления функциональных компонентов. Образцы хранились при температуре $4,0 \pm 2$ °С.

Экспериментальная проверка способа внесения селенопирана на стадии заквашивания показала, что наблюдается высокий процент отхода селена с сывороткой (вместо требуемых 40 % селена от суточной нормы остается в среднем 23 %), что приводит к снижению биологической ценности продукта и неоправданным экономическим расходам.

Рекомендуемые производителем дозировки препарата «Галактар-10»: 0,8 % от веса готовой продукции и 200 мг на 1 кг жира. В работе, посвященной разработке технологии творожного продукта, обоснована доза внесения арабиногалактана в количестве 1 % на тонну готовой продукции. При выработке лабораторных образцов с арабиногалактаном в дозировке 0,8 % препарата на 1 т нормализованной смеси время сквашивания увеличивается на четыре часа в сравнении с контролем. Вкус творога пресный с еле заметным привкусом хвои, цвет кремовый. При изучении возможности внесения арабиногалактана в готовый продукт с учетом массовой доли жира опытный образец имел выраженный хвойный горький вкус и кремовый цвет.

На основании полученных результатов исследований был предложен традиционный способ производства творога с функциональными свойствами путем обогащения функциональными пищевыми компонентами уже готового продукта в следующих дозировках: селенопиран – 1,17 г/т, арабиногалактан – 800 г/т.

В результате производственной апробации установлено, что в контрольном и опытных образцах творога в процессе хранения до 11 суток нежелательных изменений органолептических показателей не происходило. При органолептической оценке на 12 сутки контрольный образец творога имел привкус горечи, что свидетельствует о порче продукта, привкус горечи в твороге с арабиногалактаном появился на 17 сутки, а творог с селенопираном имел кислый вкус, но не горчил. Массовые доли жира, белка и влаги в контрольном и опытных образцах на протяжении периода исследований не изменялись.

Показатель титруемой кислотности всех исследуемых образцов находился в пределах нормы и не превышал уровня 220 °Т. В результате микробиологических исследований на протяжении 18 суток бактерий группы кишечной палочки, патогенных, в т.ч. сальмонелл и золотистого стафилококка, в исследуемых образцах творога обнаружено не было. В наших исследованиях селенопиран и арабиногалактан способствовали сохранению численности молочнокислых микроорганизмов на нормативном уровне до 18 суток (не менее 10^6 КОЕ/г на конец срока годности).

Показатели качества и безопасности продукта указывают на возможность увеличения срока годности творога обогащенного до 14 суток. Обогащение творога селеном и арабиногалактаном позволит получить инновационный продукт с лечебно-профилактическими свойствами, что является важным условием конкурентоспособности продукта на современном рынке.

Список использованных источников.

1. Гаврюшина, И.В. Технологический аспект использования веществ антиоксидантной направленности при производстве продуктов функционального назначения / И.В. Гаврюшина // Образование, наука, практика: инновационный аспект:

сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки. Том II. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015 – С. 224-226.

2. Зимняков, В.М. Влияние пребиотиков на технологические свойства молочных и мясных продуктов / В.М. Зимняков, И.В. Гаврюшина // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2014. – № 6(22). – С. 119-124.

3. Максимюк, В.А. Исследование и разработка технологии творожного продукта с использованием функциональных компонентов: автореф. дис. ... канд. техн. наук. (24.11.2011)/ В.А. Максимюк. – Кемерово, 2011. – 21 с.

4. Проблемы и перспективы развития агропромышленного производства: монография / А.А. Адаева, С.Н. Алексеева, А.И. Алтухов и др. – Пенза, РИО ПГАУ, 2019. – 240 с.

5. Черняев, С.И. Разработка научно-практических основ биотехнологии новых функциональных молочных продуктов: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.07. / С.И. Черняев. – Москва, 2002. – 41 с.

TECHNOLOGICAL APPROACH TO THE PRODUCTION OF INNOVATIVE DAIRY PRODUCTS

I.V. Gavryushina

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article presents the results of studies of the technological characteristics of food additives «Selenopiran» and «Galactar-10», as well as studies of its application as functional ingredients in the production technology of cottage cheese.

Keywords: cottage cheese, functional food ingredients, prebiotics, selenopiran, arabinogalactan

УДК 664.6

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК В ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

А.А. Галиуллин

*ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ,
г. Пенза, Россия*

В статье приводятся исследования по производству функционального овсяного печенья с включением в рецептуру 15% тыквенного пюре.

Ключевые слова: овсяное печенье, функциональные продукты, тыква

В питании населения мучные кондитерские изделия играют важную роль. Являясь высококалорийными продуктами, обладающими приятным

вкусом и ароматом, а также привлекательным внешним видом. Пищевая ценность мучных кондитерских изделий, во многом зависит от имеющихся в них необходимых человеку комплексу питательных веществ.

Ассортимент мучных кондитерских изделий все больше и больше расширяется – создаются новые виды отделочных полуфабрикатов, совершенствуются технологии производства, появляются изделия с повышенной пищевой ценностью. Поэтому они по-прежнему считаются любимым лакомством людей любого возраста, а интерес к данной группе товаров не уменьшается, а наоборот возрастает. В настоящее время актуальным считается создание продуктов функционального назначения с применением нетрадиционного растительного сырья, в связи с чем, нами предложена технология производства овсяного печенья с добавлением тыквенного пюре.

Для совершенствования технологии производства овсяного печенья было выбрано включение в его рецептуру растительного функционального ингредиента методом внесения различной дозировки тыквенного пюре на стадии замеса теста к массе муки.

Для приготовления тыквенного пюре был выбран сорт тыквы «Гитара». Этот сорт высокоурожайный с хорошей лежкостью плодов - до 100 дней. Мякоть очень сладкая, сочная, хрустящая, ароматная, богата клетчаткой, витаминами, полезными минералами и каротином.

Вариантами исследований являются образцы с тыквенное пюре с дозировкой 10%, 15% и 20%. На замес овсяного теста, в зависимости от водопоглотительной способности муки, требуется 15-24% воды (общее количество) к массе муки. Влажность теста при этом составляет 16-19%. Температура теста – 24-27°C. Технология производства овсяного печенья осталась общепринятой.

При определении физико-химических показателей овсяного печенья в контрольном образце и при включении в его состав тыквенного пюре с дозировкой 10%, 15%, и 20% определяют влажность готового изделия, намокаемость и щелочность.

Таблица 1 Физико-химические показатели овсяного печенья «Любимое»

Образец	Влажность, %	Намокаемость, %	Щелочность, %
Контрольный	4,65	180,0	1,8
С добавлением 10% тыквенного пюре	6,21	200,0	1,6
С добавлением 15% тыквенного пюре	6,44	208,0	1,55
С добавлением 20% тыквенного пюре	6,66	216,0	1,5

Влажность является важным показателем при оценке качества мучных кондитерских изделий, которой влияет на энергетическую ценность и сохранность готового продукта, предотвращая его от закисания, плесневения и порчи. Было выявлено, что при добавление в овсяное печенье тыквенного пюре, его влажность повышается, в связи с высокой влагосвязывающей способностью пектиновых веществ тыквенного пюре.

Намокаемость мучных изделий свидетельствует о их пористости. Чем выше намокаемость, тем выше пористость готового изделия. По таблице 4 видно, что пористость овсяного печенья с увеличением дозировки тыквенного пюре возрастает.

Еще одним не менее важным показателем при оценке физико-химических показателей является щелочность. Этот показатель влияет на продолжительность хранения готового изделия и на органолептические показатели. С увеличением вносимой дозировки тыквенного пюре из таблицы 2 видно, что щелочность снижается, в результате чего повлияла на улучшение органолептических качеств овсяного печенья.

Внесение в рецептуру овсяного печенья тыквенного пюре повлияло и на органолептические показатели качества готового изделия.

Из таблицы 2 следует, что при добавление тыквенного пюре цвет изделия изменяется от соломенного до желтого. Это происходит из-за содержания в тыквенном пюре β -каротина. Вкус и запах тыквы при добавлении 10% и 15% тыквенного пюре не выражен. При добавлении 20% тыквенного пюре вкус и запах тыквы слабовыраженный. Форма, поверхность и вид в изломе у готового изделия практически не изменился.

Таблица 2 – Органолептическая характеристика печенья, произведенного по существующей и по предложенной технологии.

Показатель	Овсяное печенье по ГОСТ 24901-20014	Печенье с добавлением тыквенного пюре		
		10%	15%	20%
Форма	Соответствующая. Свойственная данному изделию расплывчатость, без вмятин и повреждений края	Соответствующая. Свойственная данному изделию расплывчатость, без вмятин и повреждений края		
Поверхность	Гладкая или шероховатая, с извилистыми трещинами, не вздутая. С ровной нижней поверхностью, неподгорелая	Шероховатая, с извилистыми трещинами, неподгорелая, невздутая		
Цвет	Светло – коричневый	Соломенный	Светло-желтый	Желтый
Вкус и запах	Свойственный овсяному печенью	Вкус и запах тыквы не выражен		Слабо выраженный запах и вкус тыквы
Вид в изломе	Печенье пропеченное, с равномерной пористой структурой, разрыхленное, без следов непромеса	Пропеченное, разрыхленное, без следов непромеса	С равномерной пористой структурой, более разрыхленное, без следов непромеса	Пропеченное, без следов непромеса

По органолептическим и физико-химическим показателям можно сделать вывод, что внесение тыквенного пюре в овсяное печенье в дозировке

15%, наилучшем образом подходит для выработки овсяного печенья с растительным функциональным ингредиентом.

Список использованных источников.

1. Использование вторичного сырья консервной промышленности в технологии сахаристых кондитерских изделий/А.А. Киселев, М.К. Садыгова, М.В. Белова и др.//Вестник Красноярского государственного аграрного университета. -2018. - № 6 (141). -С. 176-181.

2. Козлов, О.И. Использование композитных растительных смесей в технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий: монография / О.И. Козлов, М.К. Садыгова. – Саратов: Центр социальных агроинноваций, 2017. – 107 с.

3. Козлов, О.И. Установка для сушки и измельчения тыквенного жмыха/ О.И. Козлов, Садыгова М.К., Марадудин М.С. / Технология и продукты здорового питания: материалы VII Международной научно-практической конференции. - Саратов: Буква, 2013. - С. 113-115.

4. Максимова, А. А. Инновационная технология овсяного печенья/А. А. Максимова, Т.А. Духу, Т.В. Савенкова//Хлебопродукты. – 2010. – № 7. – С. 38-39.

5. Патент 2435404 Способ приготовления хлеба / Авторы: Козлов О.И., Садыгова М.К. / опубл. 10.12.2011

6. Патент №2453142 Способ получения муки из мякоти тыквы / Автор: Михайлев В.Ю - опубл 20.06.2012. - Бюлл №17.

7. Рушиц, А.А. Использование тыквенной муки в производстве бисквитного полуфабриката / А.А. Рушиц // Вестник Южно-Уральского государственного университета. – 2015. – №4. – том 3. – С. 23-29.

8. Садыгова М.К. Использование тыквенной муки при производстве овсяного печенья/М.К. Садыгова, М.В. Белова, А.А. Галиуллин//Сурский вестник. -2018. -№ 3 (3). -С. 53-57.

9. Сравнительная оценка качества сортов тыквы, выращенной в условиях Среднего Поволжья/М.К. Садыгова, А.А. Киселев, М.В. Белова, А.А. Галиуллин // Мировые научно-технологические тенденции социально-экономического развития АПК и сельских территорий: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию окончания Сталинградской битвы. -Волгоград, 2018. -С. 32-38.

10. Хранение продукции растениеводства: практические рекомендации//С.А. Семина, О.Н. Кухарев Н.И. Остробородова и др. -Пенза: РИО ПГАУ, 2018. -86 с.

THE USE OF BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES IN THE PRODUCTION OF FLOUR CONFECTIONERY PRODUCTS

A. A. Galiullin

*Penza state agricultural university,
Penza, Russia*

The article presents research on the production of functional oatmeal cookies with the inclusion of 15% pumpkin puree in the recipe.

Keywords: oatmeal cookies, functional products, pumpkin

УДК 664.66

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДОЗИРОВКИ ДОБАВКИ В ХЛЕБОБУЛОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ НА ОСНОВЕ ФУНКЦИИ ЖЕЛАТЕЛЬНОСТИ ХАРРИНГСТОНА

Д.В. Ефимова, Н.Н. Алимбиева, А.С. Точилкин,
В.А. Буховец, Т.В. Кириллова

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет
им. Н.И. Вавилова», Саратов, Россия

Рассмотрено использование математического аппарата на основе обобщенной функции функции желательности Харрингтона.

Ключевые слова: хлебобучные изделия, математический аппарат, функция желательности.

Для решения многокритериальных задач (каковой является и оптимизация рецептур хлебобучных изделий) используются различные методы построения обобщенного показателя, причем одним из наиболее удобных способов выступает обобщенная функция желательности Е.К. Харрингтона. Она возникла в результате наблюдений за результатами экспериментаторов и обладает такими полезными свойствами, как непрерывность, монотонность и гладкость.

Для количественной оценки влияния дозировки добавки на хлебобучные изделия на напряжение сдвига была построена нелинейная многомерная статистическая модель. Входные параметры модели – скорость сдвига и концентрация добавки, управляемые параметры модели: напряжение сдвига. Оценка напряжения сдвига теста представлена зависимостью, рисунок 1:

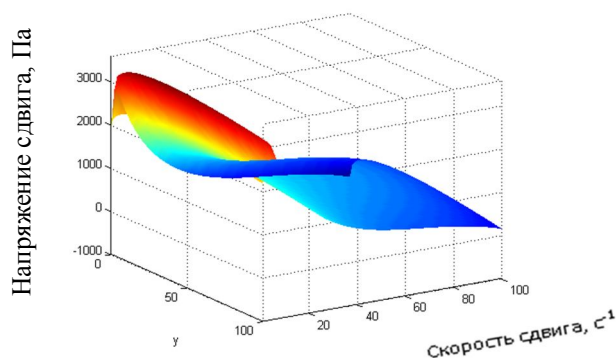


Рисунок 1 - Поверхность отклика для напряжения сдвига

$$z_1 = a_0 + a_1x + a_2y + a_3x^{2/3} + a_4x^3 + a_5y^{0,4} + a_6e^{-x}, \quad (1)$$

где x - скорость сдвига, y количества добавки, $a_0 = 4388,628$; $a_1 = -166,468$; $a_2 = -13,780$; $a_3 = -900,631$; $a_4 = -0,002$; $a_5 = 274,834$; $a_6 = -4635,82$.

Полученное уравнение регрессии значимо в целом и по отдельным параметрам. Значимость уравнения определялась с помощью статистического критерия Фишера. Наблюдаемое значение F -критерия Фишера равно 56,858. Табличное значение F -критерия Фишера при 5%-м уровне значимости равно 2,162. Рассчитанный критерий Фишера выше, чем табличный, следовательно, объясненная дисперсия существенно больше, чем остаточная, следовательно, гипотезу о значимости модели принимаем. На основе t -критерия осуществляется проверка гипотезы о равенстве нулю коэффициентов модели. Все коэффициенты построенной модели значимы при выбранной доверительной вероятности 0,95, так как доверительные интервалы для коэффициентов не содержат нуля. Коэффициент множественной корреляции $R = 0,839$.

Для количественной оценки влияния дозировки добавки на структурно механические свойства мякиша при сроке хранения 48 часов была построена нелинейная многомерная статистическая модель. Входные параметры модели – деформация и концентрация добавки. Управляемые параметры модели: нагрузка, приложенная к испытываемому образцу.

Оценка зависимости нагрузки от деформации и концентрации добавки представлена уравнением:

$$z_2 = a_0 + a_1x + a_2y + a_3x^3 + a_4x^4 + a_5x^{4,5} + a_6xy^{0,7} + a_7xy^{1,5} + a_8x^{0,5}y, \quad (2)$$

где x - деформация, y -концентрация добавки,

$$a_0 = 1084,612; \quad a_1 = 402,602; \quad a_2 = -38,880; \quad a_3 = -3,437; \quad a_4 = 0,255; \quad a_5 = -0,028; \\ a_6 = -15,416; \quad a_7 = -0,649 \quad a_8 = 61,723.$$

График функции отклика представлен рисунке 2.

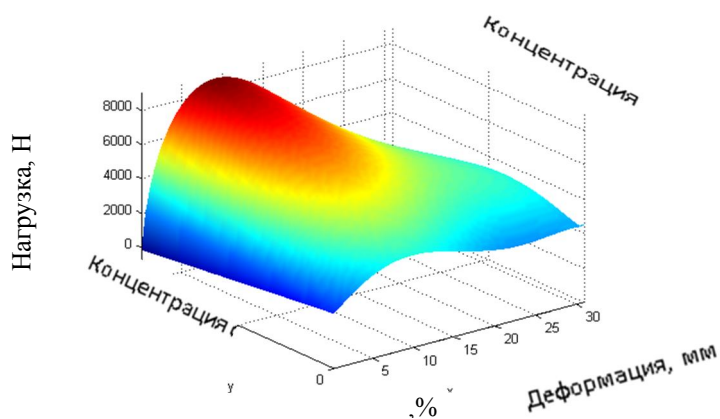


Рисунок 2 - Поверхность отклика для нагрузки, приложенной к образцу

Рассчитанное для модели F -статистика равна 759,349. Оно превосходит табличное значение 1,943. Модель считается значимой при 5%-м уровне значимости. Установление значимости коэффициента регрессии сводится к проверке гипотезы о равенстве нулю коэффициентов уравнения. Все коэффициенты построенной модели значимы при 5%-м уровне

значимости, так как 95%-ный доверительные интервалы для коэффициентов не содержат нуля. Коэффициент множественной корреляции $R = 0,87$.

Для интегрированной оценки качества выпеченных изделий сравниваемых образцов по всем показателей применим обобщенную функцию желательности D , которая представляет собой среднее геометрическое частных желательностей отдельных откликов.

$$D = \sqrt[n]{d_1 d_2 \dots d_n}, \quad (3)$$

где d_i - частные желательности i показателя (отклика), n - число показателей (откликов).

«Желательность» отклика d - это безразмерная величина, заменяющая натуральные значения откликов и изменяющаяся от 0 до 1.

Так как исследуемые показатели имеют односторонние ограничения, частные желательности откликов вычисляются по формуле:

$$d_i = \exp(-e^{-y_i}), \quad (4)$$

где y_i - безразмерный параметр, линейно зависящий от натурального показателя (x).

Для перевода натуральных показателей (x) качества теста и мякиша хлеба в безразмерные параметры (y) используем линейное уравнение:

$$y_i = a_0 + a_1 x_i \quad (5)$$

Преобразуем уравнение (4) двукратным логарифмированием, получим выражение для y_i :

$$y_i = \ln \frac{1}{\ln \frac{1}{d_i}} \quad (6)$$

С учетом уравнения (5), получим связь между x и d_i :

$$a_0 + a_1 x_i = \ln \frac{1}{\ln \frac{1}{d_i}} \quad (7)$$

По известным значениям x и d составим систему уравнений решением, которой являются значения коэффициентов a_0 и a_1 . Линейная зависимость между исследуемым показателем x и безразмерными параметром y позволяет найти по формуле (4) показатель желательности.

Список использованных источников.

1. Буховец В.А., Голыдьбина Д.А. Влияние яблочного сока на объем хлебо-булочных изделий. Сборник материалов международной научно-практической конференции «Инновационные технологии производства пищевых продуктов».- Саратов, 2016.

2. Патент РФ №2614989 Способ приготовления пшеничных хлебобулочных изделий [Текст] /Буховец Валентина Алексеевна, Голыдьбина Дарья Вячеславовна Заявл.24.02.2016; Опубл.03.04.2017

3. Дерканосова, Н.М. Моделирование и оптимизация технологических процессов пищевых производств. Практикум [Текст]: учеб.пособие/ Н.М. Дерканосова, А.А. Журавлев, И.А. Сорокина; Воронеж. Гос. технол. акад. – Воронеж: ВГТА, 2011. – 196 с.

4. Буховец В.А. Моргунова Н.Л., Голыдьбина Д.А. Исследование влияния дозировки яблочного сока на вязкость тестовых полуфабрикатов Сборник материалов международной научно-практической конференции «Производство и переработка сельскохозяйственной продукции: менеджмент качества и безопасности». – Воронеж, 2018.

MATHEMATICAL MODEL OF ADDITIVE DOSAGE IN BAKERY PRODUCTS ON THE BASIS OF DESIRABILITY FUNCTION HARRINGTON

**D.V. Efimova, N. N. Alimpieva, A.S. Tochilkin,
V. A. Bukhovets, T. V. Kirillova**

*Saratov state agrarian university them. N. I. Vavilova",
Saratov, Russia*

The use of a mathematical apparatus based on a generalized function of Harrington's desirability function is discussed.

Keywords: bakery products, mathematical apparatus, desirability function.

УДК 637.146

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КУМЫСА ИЗ КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА, ПРОИЗВОДИМОГО НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

**Е.Е. Зеленковская, Г.Ф. Адиева, А.С. Фазлыева, Э.Н. Усманова,
Г.Р. Аллаярова, С.Р. Афонькина, Л.М. Григорьева**

*ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека»,
Уфа, Россия*

Работа заключалась в проведении оценки физико-химических, токсикологических и микробиологических показателей кумыса, производимого на территории Республики Башкортостан. Оценка показателей качества кумыса производилась по общепринятым стандартным методикам. В ходе работ было установлено, что кумыс является экологически безопасным продуктом. Но в ряде образцов выявлены нарушения по содержанию массовой доли белков, жиров и по содержанию влаги.

Ключевые слова: кумыс, физико-химические, микробиологические показатели, тяжелые металлы, пестициды.

Башкирский кумыс известен не только всей, но и за ее пределами. Употребление приготовленного из кобыльего молока кумыса является эффективным подходом к решению проблемы повышения иммунитета и оздоровления организма человека. Белок кобыльего молока наполовину представлен легко усвояемыми растворимыми белками с высокой биологической ценностью. Жиры, главным образом, состоят из незаменимых полиненасыщенных жирных кислот, легко всасываемых кишечником.

Также кумыс является источником витаминов, способных обеспечить нормальное течение биохимических и физиологических процессов в организме человека.

В его состав входят водо- и жирорастворимые витамины. Кобылье молоко превосходит коровье по содержанию витаминов А, С, Е, D и витаминов группы В. [1,2]

Кумыс содержит антибиотические вещества, что способствует усилению действия антибактериальных препаратов при лечении туберкулеза, длительно не заживающих ран. Так же кумыс используют для заживления язвы желудка, гастрита, заболеваний поджелудочной железы и при нарушениях обмена веществ. Полезно употреблять этот кисломолочный продукт перед сном, так как он снимает усталость, нервозность и раздражительность [3].

Цель исследования: провести оценку физико-химических, токсикологических и микробиологических показателей кумыса.

Материалы и методы Объектом исследования был кумыс, производимый на территории Республики Башкортостан. Данные проанализированы за период с 2018-2019 гг. Все показатели определяли по общепринятым стандартным методикам, в аккредитованном испытательном центре Уфимского НИИ «Медицины труда и экологии человека».

Результаты и обсуждение Качество кумыса регламентируется СТО 26801217-010-2017 Кумыс «Башкирский традиционный» [3]. Полученные в ходе исследования значения массовой доли жира не соответствуют норме в 30% продукции, поступившей на анализ (массовая доля жира менее 1%), 20 % образцов не соответствует норме по содержанию белка (массовая доля менее 2,1%) и 50% по содержанию сухого вещества (массовая доля менее 10,7%). По микробиологическим показателям кумыс соответствует требованиям нормативной документации. Средние результаты микробиологических исследований представлены в таблице 1.

В связи с возрастающим уровнем загрязнения окружающей среды химическими контаминантами, кумыс исследовался так же и на содержание тяжелых металлов, составляющих особую группу токсических веществ, представляющих опасность для здоровья человека. Источником их поступления в молоко может быть окружающая среда, корма, вода для питья животных [4].

Результаты исследования показали, что содержание ртути, свинца, мышьяка и кадмия, в образцах кумыса не превышают допустимых норм.

Таблица 1 - Средние результаты микробиологических исследований кумыса.

Наименование показателя, единицы измерения	Допустимые уровни	Фактическое значение	Нормативный документ на методы исследований
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы в 25 см ³	Не допускаются	Не обнаружено	ГОСТ ISO 6785
<i>S. aureus</i> в 1 см ³	Не допускаются	Не обнаружено	ГОСТ 30347
БГКП (колиформы) в 0,1 см ³	Не допускаются	Не обнаружено	ГОСТ 32901
Молочнокислые микроорганизмы, КОЕ/см ³ , не менее	1·10 ⁷	3·10 ⁷	ГОСТ 10444.11
Плесени, КОЕ/см ³ , не более	50	Менее 10	ГОСТ 33566
Дрожжи, КОЕ/см ³ (на конец срока годности), не менее	1·10 ⁵	1·10 ⁵	ГОСТ 33566

Таблица 2 - Содержание токсичных элементов в кумысе.

Металлы, мг/кг	Допустимый уровень	Результаты испытаний	Нормативный документ на методы исследований
Свинец	0,1	Менее 0,02	МУК 4.1.986-00
Кадмий	0,03	Менее 0,01	МУК 4.1.986-00
Мышьяк	0,05	Менее 0,01	ГОСТ Р 51766
Ртуть	0,005	Менее 0,0025	ГОСТ 34427

Экологический контроль чистоты кумыса осуществляли по наличию остаточного количества хлорорганических пестицидов, мг/кг (ГХЦГ (α , β , γ -изомеры) - менее 0,0005; ДДТ и его метаболиты - менее 0,0001) и антибиотиков, мг/кг (содержание левомецетина, антибиотиков тетрациклиновой группы, стрептомицина и пенициллина - не обнаружено).

В ходе анализов содержание опасных веществ не выявлено.

Выводы. По результатам исследований образцов кумыса, можно сделать вывод, что данный кисломолочный напиток является безопасным продуктом питания для человека.

Но по физико-химическим показателям, многие образцы не соответствуют нормам стандарта, что в свою очередь негативно сказывается на его пищевой ценности и целебных свойствах.

Список использованных источников.

1. Абишева Т.О., Аширова Ж.Б., Рамазанова А.А. Биологические и лечебные свойства кумыса. Мир современной науки. 2015. -№2 (30). - С. 15-20.
2. Шамаев А.Г. Кумыс. Уфа. «Китап» 2007г.-394 с.
3. СТО 26801217-010-2017 Кумыс «Башкирский традиционный» Технические условия.
4. Кудряшова А.А. Продовольственная безопасность: показатели и критерии, категории и масштабы // Пищевая промышленность. -№8.-2005.

ASSESSMENT OF QUALITY OF KUMYS FROM MOBILE MILK PRODUCED IN THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN.

**E.E. Zelenkovskaya, G.F. Adieva, A.S. Fazlyeva, E.N. Usmanova,
G.R. Allayarova, S.R. Afonkina, L.M. Grigoryeva.**

*Ufa Institute of Occupational Health and Human Ecology
Ufa, Russia*

The purpose of the work was to assess the physicochemical, toxicological and microbiological parameters of koumiss produced in the Republic of Bashkortostan. Evaluation of the quality indicators of koumiss was carried out according to generally accepted standard methods. During the work, it was found that koumiss is an environmentally friendly product. Identified violations revealed violations in the content.

Keywords: koumiss, physico-chemical, microbiological indicators, heavy metals, pesticides.

УДК 664.769

РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВ

В.М. Зимняков, А.А. Курочкин*, П.К. Гарькина*

*ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия
ФГБОУ ВО Пензенский ГТУ, г. Пенза, Россия

В статье предложен способ производства кормов, который за счет повышения эффективности обезвоживания экструдата, позволяет получить корм необходимого качества путем однократного экструдирования смеси с повышенной влажностью и относительно большим содержанием отходов животного происхождения.

Ключевые слова: экструдер, способ, фильера матрицы, обезвоживание, вакуумная камера.

Разработка способа производства кормов предназначена для переработки отходов животного и растительного происхождения с целью получения белковых добавок к кормовому рациону животных и птицы. Известен способ производства кормов, который включает дозирование, измельчение компонентов, их перемешивание, экструдирование, обезвоживание и охлаждение [1].

К недостаткам данного способа можно отнести недостаточно эффективное обезвоживание экструдата, получаемого при экструдировании смеси с повышенной влажностью (35-40%), переработке сырья растительного происхождения с влажностью выше 15%, или переработке сырья с высоким содержанием отходов животного происхождения (больше 50%).

Недостаточно эффективное обезвоживание экструдата объясняется относительно низкой скоростью воздушного потока у поверхности экструдата, что в свою очередь ограничивает интенсивность переноса удаляемой из экструдата жидкости с помощью пара, перемещающегося из вакуумной камеры экструдера в вакуум-баллон. Вторым фактором, негативно влияющим на интенсивность обезвоживания получаемого экструдата, является соотношение сырья растительного и животного происхождения [2,3].

Известно, что ингредиентом, инициирующим образование пористой структуры в экструдатах, является крахмал, количество которого, в свою очередь, определяется содержанием в обрабатываемой смеси отходов растительного происхождения. При их низком содержании (40% и меньше) интенсивность образования пор в готовом продукте резко снижается, что негативно влияет на его обезвоживание в момент декомпрессионного взрыва (при выходе из фильеры в вакуумную камеру экструдера). Таким образом, в прототипе имеется формальное ограничение по содержанию одного из обрабатываемых компонентов, игнорирование которого влечет необходимость повторного экструдирования. В свою очередь это усложняет реализацию способа и существенно повышает его энергоемкость и стоимость.

Таким образом, при обработке сырья влажностью более 40% или в случае низкого содержания в обрабатываемой смеси отходов растительного происхождения, необходимо проводить повторное экструдирование, или досушивать получаемый продукт до требуемой влажности с помощью какой-либо сушилки. При этом следует отметить, что одной из причин повышенной влажности экструдированной смеси может быть высокая, по сравнению с прототипом, влажность ингредиента растительного происхождения (больше 15%).

Предлагаемое техническое решение позволит повысить эффективность обезвоживания экструдата и обрабатывать с помощью предлагаемого способа сырье с повышенной влажностью (41-50%) и с меньшим содержанием растительного сырья. С этой целью обработка смеси сырья животного и растительного происхождения осуществляется с помощью экструдера, оснащенного двумя последовательно расположенными вакуумными камерами – предварительного и окончательного обезвоживания получаемого продукта.

Камера предварительного обезвоживания выполнена соосно шнеку и фильере матрицы экструдера и в своей нижней части содержит воздушный кран. Кран служит для подсоса воздуха в вакуумную камеру, что в свою очередь интенсифицирует процесс отвода влажного пара от поверхности экструдата и дальнейшее его перемещение в вакуум-баллон. Воздушный кран находится в противоположной стороне от места размещения патрубка, соединяющего камеру с системой отвода и конденсации влаги.

Камера окончательного обезвоживания расположена последовательно основной камере и находится между двумя шлюзовыми затворами. С по-

мощью патрубка она также соединена с вакуум-баллоном. Каждый из двух шлюзовых затворов служит для выгрузки получаемого продукта без разгерметизации соответствующей вакуумной камеры экструдера и выполнен в виде корпуса цилиндрической формы с вращающимся в нем многолопастным ротором. Вакуум-насос служит для создания в соответствующих вакуумных камерах экструдера пониженного давления (давления ниже атмосферного) той или иной величины. Вакуум-регуляторы необходимы для поддержания пониженного давления в соответствующих вакуумных камерах экструдера в заданных пределах при требуемой производительности машины, а также влажности сырья и готового продукта.

Предлагаемый способ приготовления кормов осуществляется следующим образом. Исходное сырье дозируется, например, с помощью двух шнековых дозаторов и подается в измельчитель-смеситель, например, ножевого типа. После этого смесь поступает в бункер экструдера, где посредством загрузочной камеры направляется в шнековую часть экструдера. Захваченный шнеком продукт последовательно проходит зоны прессования и дозирования машины, нагревается до температуры 120-130⁰С, а затем выводится через фильеру матрицы в вакуумную камеру предварительного обезвоживания. При выходе из фильеры экструдат с помощью режущего устройства разрезается на частицы с заданной длиной.

Попадая из области высокого давления (во внутреннем тракте экструдера) в зону низкого давления (в вакуумную камеру), сырье подвергается декомпрессионному взрыву, который представляет собой процесс мгновенного перехода воды, находящейся в сырье, в пар.

Следует особо отметить, что в процессе перехода воды в газообразное состояние и испарения ее с поверхности, и частично с более глубоких слоев экструдата, продукт охлаждается примерно на 20-30⁰С. Происходит это вследствие адиабатического охлаждения экструдата за счет испарения части его влаги, при котором явная теплота воды переходит в скрытую теплоту водяных паров. В связи с этим температура экструдата на выходе из фильеры согласно заявляемому способу выше, чем в прототипе (105-110⁰С) и составляет 120-130⁰С.

Образующийся горячий пар с помощью вакуумного насоса перемещается в вакуум-баллон, где часть его конденсируется и в виде жидкости стекает в его нижнюю часть. Оставшаяся часть пара удаляется вакуумным насосом в атмосферу (ротационный насос) или поглощается рабочей жидкостью (водокольцевой насос). При этом в камеру предварительного обезвоживания с помощью воздушного крана подается воздух, что в свою очередь интенсифицирует процесс отвода влажного пара от поверхности экструдата и дальнейшего его перемещения в вакуум-баллон. Вакуум-регулятор и впускаемый в камеру воздух обеспечивают в камере предварительного обезвоживания экструдера пониженное давление (вакуум) равное 0,03-0,04 МПа. Величина этого давления выше, чем максимальное разрежение у прототипа (0,09 МПа). Связано это с тем, чтобы в процессе адиа-

батического охлаждения экструдат не снизил свою температуру до критического значения, при котором жидкость, оставшаяся в нем после обработки в первой камере, кипела при соответствующем давлении во второй камере.

Предварительно обезвоженный в первой камере экструдат с помощью шлюзового затвора перемещается камеру окончательного обезвоживания. В сравнении с первой камерой в ней поддерживается более низкое рабочее давление (вакуум), равное 0,07-0,08 МПа. Этого давления достаточно для того, чтобы экструдат с температурой примерно 90-100⁰С снова подвергся декомпрессионному взрыву, и часть оставшейся жидкости в продукте вскипела и выделилась из него в виде пара. Образующейся пар удаляется за пределы камеры окончательного обезвоживания в вакуум-баллон.

Содержание влаги в экструдированном продукте регулируют за счет давления в вакуумных камерах с помощью вакуум-регуляторов, а также величиной подсоса воздуха посредством воздушного крана камеры предварительного обезвоживания.

Таким образом, предлагаемый способ за счет повышения эффективности обезвоживания экструдата, позволяет получить корм необходимого качества путем однократного экструдирования смеси с повышенной влажностью и относительно большим содержанием отходов животного происхождения. Использование предлагаемого способа позволяет упростить процесс переработки отходов растительного и животного происхождения и снизить трудоемкость производства корма из этих компонентов.

Список использованных источников.

1. Пат. 2610805 Российская Федерация, МПК А23К 40/25 (2016.01), А23К 10/26 (2016.01), А23К 10/37 (2016.01). Способ производства кормов / Воронина П.К., Курочкин А.А., Шабурова Г.В., Фролов Д.И., Мишанин А.П. № 2015119627; заявл. 25.05.2015, опубл. 15.02.2017, Бюл. № 5. – 8 с.
2. Фролов, Д.И. Повышение эффективности обезвоживания экструдата в вакуумной камере модернизированного экструдера /Д.И. Фролов, А.А. Курочкин, П.К. Гарькина и др.// НИВА ПОВОЛЖЬЯ. – 2019. - №2(51) – С. 134-143.
3. Инновации в экструзии /А.А. Курочкин, П.К. Гарькина, А.А. Блинохватов. [и др.]. Пенза: РИО ПГАУ, 2018. – 247 с.

DEVELOPMENT OF FEED PRODUCTION METHOD

V.M. Zimnyakov, A.A. Kurochkin*, P.K. Garkina*

*Penza State Agrarian University, Penza, Russia
Penza GTU, Penza, Russia*

The article proposes a method of feed production, which by increasing the efficiency of dehydration of the extrudate, allows to obtain the necessary quality of food by single extrusion of a mixture with high humidity and a relatively high content of animal waste.

Keywords: extruder, method, die die, dehydration, vacuum chamber.

УДК. 664.663.9

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО ВИДА СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Е.А. Зуева

ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ,
г. Пенза, Россия

В статье нами изучалось влияние кокосовой муки в количестве 10 и 30% от массы пшеничной муки на качество батона. Выявлено, что образцы с заменой муки пшеницы кокосовой мукой имели меньшую пористость в сравнении с контролем на 1,1-7,9 %. Наилучшими показателями качества обладали образцы батона с добавлением кокосовой муки в количестве 10 % от массы пшеничной муки высшего сорта. При этом влажность мякиша составила – 44,8 %; пористость 74,1%; кислотность – 1,8 град.

Ключевые слова: кокосовая мука, органолептические показатели хлеба, пористость, кислотность, влажность мякиша хлеба.

Хлебобулочные изделия в значительной степени потребляются населением всех возрастных групп во всем мире, благодаря их аромату и легкоусвояемой природе. Большая часть новых разработок направлена на производство продукции диетической или предназначенной для улучшения здоровья человека.

Повышение ценности хлеба для диетического питания возможно частичной заменой пшеничной муки на безглютеновую, например, кокосовую муку.

Польза муки из кокосовой мякоти для организма, в основном, основывается на том, что содержащиеся в ней полезные вещества находятся в легкой форме, быстро и качественно усвояемой организмом.

Цель нашей работы являлось изучение влияния кокосовой муки в количестве 10 % и 30 % от массы пшеничной муки высшего сорта на качество пшеничного батона. Кокосовая мука соответствовала требованиям ТУ 9761-018-13358134-2005. Для оценки хлебопекарных достоинств смеси из пшеничной муки высшего сорта и кокосовой муки в различных количествах, применяли метод лабораторных пробных выпечек. Пробную выпечку хлеба проводили по общепринятой методике пробной лабораторной выпечки ГОСТ 27669-88.

Рецептура испытуемого батона приведена в таблице 1. В дежу вносили муку пшеничную высшего сорта, кокосовую муку, улучшитель О-тентик, далее раствор маргарина, соли, дрожжей и холодную воду. Замес теста производилось в тестомесильной машине 4 минуты на первой скорости, 6 минут на второй скорости. Брожение теста длится 120 мин с двумя обминками через 60 мин. и 120 мин. после начала брожения. Тестовую заготовку формировали в виде батона, смачивали верхнюю поверхность во-

дой, отделявали кокосовой стружкой и выкладывали на багетные листы для расстойки.

Таблица 1 - Рецептура приготовления пшеничного батона с добавлением кокосовой муки, кг в расчете на 100 кг муки

Сырье	Контроль	Образцы с кокосовой мукой, %	
		10	30
Мука пшеничная высшего сорта	100	90	70
Кокосовая мука	-	10	30
Активный элемент О- тентик	3,94	3,94	3,94
Маргарин молочный	0,86	0,86	0,86
Соль пищевая	1,75	1,75	1,75
Вода	52,1	52,1	52,1
Дрожжи	0,44	0,44	0,44
Кокосовая стружка для посыпки	-	1,48	1,48

Расстойка тестовых заготовок проводилась в расстоечном шкафу в течение 60-70 минут при температуре 38 °С и влажности 78 %. За 10 – 15 минут до посадки в печь делали на заготовках 3 косых надреза. Выпекали изделия при температуре 220 – 190 °С в течение 20 – 22 минут с пароувлажнением.

Выпеченный батон охлаждали при комнатной температуре и через 5 часов проводили оценку качества исследуемых образцов по органолептическим и физико-химическим показателям. Качество изделий оценивали в соответствии с требованиями нормативной документации по органолептическим и физико-химическим показателям. [1-3]

К органолептическим показателям относят внешний вид изделий по форме, состоянию поверхности, цвету, состоянию мякиша по пропеченности, промесу, пористости, вкусу и запаху. Вкус, запах, наличие или отсутствие хруста определяется дегустацией; цвет мякиша, пористость, промес – путем осмотра среза батона. [4-71]

Результаты исследований органолептических показателей батона показали, что цвет корки у всех образцов равномерный, от золотистого до светло-коричневого без подгорелости, форма – правильная продолговато - овальная, без притисков. Поверхность батона в контроле гладкая, глянцевая, без трещин и подрывов, подтеков. Мякиш пропеченный, эластичный, нежный, после легкого надавливания пальцами мякиш быстро принимал первоначальную форму, не влажный на ощупь с развитой равномерной пористостью, со средними пустотами, без уплотнений, следов промеса. Цвет мякиша светлый, почти белый. По вкусовым качествам контрольный образец отличался приятным, свойственным для пшеничного батона вкусом и ароматом.

Что касается образца с добавлением 10 % кокосовой муки, изделие приобретает слегка сладковатый вкус и легкий аромат кокоса. По внешнему виду практически не отличался от контрольного образца. Батоны с до-

бавлением 30 % кокосовой муки имели неровную поверхность, с трещинами и подрывами. Неравномерную, плотную пористость, влажный на ощупь и неэластичный мякиш. Батоны приобретали горьковатый привкус и ярко выраженный запах кокосовой муки.

Результаты проводимых исследований физико-химических показателей качества батона показали, что введение в рецептуру кокосовой муки увеличило влажность мякиша на 2% с 44 на контроле до 46 % в образце с добавлением 30 % кокосовой муки. Кислотность также увеличилась от 1,6 град. в контрольном образце до 2 град при замене 30 % пшеничной муки кокосовой.

Образцы с заменой 10 % и 30 % муки пшеницы кокосовой мукой имели меньшую пористость в сравнении с контролем на 1,1-7,9 %.

При сравнении опытных проб батона было установлено, что наилучшими показателями качества отличались образцы батона с добавлением кокосовой муки в количестве 10 % от массы пшеничной муки высшего сорта. При этом влажность мякиша составила – 44,8 %; пористость 74,1%; кислотность – 1,8 град.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что увеличение дозировки кокосовой муки до 30 % негативно отразилось на качестве изделий, появился горьковатый привкус и несвойственный хлебным изделиям запах. Однако замена 10 % пшеничной муки позволило получить готовые изделия, не уступающие контрольному образцу по внешнему виду, с более выраженным вкусом и ароматом.

Список использованных источников.

1. ГОСТ 5669-96 Хлебобулочные изделия. Метод определения пористости – 3 с.
2. ГОСТ 21094-75 Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения влажности (с Изменениями N 1, 2) – 12 с.
3. ГОСТ 5670-96 Хлебобулочные изделия. Методы определения кислотности – 4 с.
4. Пат. №2435404. Российская Федерация МПК A21D8/02, A21D2/36 (2006.01). Способ производства хлеба / Козлов О.И., Садыгова М.К.; заявитель и патентообладатель Саратовский госагроуниверситет. им. Н.И. Вавилова № 2010123000/13; заявл. 04.06.2010; опубл. 10.12.2011. - 5 с.
5. Садыгова М.К. Региональное безопасное и качественное сырье в производстве хлебобулочных изделий для здорового питания//М.К. Садыгова, М.В. Белова, Н.Н. Филонова/Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. -2018. -№ 1. -С. 92-100.
6. Шабурова, Г.В. Технология хлебопекарного производства: лабораторный практикум / Г.В. Шабурова, В.П. Чистяков – Пенза: РИО ПГСХА, 2005. – 130 с.
7. Sadygova M.K. Technology solutions in case of using chickpea flour in industrial bakery / M.K. Sadygova, V.A. Bukhovets, M.V. Belova, G.E. Rysmukhambetova // Scientific Study and Research: Chemistry and Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry. 2018. - Т.19. - № 2. - Р. 169-180.

USE OF NON-TRADITIONAL TYPE OF RAW MATERIALS IN THE TECHNOLOGY OF BAKERY PRODUCTS

E.A. Zueva

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

In the article, we studied the effect of coconut flour in quantities of 10 and 30% by weight of wheat flour on the quality of the loaf. It was revealed that samples with the replacement of wheat flour with coconut flour had a lower porosity compared to the control by 1.1–7.9%. The samples of the loaf with the addition of coconut flour in the amount of 10% of the mass of premium wheat flour had the best quality indicators. The humidity of the crumb was - 44.8%; porosity 74.1%; acidity - 1.8 degrees.

Key words: coconut flour, organoleptic indicators of bread, porosity, acidity, moisture, crumb of bread.

УДК 637.1

ПРОИЗВОДСТВО ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Д.Г. Погосян

*ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ,
г. Пенза, Россия*

В статье представлен материал о значении функциональных молочных продуктов в питании; состоянии и перспективах развития молочной индустрии функциональных продуктов в РФ и Пензенской области.

Ключевые слова: молочные продукты, функциональное питание, пищевые ингредиенты, молочные заводы, пробиотики, пребиотики, бифидобактерии, пищевые волокна, антиоксиданты.

В настоящее время на территории Пензенской области функционируют порядка 15 молочных заводов разной мощности, производительность которых составляет от 2 до 300 т перерабатываемого молока в смену. В 90-х годах молочная промышленность насчитывала 35 предприятий, в т. ч. 28 масло - и сырозаводов общей производственной мощностью 1 тыс. 953 т переработки молока в смену, маслосыробазу и ремонтно-механические мастерские. Основная часть предприятий была введена в эксплуатацию в 1953-1985 годах. Переработка молока в области была направлена преимущественно на выпуск животного масла, сыра и сухого обезжиренного молока, производство которых в несколько раз превышало потребности области. В то же время в цельномолочной продукции потребность жителей области удовлетворялось только на 47% (3,4). В настоящее время большин-

ство молокоперерабатывающих предприятий производят широкий спектр продуктов с преобладанием в ассортименте – цельномолочной продукции, которая считается наиболее востребованной и рентабельной продукцией.

В последние годы во всем мире получило широкое признание новое направление в пищевой промышленности – функциональное питание, под которым понимается использование продуктов с включением биологически активных добавок, которые при систематическом употреблении оказывают положительное действие на организм и состояние здоровья человека.

Значительная часть населения РФ нуждается в специальном питании, в том числе лечебно-профилактическом. Современная структура питания характеризуется снижением потребления наиболее ценных в биологическом отношении пищевых продуктов, таких как мясо, молоко, рыба, яйца, растительное масло, фрукты, овощи и увеличением потребления хлеба и картофеля. При этом дефицит животных белков составляет 15-20% от рекомендуемых рациональных норм потребления. От 70 до 100% обследованного населения в своем рационе питания имеют дефицит витамина С; 60-80% – витаминов группы В и фолиевой кислоты; 40-60% – β -каротина. Очень серьезной является проблема недостаточности в рационе макро- и микроэлементов, пищевых волокон, и др. Дефицит таких макро- и микроэлементов, как кальций, селен, йод и фтор отмечен у 20-80% обследуемых, а железа – практически у большинства из них (1).

Ассортимент функциональных молочных продуктов вырабатываемых молочными заводами Пензенской области является ограниченным и включает всего лишь десять наименований кисломолочных напитков, одного – питьевого молока. Данная категория продуктов производится на базе 6 местных предприятий: бифилайф (ОАО ГМК «Пензенский», ООО «Мечта», ООО «Каменский маслозавод»), бифилайф «Мамалыш» (ОАО ГМК «Пензенский»), бифидок (ОАО ГМК «Пензенский», «Комбинат Детского питания», ООО «Мечта»), биоiogурт (ОАО ГМК «Пензенский», «Комбинат Детского питания», ИП «Патрин Н.К. ТМ «Алёнушка», ООО «Новая Изида), биопростокваша, биоряженка, «Наринэ» («Комбинат Детского питания»), ацидофилин (ООО «Новая Изида), кефир-Био (ООО «Новая Изида), кефир «Лактусан» (ОАО ГМК «Пензенский»), молоко пастеризованное «Умница» с йодказеином (ООО «Мечта»).

Представленный ассортимент кисломолочных напитков включает в большинстве случаев пробиотические культуры – бифидобактерий, повышающих ценность продукта за счёт увеличения доли незаменимых аминокислот в среднем на 40%, за счёт аргинина, глутаминовой кислоты, валина, метионина, лейцина и тирозина. Содержание бифидобактерий от общего количества кишечной микрофлоры в кишечнике здорового взрослого человека составляет от 60% и более, а у детей раннего возраста до 90%. При воздействии неблагоприятных факторов, снижается количество полезных микроорганизмов (бифидобактерии и лактобактерии) и увеличивается количество флоры, оказывающей негативное действие на организм,

что приводит к нарушению пищеварения и возникновению кишечного дисбактериоза. Поэтому восстановление численности полезной микрофлоры за счёт биокисломолочных напитков является актуальной темой, учитывая то, что бифидобактерии, проходя через желудочно-кишечный тракт, могут хорошо колонизироваться на стенках кишечника (7). При этом необходимо отметить, что активность бифидобактерий выше в напитках полужидких термостатным способом в результате, которого штаммы бифидобактерий вносятся в молоко в активизированном виде в процессе заквашивания молока. Поэтому при резервуарном способе лучше его так же вносить в процессе заквашивания, чем после сквашивания молока. В связи с этим лучше использовать комбинированные поли закваски или синбиотики, представляющие собой комбинацию пробиотиков и пребиотиков, в которой последние оказывают взаимно усиливающее воздействие на физиологические функции в организме (2).

Кроме бифидобактерий во всём мире и в России существует множество инновационных молочных продуктов, которые включают в своём составе функциональные ингредиенты, такие как пищевые волокна, витамины; минеральные вещества; полиненасыщенные жирные кислоты; антиоксиданты; различные пребиотики и пробиотики (5,6).

В настоящее время актуальным считается применение пищевых волокон, которые представляют собой комплекс целлюлозы, пектиновых веществ, лигнина, не разрушающихся в желудке и тонкой кишке, дефицит которых приводит к возникновению колитов, геморроя, диабета, рака прямой кишки. Наиболее распространенные пищевые волокна это пектины. Пектин содержащим сырьем являются цитрусовые (отжимы), яблоки (выжимки), сахарная свекла (жом), клубни топинамбура и др. В научных разработках и на практике используют тыквенный, томатный, баклажанный, кабачковый, морковный, свекольный, яблочный порошки (йогурт «Сочная тыква», «Морковный фреш со сливками»). В частности для практических целей может быть использована яблочная клетчатка «Витацель» AF-400 (изготовитель: «J. Rettenmaier & SohneGmbH+Co», Германия). (2). Заслуживают внимания молочно-злаковые продукты, а так же продукты с добавлением инулина и олигофруктозы (BENEOTM), обладающие пребиотическими свойствами за счёт высокого содержания пищевых волокон и хорошо улучшают консистенцию кисломолочных напитков (био йогурт «Биомах», кефир «Биомах эффективный», кефир «Беллакт», йогурт «Эрмигурт prebiotic», «Нарине Форте» с инулином», «Бифидум» с инулином, йогурт греческий с инулином, йогурт «Фруто Няня», творог мягкий «Био-баланс») мороженого, молока (молоко «Фруто Няня»), муссов, мюсли, спредов и др.

Перспективным считается применение природных антиоксидантов – флавоноидов, в частности наиболее изученного препарата дигидрокверцетина (ГОСТ 33504-2015), который замедляет процессы старения, используется для профилактики и лечения сердечно-сосудистых, лёгочных заболеваний, является мощным иммуностимулятором, позволяет увеличить

срок годности молочных продуктов в 2-3 раза (сметана «Байкальская», сухое молоко, сгущённое молоко 8,5%, йогурт фруктовый, йогурт «утро-вечер», «Стимбифид», напитки «Бифидум 791 БАГ и «Профилакт 120/80», «Стимбифид» с дигидроквертецином).

Актуальным считается применение пребиотического продукта полученного из сыворотки – лактулозы, которая достигает толстого кишечника без изменений и служит стимулятором роста нормальной микрофлоры кишечника, повышает иммунитет, выводит канцерогенные вещества (молоко для детей «Агуша», «Злагода»; кефир, ряженка, молоко из серии «Божья коровка»; кефир «Русский», «Левиталь», «Живи здорово!», «Лактония»).

Повышенный интерес в настоящее время имеет разработка финских учёных «Ночное молоко», которые установили, что если коров доить ночью или утром, в затемненном помещении, в молоке оказывается в 10 раз больше мелатонина - гормона сна. Мелатонин не только отвечает за здоровый сон, но является одним из природных иммуномодуляторов и антиоксидантов, регулирует биоритмы организма. «Ночное молоко» рекомендуется для жителей мегаполисов позволяет людям восполнить недостаток мелатонина, потребляя естественный продукт вместо искусственных пищевых добавок («Молоко Северная Долина», «Молоко ночной дойки», «Молоко доброй ночи»).

Таким образом, в настоящее время в РФ разработаны и выпускаются множество различных функциональных продуктов, поэтому перерабатывающим предприятиям Пензенской области рекомендуется активно внедрять производство инновационных молочных продуктов, которые востребованы в современном мире.

Список использованных источников.

1. Догарева, Н.Г. Молочные функциональные продукты/ Н.Г. Догарева// [https://www.studmed.ru /view/dogareva-ng-molochnye-funkcionalnye-produkty-466061eb8bc.html](https://www.studmed.ru/view/dogareva-ng-molochnye-funkcionalnye-produkty-466061eb8bc.html) / Дата обращения 22.11.2019.
2. Догарева, Н.Г. Кисломолочные продукты с пищевыми волокнами / Н.Г. Догарева, М.Б. Ребезов // Материалы Всероссийской научно-методической конференции. Оренбург. – 2016. – С. 1095-1105.
3. Минин, Д. А. Молочная промышленность: Пензенская энциклопедия / Д. А. Минин, И. Д. Минина. М.: Научное издательство «Большая Российская энциклопедия», 2001.
4. Погосян, Д.Г. Молочная промышленность Пензенской области / Д.Г. Погосян // Молочная промышленность. – №3-4 – 2002. – с.76-78.
5. Погосян, Д.Г. Функциональные пищевые ингредиенты в молочных продуктах / Д.Г. Погосян, И.В. Гаврюшина // Переработка молока. – 2013. – № 3. – С. 24-26
6. Петыш, Я. Функциональные ингредиенты: новые возможности для производителей молочных продуктов / Я. Петыш, И. Павлова // Молочная промышленность. – 2013. – №6 – С74-75.
7. Функциональные продукты питания животного происхождения: учебное пособие / Т.И. Бурцева, О.Я. Соколова, С.В. Стадникова, О.И. Бурлуцкая. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008. – 183 с.

PRODUCTION OF FUNCTIONAL DAIRY PRODUCTS IN PENZA REGION

D.G. Pogosyan

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article presents the material on the importance of functional dairy products in nutrition; the state and prospects of development of the dairy industry of functional products in the Russian Federation and the Penza region.

Key words: dairy products, functional nutrition, food ingredients, dairies, probiotics, prebiotics, bifidumbacteria, dietary fiber, antioxidants.

УДК 637.1

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА ИННОВАЦИОННЫХ ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Д.Г. Погосян

*ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ,
г. Пенза, Россия*

В статье рассмотрены вопросы, связанные с состоянием производства инновационных молочных, мясных продуктов в России и зарубежных странах. Дана характеристика инновационных и функциональных продуктов питания. Представлены перспективы развития инновационных продуктов у нас в стране.

Ключевые слова: инновационные продукты, пищевые волокна, витамины, минеральные вещества, функциональное питание, молочные продукты, мясопродукты, кисломолочные напитки.

Инновационный продукт – это результат выполнения инновационного проекта, научно-исследовательской и (или) опытно-конструкторской разработки, при этом обладает следующими свойствами: является реализацией (внедрением) объекта интеллектуальной собственности, имеет государственные охранные документы (патенты, свидетельства). В Европейских странах под категорией «инновационные продукты питания» понимается новый или усовершенствованный пищевой продукт, являющийся результатом прикладных исследований и экспериментальных работ, основным целевым назначением которого является обеспечение пользы здоровью человека, повышение сопротивляемости его организма заболеваниям, способность улучшать многие физиологические процессы. Следовательно, это не просто новые продукты, а это, прежде всего полезные для человеческого организма продукты, обладающие дополнительными по сравнению с обычными продуктами свойствами, такие продукты могут быть как цельными, так и обогащенными, и при регулярном употреблении в пищу в

виде части рациона они могут благо-приятно влиять на здоровье (5,6). Следовательно, в Европейском понимании инновационные продукты, это не что иное, как функциональные продукты питания. К сожалению, у нас в стране функциональные продукты рассматриваются как разновидность инновационных продуктов питания, т.е. получается любой новый продукт не совсем натуральный, возможно даже с сомнительной безопасностью, но экономический оправданный для предприятия-изготовителя может считаться инновационным.

Российскому потребителю уже надоели так называемые «инновационные мясомолочные продукты», которые с целью их удешевления, фальсификации и продления сроков годности напичканы синтетическими ингредиентами (регуляторы кислотности, ароматизаторы, вкусовые добавки и красители - идентичные натуральным, усилители вкуса, стабилизаторы, загустители, эмульгаторы и др.), растительными продуктами (соевые белки и изоляты, крахмал, глютен, пальмовое масло), продуктами глубокой переработки мяса (животный белок – т.е. шкура свиней и КРС, мясо птицы механической обвалки). В постсоветские времена, появилось не одно поколение молодёжи которые не знают вкус некоторых натуральных продуктов, а люди старшего возраста забыли этот вкус и то же не в состоянии уже идентифицировать натуральные продукты от фальсифицированных и искусственно созданных. При этом стоит только «порадоваться» за успехи пищевой промышленности. Такая тенденция отмечается во многих странах мира.

Исследования показали, что потребители хотят продукцию высшей категории, с натуральным вкусом и текстурой, приготовленную «по-домашнему» и из натуральных ингредиентов. За последнее столетие образ жизни людей существенно изменился. На ежедневное приготовление вкусной домашней пищи нет желания или времени. Потребителю нужна простая в приготовлении пища, которая содержит хорошо знакомые, привычные ингредиенты, а по своим текстурным характеристикам подобна той, которую подают в ресторанах или готовят дома.

Население предпочитает пищу, которую можно было бы полностью приготовить дома и исключительно из натуральных ингредиентов. Переработанная пища с множеством добавок вызывает теперь у потребителей негативную реакцию – растёт спрос на традиционную, здоровую пищу, а в последнее время – еще и на продукты высшей категории. Перед производителями стоит задача разработки продукции, похожей на качественные домашние блюда, которую можно быстро и просто приготовить. Решения, в основе которых лежит использование природных компонентов, обеспечивают развитие процесса инноваций. Очень часто оказывается так, что самые вкусные продукты являются самыми вредными (4).

Инновационный пищевой продукт – новый и/или значительно улучшенный продукт питания, для которого характерно наличие дополнительной потребительской ценности, полученной в результате инновационного преобразования, оказывающей положительное влияние на полноценную

жизнедеятельность организма и рост продолжительности жизни (6). Следовательно, инновационный продукт должен быть нацелен на создание функционального продукта питания.

В настоящее время во всем мире получило широкое признание развитие нового направления в мясомолочной промышленности – так называемое функциональное питание, под которым подразумевается использование таких продуктов естественного происхождения, которые при систематическом употреблении оказывают положительное действие на обмен веществ в организме человека в целом или на его определенные системы и органы.

У нас в стране и во всём мире ведётся активная работа по разработке новых мясомолочных продуктов функционального питания, обладающих как широким спектром действия. Функциональные продукты призваны отчасти решать проблемы связанные с неправильным питанием человека и снизить до минимума воздействие на организм вредных факторов окружающей среды. Основными проблемами нарушения пищевого статуса населения России являются: избыточное потребление животных жиров; дефицит полиненасыщенных жирных кислот, полноценных (животных) белков, витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон (7). Эксперты убеждены: через 10-20 лет функциональные продукты будут занимать третью часть нашего рациона.

Идея функционального питания зародилась в 90-х годах и для всего мира была всего лишь «причудой», ограниченной пределами Японии, эта программа стала прообразом для подобных программ в Германии, Франции, Финляндии, Швеции, США, Канаде, Китае, Корее и многих других странах. Тем не менее, необходимо отметить, что одним из первых функциональных продуктов в мире была колбаса докторская разработанная в СССР в 1936 году предназначенная для поправки здоровья людей в санаториях и в больницах. Фарш для колбасы делался из парного мяса высшего сорта, с минимальным содержанием соли и специй, без включения острых приправ.

В РФ первый функциональный продукт был впервые производиться на детских молочных кухнях виде кисломолочного продукта бифидумбактерина для профилактики инфекционных заболеваний у детей раннего возраста. Термин функциональные продукты начал использоваться с 1993 года и в 2005 году появился первый стандарт регламентирующие требования к функциональным продуктам - ГОСТ Р 52349-2005 (1) .

Согласно исследованию «Leatherhead Food International», Японии традиционно принадлежит 39% мирового рынка функциональных продуктов, доля США составляет 31%, а пяти европейских стран (Великобритания, Испания, Италия, Франция и Германия) – 28% (2).

«Функциональный пищевой продукт» это пищевой продукт, предназначенный для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, снижающий риск развития заболеваний, связанных с питанием, сохраняющий и улучшаю-

щий здоровье за счет наличия в его составе физиологически функциональных пищевых ингредиентов. Вещества, вводимые в состав пищевых продуктов с целью придания им функциональных свойств, делятся на следующие основные группы: пищевые волокна, витамины, минеральные вещества, полиненасыщенные жирные кислоты, антиоксиданты, пребиотики, пробиотики и др.

Молочные и хлебопекарные изделия доминируют на мировом рынке функциональных продуктов, суммарно составляя 73%. Лидерами российского рынка в этом сегменте молочных продуктов аналитики считают компании «Danone» и «Вимм-Биль-Данн».

К числу функциональных молочных продуктов на российском рынке можно отнести продукты с бифидобактериями (ActiRegularis), ацидофильной палочкой, лактобактериями casei, Lactobacillus GG, лактулозой, с пробиотиками, с пониженным содержанием жира, лактозы или безлактозные, с повышенным содержанием белка или отсутствием белка, а также обогащенные продукты - витаминизированные, йодированные, фторированные и др.

В мясной индустрии совершенствование ассортимента функциональных продуктов может быть достигнуто путем сокращения количества высококалорийных изделий, замены животных жиров на растительные, пополнения линейки диетических и диабетических изделий, а также биологически полноценных продуктов, богатых незаменимыми аминокислотами, полиненасыщенными жирными кислотами, витаминами и минеральными веществами.

Пока ассортимент функциональных мясных продуктов на российском рынке невелик и представлен преимущественно продуктами низкой калорийности (с пониженным содержанием животных жиров и повышенным содержанием пищевых волокон), продуктами для лечебно-профилактического питания больных анемией (источники железосодержащих компонентов – свиная печень и пищевая кровь) и продуктами для детей с β -каротином, витаминами С, В, В₂, А, Е, РР, кальцием и комплексом минеральных веществ (обогащение экструзионными крупами). Особое внимание уделяется разработке специализированных колбасных изделий для дошкольного и школьного питания, адаптированных к физиологическим особенностям ребенка (3,8).

Список использованных источников.

1. ГОСТ Р 52349-2005. Продукты пищевые функциональные. М.: Стандарт информ, 2005.
2. Заговоровская, В. Функциональные продукты на молочном рынке / В. Заговоровская / <https://sfera.fm/articles/molochnaya/rynok-funktsionalnykh-produktov-ritaniya> / Дата обращения 23.11.2019.
3. Заговоровская, В. Производство функциональных мясных продуктов / В. Заговоровская / <https://sfera.fm/articles/myasnaya/proizvodstvo-funktsionalnykh-myasnykh-produktov/> / Дата обращения 23.11.2019.

4. Ляшенко, Е.А. Использование инноваций в производстве продуктов питания: современный опыт / Е.А. Ляшенко // Сельскохозяйственные науки №57 26.12.2016.

5. Новые возможности молочного рынка России. <https://milknews.ru/longridy/poviye-vozmozhnosti-rynka.html> / Дата обращения 23.11.2019.

6. Остальцева, О.Ю. Инновационный продукт питания как фактор развития потребительского рынка / О.Ю. Остальцева // Проблемы экономики и юридической практики. – 2018. – № 3. – С. 43-47.

7. Петыш, Я. Функциональные ингредиенты: новые возможности для производителей молочных продуктов / Я. Петыш, И. Павлова // Молочная промышленность. – 2013. – №6 – С74-75.

8. Хомяков, Н.Л. Инновационные технологии в производстве мясных полуфабрикатов / Н.Л. Хомяков, Л.И. Ковалева // Сб. научн. Статей международной конф. посвящённой памяти проф. М.В. Иванова. ЛГУ. 2015. – С.157-159.

STATE AND PROSPECTS OF PRODUCTION INNOVATIVE ANIMAL PRODUCTS ORIGINS

D.G. Pogosyan

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article deals with the issues related to the state of production of innovative dairy and meat products in Russia and foreign countries. The characteristic of innovative and functional food products is given. The prospects for the development of innovative products in our country are presented.

Keywords: innovative products, dietary fiber, vitamins, minerals, functional nutrition, meat products, fermented milk drinks.

УДК 338.984+664

АНАЛИЗ СПЕЦИФИКИ ЗАДАЧИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РАСПИСАНИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ПЛОДООВОЩНОГО СЫРЬЯ

Т.Ю. Савва, Ю.Б. Савва

*ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им И.С. Тургенева»
г. Орел, Россия*

В статье приведен анализ специфики задачи формирования производственных расписаний, методов ее решения и инструментальных средств автоматизации на предприятиях по переработке плодоовощного сырья.

Ключевые слова: производственное расписание, плодоовощное сырье, автоматизация планирования

В организации производственных процессов на предприятиях пищевой промышленности можно выделить ряд особенностей, которые, прежде всего, обусловлены спецификой используемого скоропортящегося сырья и полуфабрикатов (СПФ). Ключевым отличием СПФ, перерабатываемых на таких предприятиях, от используемых в других отраслях промышленности является присущее им способность изменять в определенных условиях свое качественное состояние вплоть до непригодного к дальнейшему использованию в технологических процессах (ТП) его переработки.

Эффективный мониторинг качественного состояния СПФ, продуктов переработки, в том числе, полуфабрикатов собственного производства, является важным инструментом в обеспечении выпуска готовой продукции требуемого уровня качества. В ходе проведенного исследования нами были выделены ряд особенностей в организации производственных процессов по переработке плодоовощного сырья.

Прежде всего, для предприятий, перерабатывающих плодоовощную продукцию характерно *сезонное поступление сырья*. Следовательно, график закупок сырья зависит от времени созревания того или иного вида сырья с точностью до сорта. При этом всегда существуют агроэкологические риски, влекущие изменение фактического объема сырья с необходимым уровнем качества или времени поступления на переработку. Кроме того, изменение указанных величин может быть вызвано нарушениями условий транспортирования СПФ к месту переработки. Особенно актуальна эта проблема для предприятий, сотрудничающих с удаленно расположенными центрами поставок, чего трудно избежать в нашей большой по площади и климатически неоднородной стране.

Рецептура изготовления продуктов питания зачастую требует использования однородных по качеству партий СПФ, что ужесточает требования, как к качеству поступающего сырья, так и к мониторингу состояния продуктов его переработки, в ходе реализуемого ТП.

Производственная программа предприятий по переработке плодоовощной продукции формируется, с одной стороны, с учетом внешних факторов, таких как спрос на те или иные виды продукции, наличие договорных обязательств по сбыту, условия сбыта на рынке, сезонности созревания сырья, графиков реализации полуфабрикатов, закупаемых у поставщиков и т.д., а с другой, с учетом внутренних аспектов деятельности самого предприятия, в том числе, имеющихся производственных мощностей, их состава и производительности, складских помещений, холодильных установок, числа и квалификации персонала и др. В соответствии с фактором сезонности поступления плодоовощного сырья и описанным выше сопутствующим рискам выполнения производственной программы (ПП) на предприятиях по переработке этого сырья утверждается на краткосрочный период (1-3 месяца).

Риск невыполнения ПП также во многом обусловлен и характером осуществляемых на предприятиях по переработке плодоовощной продук-

ции производственных процессов, как основных, так и вспомогательных и процессов обслуживания. С этой точки зрения отклонения от графика выполнения ПП могут быть связаны:

- нарушениями в исполнении графика поставок СПФ;
- нарушением рецептуры, требованиям к объему и качеству СПФ, продуктов их переработки и эксплуатации оборудования в ходе ТП;
- несоблюдением установленных норм хранения (при технологическом или нетехнологическом пролеживании) и транспортирования СПФ и продуктов их переработки в цеха;
- возникновением форс-мажорных обстоятельств, в том числе, отключение электроэнергии, подачи воды или иных необходимых в технологическом процессе веществ, попадании недопустимых примесей в СПФ или продуктов переработки, в том числе заражении патогенными микроорганизмами и т.д., а, следовательно, и в готовую продукцию, грубое нарушение ТП, поломка оборудования и т.д.

Своевременный контроль и оперативное регулирование на предприятиях ППВ могут минимизировать негативные последствия указанных типов нарушений в ходе производственных процессов, однако дополнительная сложность при этом заключается в необходимости принятия соответствующих управленческих решений в кратчайшие сроки. Любая из приведенных проблем может привести к необратимым изменениям качественного, а, следовательно, и количественного состава СПФ. Выявление на предприятии СПФ в качественном состоянии, не соответствующем установленным нормам, т.е. порчи, означает, что они должны быть извлечены из производственного процесса. В противном случае, вероятнее всего, будет изготовлена готовая продукция ненадлежащего качества. Реализация полученных таким образом отходов также не всегда возможна и зависит от причины их образования. Следовательно, предприятие может столкнуться с убытками, а также ухудшить свою репутацию на рынке.

Дополнительной отличительной особенностью деятельности предприятий по переработке плодоовощной продукции на российском рынке можно отнести проблему слабой материально-технической базы многих организаций пищевой промышленности недостаточную развитость инфраструктуры хранения, транспортировки и холодильной обработки скоропортящегося сырья и продукции, что также ведет к потерям, снижению безопасности и качества пищевой продукции.

Ассортимент производимой продукции подбирается, исходя из: доступности исходного СПФ; соотношения числа закупаемого СПФ и числа ТП, в которых оно может быть использовано; возможности продления срока годности СПФ на складах предприятия, с помощью холодильного оборудования, при использовании естественной или искусственной газовых сред, химических веществ и т.д.; потенциальной возможности замены какого-либо вида СПФ другим доступным; экономических оценок относи-

тельно целесообразности изготовления того или иного вида продукции из определенного вида сырья.

В настоящее время материально-техническое оснащение предприятий по переработке плодоовощной продукции включает как автоматизированные линии, так и необъединенные в линии единицы оборудования. Автоматизированные линии, чаще всего, используют для производства соков и детского питания ввиду особенностей соответствующих ТП.

Порядок загрузки оборудования определяется в производственных расписаниях (ПР) в соответствии с последовательностью технологических операций, предусмотренных рецептурой изготовления продукции. Если ПП предусмотрено параллельное осуществление ТП для двух или более видов готовой продукции, то при наличии конкурентного доступа к определенным видам оборудования возможно возникновение конфликтной ситуации, при которой плановику (мастеру цеха) следует в кратчайшие сроки принять решение об очередности загрузки.

Принятие необоснованных или несвоевременных решений о порядке загрузки оборудования в подобных конфликтных ситуациях может привести к негативным последствиям, таким как порча партий СПФ, увеличение отходов производства, смещение сроков выпуска партий готовой продукции вплоть до нарушения заданных в ПП сроков и объемов производства, а также потерям времени и средств на организацию вспомогательных процессов.

Таким образом, задача формирования ПР на предприятиях по переработке плодоовощной продукции обладает следующей спецификой:

- качественное состояние используемого сырья и полуфабрикатов изменяется не только в результате технологической обработки, но и в процессе нетехнологического пролеживания, транспортировки, хранения, что обуславливает необходимость принятия решений о корректировке производственных расписаний в короткие сроки;

- реализуемые технологические маршруты переработки во многом пересекаются по видам используемых ингредиентов и оборудования, и, следовательно, при формировании производственных расписаний существует необходимость учета множества факторов и альтернативных вариантов загрузки оборудования, что представляет собой сложную задачу, и, как правило, входит в обязанности лица, принимающего решения, а значит, зависит от его квалификации, опыта и прочих обстоятельств принятия решения;

- потребность в корректировке производственных расписаний может возникнуть вследствие множества причин, в том числе, обусловленных сезонностью поступления плодоовощного сырья, влиянием агроэкологических факторов на его качественное состояние, возникновением различного рода форс-мажорных обстоятельств.

THE ARTICLE PROVIDES AN ANALYSIS OF THE SPECIFICS OF THE TASK OF FORMING PRODUCTION SCHEDULES, METHODS FOR SOLVING IT AND AUTOMATION TOOLS IN ENTERPRISES FOR THE PROCESSING OF FRUITS AND VEGETABLES.

T.Yu. Savva, Yu.B. Savva

*FSBEI HE «Orel State University named after I.S. Turgenev»
Orel, Russia*

The article provides an analysis of the specifics of the task of forming production schedules, methods for solving it and automation tools in enterprises for the processing of fruits and vegetables.

Keywords: production schedule, fruit and vegetable raw materials, planning automation

СОДЕРЖАНИЕ

ОРГАНИЧЕСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО	3
ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОДЕСТРУКТОРОВ СТЕРНИ В ТЕХНОЛОГИЯХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР	
С.В. Богомазов, А.С. Щербаков.....	3
КАЧЕСТВО ДЕРНОВЫХ ПОКРЫТИЙ ПРИ СОЗДАНИИ ГАЗОНОВ ИЗ ОДНОВИДОВЫХ И СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ	
Е.В. Жеряков.....	6
ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ БИОПРЕПАРАТОМ «БИОЭКОГУМ» НА УРОЖАЙНОСТЬ СОИ В УСЛОВИЯХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ	
Л.И. Колесникова, Б.У. Сулейменов, З.А. Зарип	10
ВЛИЯНИЕ НАВОЗА, СИДЕРАТОВ И ИХ СОЧЕТАНИЙ С БИОДЕСТРУКТОРОМ СТЕРНИ НА ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ РАСТЕНИЙ	
Е.Н. Кузин, А.В. Сафонов	14
ИЗМЕНЕНИЕ АГРЕГАТНОГО СОСТАВА ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЧВЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ НАВОЗА, СИДЕРАТОВ И ИХ СОЧЕТАНИЙ С БИОДЕСТРУКТОРОМ СТЕРНИ	
Е.Н. Кузин.....	18
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДИАТОМИТА В СОЧЕТАНИИ С НАВОЗОМ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР	
Е.Е. Кузина	21
АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА СОЕ	
Е.Г. Куликова, Д. Манапова.....	25
ВЛИЯНИЕ БИОУДОБРЕНИЯ «БИОЭКОГУМ» НА ВСХОЖЕСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	
К.К. Мусаева.....	28
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АГРОНОМИИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ.....	33
ФОРМИРОВАНИЕ АГРОЦЕНОЗА ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТНЫХ И БАКТЕРИАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ	
П.Г. Аленин	33
ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРНОГО СОСТОЯНИЯ ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЧВЫ НА ФОНЕ ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД Г. ПЕНЗА И ИХ СОЧЕТАНИЙ С ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩЕЙ АГРОРУДОЙ	
А.Н. Арефьев, К.Н. Стельмах	37
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЛАГИ РАСТЕНИЯМИ НА ФОНЕ ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ ОСАДКОВ ГОРОДСКИХ СТОЧНЫХ ВОД И ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩЕЙ АГРОРУДЫ	
А.Н. Арефьев	40
ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТООБРАЗЦОВ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО И ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МАСЛА	
В.Н. Бражников, А.Н. Арефьев, О.Ф. Бражникова, Д.В. Бражников	44
ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КЛЕВЕРА ПАННОНСКОГО ПО ГОДАМ ПОЛЬЗОВАНИЯ	
А.А. Галиуллин.....	47
СИМБИОТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ	
В.А. Гущина, Г.Н. Володькина	51

ОСОБЕННОСТИ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИКРОУДОБРЕНИЯ ЦИТОВИТ В.А. Гущина, Н.В. Кочемазова	55
СИСТЕМА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОДАВЛЕНИЮ СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В СЕВООБОРОТЕ № 1 ЗАО «КОНСТАНТИНОВО» А.В. Долбилин, А.П. Дужников, А.Е. Волдаева.....	59
ИТОГИ КОНКУРСНОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ ЛЮЦЕРНЫ В УСЛОВИЯХ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ И.В. Епифанова, О.А. Тимошкин	62
ПРОДУКТИВНОСТЬ И СТАБИЛЬНОСТЬ СОРТООБРАЗЦОВ ЛЮЦЕРНЫ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ И.В. Епифанова, О.А. Тимошкин	65
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗЦОВ ЛЮЦЕРНЫ В СМЕСИ СО ЗЛАКОВЫМ КОМПОНЕНТОМ В УСЛОВИЯХ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ И.В. Епифанова, О.А. Тимошкин	68
ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ, ПОСЕВНЫХ КАЧЕСТВ И УРОЖАЙНЫХ СВОЙСТВ СЕМЯН ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМОВ ВЫРАЩИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ Л.В. Карпова.....	71
ПРИЕМЫ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ О.М. Касынкина	73
ПРОДУКТИВНОСТЬ СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ ПРОСА С ГОРОХОМ И СОЕЙ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ УБОРКИ Л.И. Колесникова	76
РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ОСЕННИЙ ПЕРИОД ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ В.В. Кошеляев, В.И. Сальников.....	81
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ НА ЗАРАЖЕННОСТЬ СЕМЯН ЯЧМЕНЯ И.П. Кошеляева	84
ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ КРАСНОЛИСТНЫХ И ЗЕЛЕНОЛИСТНЫХ ФОРМ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ К ВЫПРЕВАНИЮ С.М. Кудин, Е.А. Ивенина-Вовк.....	88
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗИМОСТОЙКОСТИ КРАСНОЛИСТНЫХ И ЗЕЛЕНОЛИСТНЫХ ФОРМ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ ПОЛЕВЫМИ И КОСВЕННЫМИ МЕТОДАМИ С.М. Кудин, Е.А. Ивенина-Вовк.....	90
ИЗМЕНЕНИЕ РАВНОВЕСНОЙ ПЛОТНОСТИ И ОБЩЕЙ ПОРИСТОСТИ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО НА ФОНЕ ДЕЙСТВИЯ И ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ ДИАТОМИТА И НАВОЗА Е.Е. Кузина	93
ИЗМЕНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ КУЛЬТУР ЗЕРНОПАРПРОПАШНОГО СЕВООБОРОТА ПОД ВЛИЯНИЕМ НАВОЗА, СИДЕРАТОВ И ИХ СОЧЕТАНИЙ С БИОДЕСТРУКТОРОМ СТЕРНИ А.Ю. Кузнецов, А.В. Сафонов.....	97
АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АГРОХИМИКАТА КЛЕАНСТРОМ НА ОГУРЦЕ В УСЛОВИЯХ ФГБНУ ФНЦО Е.Г. Куликова, Е.М. Малышева	101
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ С.А. Кшникаткин.....	104
ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РАСТЕНИЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН И ФОЛИАРНОЙ ПОДКОРМКИ РАСТЕНИЙ МИКРОЭЛЕМЕНТНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ А.Н. Кшникаткина.....	108

ВЛИЯНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЧЕРНОГОЛОВНИКА МНОГОБРАЧНОГО А.Н. Кшникаткина, И.А. Воронова.....	112
СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ Н.Ю. Лобанова	115
ОБРАБОТКА СЕМЯН МИКРОУДОБРЕНИЯМИ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ С.А. Семина, Н.И. Остробородова.....	119
ПРЕПАРАТЫ С КРЕМНИЕМ И ФОРМИРОВАНИЕ ЛИСТОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ КУКУРУЗЫ С.А. Семина, Е.В. Никулина, И.В. Гаврюшина	122
УРОЖАЙНОСТЬ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ТРАВСТОЕВ С ЛЮЦЕРНОЙ ИЗМЕНЧИВОЙ С.А. Семина, О.А. Тимошкин, С.А. Алексеев.....	125
ПРИЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ДОННИКА БЕЛОГО АЛМАЗ О.А. Тимошкин, О.Ю. Тимошкина, Р.В. Вельдин	128
ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ ОБРАЗЦОВ КЛЕВЕРА ПОЛЗУЧЕГО В ПИТОМНИКЕ КОНКУРСНОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ О.Ю. Тимошкина, О.А. Тимошкин.....	132
РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ СЕМЯН КЛЕВЕРА ПОЛЗУЧЕГО В КОНКУРСНОМ СОРТОИСПЫТАНИИ О. Ю. Тимошкина, О.А. Тимошкин.....	135
ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТА РОСТМОМЕНТ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОГУРЦА В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА О.А. Ткачук, А.С. Патеева	138
АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИИ NO-TILL НА СВОЙСТВА ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО Н.П. Чекаев	142
ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ДОЗ И ГЛУБИНЫ ВНЕСЕНИЯ БЕЗВОДНОГО АММИАКА НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ Н.П. Чекаев	147
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КУРИНОГО ПОМЕТА И ИЗВЕСТКОВАНИЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР Н.П. Чекаев, Т.А. Власова, А.Ю. Кузнецов.....	152
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИЗВЕСТКОВАНИЯ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ В УСЛОВИЯХ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ Н.П. Чекаев, А.Ю. Кузнецов, В.Н. Эркаев,	157
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЛЕСНЫХ БИОЭКОСИСТЕМ	164
КАДАДИНСКОМУ ЛЕСНИЧЕСТВУ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ – 95 ЛЕТ А.А. Володькин, О.А. Володькина	164
ДИНАМИКА И СОСТОЯНИЕ ОСИНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ А.А. Володькин	169
ВЫРАЩИВАНИЕ КАЧЕСТВЕННОГО, ЗДОРОВОГО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА НА ГЕНЕТИКО-СЕЛЕКЦИОННОЙ ОСНОВЕ ДЛЯ ЛЕСОПАРКОВОГО ХОЗЯЙСТВА В.И. Грязева.....	173
БОНИТИРОВКА ОХОТНИЧЬИХ УГОДИЙ ПРИ ОХОТУСТРОЙСТВЕ Е.В. Жеряков.....	175
ОСВОЕНИЕ МЕЛИОРИРОВАННЫХ ПОЧВ ПОД ЛЕСНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ В ЗЕЛЕННОЙ ЗОНЕ Г. НУР-СУЛТАН А.С. Сапаров, В.М. Кан , Л.И. Колесникова, Б.М. Муканов	180

ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ	185
ОПРЕДЕЛЕНИЕ И СРАВНЕНИЕ СТОИМОСТИ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗНЫХ МЕТОДОВ	
А.П. Дужников, А.А. Левин, А. В Долбилин	185
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОСМОСНИМКОВ ПРИ ДЕШИФРИРОВАНИИ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ БЕЛИНСКОГО РАЙОНА	
Н.В. Корягина, С.А. Заикин	189
ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО КАДАСТРА НЕДВИЖИМОСТИ	
Н.В. Корягина, О.В. Зайцева	193
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЖИЛЫХ ЗОН ЦАРЕВЩИНСКОГО СЕЛЬСОВЕТА МОКШАНСКОГО РАЙОНА ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	
А.В. Лянденбургская, А.А. Гуляева	199
ОСОБЕННОСТИ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗЕМЕЛЬНОГО НАДЗОРА	
Т.А. Савина, Ю.В. Михайлова	203
СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ БИОЛОГИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ	206
БИОМАССА ЗООПЛАНКТОНА ГОРОДСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА НА РЕКЕ СУРА В ГОРОДЕ ПЕНЗА	
А.Ю. Асанов	206
ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЧИСЛЕННОСТЬ ЗООПЛАНКТОНА ГОРОДСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА НА РЕКЕ СУРА В ГОРОДЕ ПЕНЗА	
А.Ю. Асанов	211
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ В СЕЛЕКЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ, ОБЛАДАЮЩИХ ОЛЕАГЕННЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ	
Г.В. Ильина, Д.Ю. Ильин, С.А. Сашенкова	216
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТРОФИЧЕСКИХ СУБСТРАТОВ ДЛЯ ГРИБОВ, ПЕРСПЕКТИВНЫХ В БИОТЕХНОЛОГИИ	
Г.В. Ильина, Д.Ю. Ильин, С.А. Сашенкова	219
ИССЛЕДОВАНИЕ БИОКОНВЕРСИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ МЕТОДОМ ВЕРМИКУЛЬТИВИРОВАНИЯ	
Е.Г. Куликова, А. Граушкина, В. Иванова	223
ПЕРЕДОВЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ПАТОГЕНОВ КАРТОФЕЛЯ	
Л.А. Неменуцкая	228
ПРОДУКТЫ ВИРУСНОГО ЛИЗИСА В ПРАКТИКЕ ГЛУБИННОГО КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ГРИБОВ – ПРОДУЦЕНТОВ ЦЕЛЛЮЛАЗ	
С.А. Сашенкова, Д.Ю. Ильин, Г.В. Ильина	231
ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ: АКТУАЛЬНОСТЬ И ПРОБЛЕМЫ	234
ОЦЕНКА ОСТАТОЧНОГО СОДЕРЖАНИЯ НИТРИТА НАТРИЯ В КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЯХ	
Г.Ф. Адиева, Е.Е. Зеленковская, Э.Н. Усманова, А.С. Фазлыева, С.Р. Афонькина, Г.Р. Аллаярова, Р.А. Даукаев	234
ВИДЫ ЗАКВАСОК ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА РЖАНОГО ХЛЕБА	
Е.Н. Варламова	237
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУКИ ЛЬНА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА	
Е.Н. Варламова	239
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРОИЗВОДСТВУ ИННОВАЦИОННОЙ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ	
И.В. Гаврюшина	242

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК В ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ А.А. Галиуллин.....	245
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДОЗИРОВКИ ДОБАВКИ В ХЛЕБОБУЛОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ НА ОСНОВЕ ФУНКЦИИ ЖЕЛАТЕЛЬНОСТИ ХАРРИНГСТОНА Д.В. Ефимова, Н.Н. Алимбиева, А.С. Точилкин, В.А. Буховец, Т.В. Кириллова	249
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КУМЫСА ИЗ КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА, ПРОИЗВОДИМОГО НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН Е.Е. Зеленковская, Г.Ф. Адиева, А.С. Фазлыева, Э.Н. Усманова, Г.Р. Аллярова, С.Р. Афонькина, Л.М. Григорьева	252
РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВ В.М. Зимняков, А.А. Курочкин, П.К. Гарькина.....	255
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО ВИДА СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ Е.А. Зуева.....	259
ПРОИЗВОДСТВО ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ Д.Г. Погосян	262
СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА ИННОВАЦИОННЫХ ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ Д.Г. Погосян	266
АНАЛИЗ СПЕЦИФИКИ ЗАДАЧИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РАСПИСАНИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ПЛОДООВОЩНОГО СЫРЬЯ Т.Ю. Савва, Ю.Б. Савва	270

**Агропромышленный комплекс:
состояние, проблемы, перспективы**

XIV Международная научно-практическая конференция.
Сборник статей.
Часть I

**Сборник статей будет размещен в РИНЦ
(договор № 760-03/2017К от 31/3/2017)**

Под общей редакцией *О.Н. Кухарева, А.В. Носова, С.В. Богомазова,
А.А. Галиуллина*

Ответственный за выпуск специалист по учебно-методической работе
МНИЦ *Е.А. Галиуллина*

Компьютерная верстка *А.А. Галиуллина*

Статьи публикуются в авторской редакции

Подписано в печать 09.12.19
Бумага Докакопи
Тираж 105 экз.

Формат 60×84 1/16
Уч.-изд. лист. 16,22
Заказ № 124

РИО ПГАУ
440014, г. Пенза, ул. Ботаническая, 30