

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Вологодский научный центр Российской академии наук»



Аграрная наука на современном этапе: состояние, проблемы, перспективы

Материалы IV научно-практической конференции
с международным участием,
посвященной 100-летию СЗНИИМЛПХ
(Вологда – Молочное, 3-4 июня 2021 г.)

В двух частях

Часть II

Вологда - Молочное
2021

УДК 63:001
ББК 4
А25

Публикуется по решению
Ученого совета ФГБУН ВолНЦ РАН

А25 **Аграрная наука на современном этапе : состояние, проблемы, перспективы** : материалы IV науч.-практ. конф. с междунар. участием, посв. 100-летию СЗНИИМЛПХ, г. Вологда – Молочное, 3–4 июня 2021 г. : в 2-х частях. – Ч. II. – Вологда : ФГБУН ВолНЦ РАН, 2021. – 242 с.

ISBN 978_5_93299_515_0 (II ч.)
ISBN 978-5-93299-513-6

Редакционная коллегия:

С.В. Теребова, А.В. Туваев, И.В. Гусаров,
В.В. Вахрушева

В 2021 году исполняется 100 лет со дня создания Северо-Западного научно-исследовательского института молочного и лугопастбищного хозяйства, одного из старейших в России аграрных научных учреждений. Институт с момента образования выполняет функции научно-методического зонального координатора развития отечественной сельскохозяйственной науки и совершенствования технологий сельскохозяйственного производства для предприятий Вологодской области.

К юбилейным мероприятиям приурочено издание сборника материалов IV научно-практической конференции с международным участием «Аграрная наука на современном этапе: состояние, проблемы, перспективы» (Вологда, 3–4 июня 2021 г.). Сборник содержит 109 статей, подготовленных научными сотрудниками и преподавателями научно-исследовательских институтов и университетов России, Беларуси, Узбекистана, Казахстана. В публикуемых материалах представлены результаты исследований в области разведения, генетики, селекции, воспроизводства, технологии содержания, кормления сельскохозяйственных животных, кормопроизводства и механизации сельского хозяйства, а также касающихся управления и экономики АПК, кадрового обеспечения аграрного сектора экономики. Предназначено для ученых, преподавателей сельскохозяйственных учебных заведений, аспирантов, студентов и специалистов-практиков сельского хозяйства.

Материалы публикуются в авторской редакции.

ISBN 978_5_93299_515_0 (II ч.)
ISBN 978-5-93299-513-6

УДК 63:001
ББК 4

© ФГБУН ВолНЦ РАН, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ III.

РАСТЕНИЕВОДСТВО И КОРМОПРОИЗВОДСТВО

Алексеев А.А. Сравнительная оценка гибридов кукурузы при производстве консервируемых кормов для крупного рогатого скота	8
Аронова О.О. Разработка мероприятий по повышению урожайности озимой ржи в СПК «Колхоз имени Ленина» Тарногского района Вологодской области	13
Безгодова И.Л., Коновалова Н.Ю. Выращивание однолетних бобово-злаковых смесей в условиях Европейского Севера России	19
Вахрушева В.В., Прядильщикова Е.Н., Столярчук Е.И. Участие фестулолиума и райграса пастбищного в создании пастбищных агрофитоценозов	27
Воловик В.Т., Ян Л.В. Перспективный сорт ярового рапса Бизон	34
Донских Н.А., Джон Александер Мора Иларион. Эффективные приемы улучшения старосеяных травостоев козлятника восточного в условиях Ленинградской области	38
Жезмер Н.В. Агроэнергетическая эффективность создания и долголетнего укосного использования раннеспелых злаковых травостоев	45
Золотарев В.Н. Новый сорт козлятника восточного вест как ресурс повышения эффективности травосеяния	50
Коновалова Н.Ю., Коновалова С.С. Технологии выращивания перспективных многолетних трав и заготовки кормов в условиях Европейского Севера России	54

Кутузова А.А., Проворная Е.Е., Седова Е.Г., Цыбенко Н.С. Эффективность культурных пастбищ с бобово-злаковыми травостоями на суходолах Центрального района Нечерноземной зоны	61
Лисина Е.С., Острецов В.Н. Изучение режимов работы молотковой дробилки	67
Литонина А.С. Химический состав сапропеля оз. Бобровое Тарногского района Вологодской области и перспективы его использования в сельскохозяйственном производстве региона	71
Медведева Л.Н. Формирование высокопродуктивных экологически устойчивых орошаемых агроландшафтов – вектор развития аграрной науки	76
Милюткин В.А., Сысоев В.Н., Толпекин С.Н., Длужевский Н.Г., Длужевский О.Н. Новые жидкие удобрения на базе КАС (ПАО «КуйбышевАзот») для эффективного производства кукурузы на зерно	83
Милюткин В.А., Сысоев В.Н., Толпекин С.Н., Длужевский Н.Г., Длужевский О.Н. Новые жидкие удобрения на базе КАС (ПАО «КуйбышевАзот») для эффективного производства высокобелковой кормовой культуры – сои	89
Насиев Б.Н. Влияние высоты среза на урожайность и качество суданской травы	96
Неменушая Л.А. Направления повышения эффективности кормопроизводства	100
Никифоров В.Е., Мызин А.В., Никитин Л.А. Разработка способа и устройства для дозированного внесения жидких комплексных удобрений припосевной обработки семян в КХ Мызина А.В.	103
Николаев П.Н., Юсова О.А., Васюкевич С.В. Высокоурожайные сорта овса Омской селекции	108
Николаев П.Н., Юсова О.А. Высокоурожайные Омские сорта ярового ячменя	114
Попович Д.Ю., Сигидин Я.Т., Кондратенко Л.Н. Экологические проблемы возделывания риса	120

Привалова К.Н. Энергетическая эффективность пастбищных технологий с краткосрочными и долголетними бобово-злаковыми травостоями	125
Раббимов А., Хамроева Г.У. Лучшие сорта кормовых растений для повышения продуктивности пустынных пастбищ Узбекистана	131
Радченко С.С., Удинцева А.С., Орехова В.И. Орошаемое земледелие и его роль в кормопроизводстве	136
Рассохина И.И. Влияние бактерий рода <i>Pseudomonas</i> на содержание фотосинтетических пигментов в листьях ячменя обыкновенного	139
Тебердиев Д.М., Родионова А.В., Запывалов С.А., Щанникова М.А. Эффективность удобрений на сеянном сенокосе при длительном использовании без перезалужения	143
Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Эффективное кормопроизводство в Удинско-Еравнинском и Гусиноозерско-Хилокском округах степной зоны Восточной Сибири и Дальнего Востока	147
Трофимова Л.С. Эффективное кормопроизводство в Нерчинско-Удинском и Ага-Верхнеаргунском округах степной зоны Восточной Сибири и Дальнего Востока	153
Удинцева А.С., Радченко С.С., Орехова В.И. Планирование кормопроизводства с использованием орошения	159
Цыганов А.Р., Веремейчик Л.А. Инновационное развитие сельскохозяйственного кормопроизводства Республики Беларусь	162
Чухина О.В. Урожайность и сбор протеина картофелем при применении удобрений в севообороте	166
Щанникова М.А., Юферева Н.И. Устойчивость злаковых видов многолетних трав в составе газонных агрофитоценозов	171
Яковлева Е.П. Эффективное кормопроизводство и защита окружающей среды в Забайкальской горной провинции Бурятии	176

РАЗДЕЛ III.
ОБЩИЕ ВОПРОСЫ АГРАРНОЙ НАУКИ И ЭКОЛОГИИ

Ахмадалиева Л.Х., Юсупов А.Р., Нурмамадов К.Х., Улугмурадов А.Д. Развитие биотехнологии в каракулеводстве и ветеринарии и патентно-правовая ситуация	182
Белугин Г.В., Соловьева Н.А. Эффективное ресурсосбережение на примере защиты почв от эрозии	189
Гусаров И.В. Зубры в Вологодской области	195
Ковальчук Ю.К. Национальная стратегия развития молочного животноводства: Ленинградская модель, результат	200
Кузнецов Н.Н., Михайлов А.С., Крюков А.А. Опыт внедрения цифровых систем для управления агробизнесом в условиях Вологодской области	207
Лыско А.М., Масюк В.В., Орехова В.И. Водные ресурсы Республики Адыгея и их экологическое состояние	211
Масюк В.В., Лыско А.М., Орехова В.И. Антропогенное воздействие на экологическое состояние водных объектов	215
Меденников В.И. Цифровой инструмент интеграции информационных ресурсов сельскохозяйственных предприятий	219
Пимкина Т.Н. Подбор эффективного доильного зала	223
Соловьева Н.А., Мерич Д.С. Влияние сельскохозяйственных факторов на экологию	228
Ховзун Т.В., Шах А.В. Дезинфицирующее средство «Фунгисан» для противогрибковой защиты на предприятиях агропромышленного комплекса	233
Шушков Р.А., Вершинин В.Н. Имитационное моделирование при оптимизации технологических процессов в АПК	237

РАЗДЕЛ III

РАСТЕНИЕВОДСТВО И КОРМОПРОИЗВОДСТВО

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОНСЕРВИРУЕМЫХ КОРМОВ ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Аннотация. В предложенном материале представлены результаты анализа химического состава и питательности гибридов кукурузы; исследована вариабельность изучаемых показателей; выявлены гибриды, оптимально подходящие для получения качественного кукурузного силоса в условиях Ярославской области.

Ключевые слова: гибрид, кукуруза, химический состав, питательность, обменная энергия, крахмал.

Площадь кормовых культур Ярославской области составляет 238 тыс. га, и в общей структуре посевных площадей они занимают наибольший удельный вес – 80%. Многолетние бобовые и злаковые травы, их разновидовые смеси в сочетании с однолетними травами формируют основу севооборотов для обеспечения отрасли животноводства необходимым количеством грубых и сочных вегетативных кормов. В 2019 году произошло снижение общей посевной площади кормовых культур (табл. 1), прежде всего, за счет сокращением площадей под многолетними травами и обусловлено сокращением поголовья крупного рогатого скота в регионе.

Таблица 1. **Посевные площади кормовых культур**, тыс. га

Кормовые культуры	2015	2016	2017	2018	2019	2019 г. к 2018 г., %	2019 г. к 2015 г., %
Многолетние травы	216,4	214,1	218,3	220,5	209,2	94,9	96,7
Однолетние травы	26,7	22,6	23,3	22,4	22,8	101,8	85,4
Кукуруза на силос и зеленый корм	4,1	4,2	5,3	4,9	5,5	112,2	134,1
Кормовые корнеплоды	0,05	0,05	0,01	0,009	0,004	44,4	8,0
Всего	248,2	242,3	247,7	249,1	238,2	95,6	96,0
Источник: данные официального сайта Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Ярославской области [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.yar.gks.ru .							

В Ярославской области выращивание многолетних трав имеет ряд преимуществ перед однолетними:

- способность обеспечивать зеленой массой с весны до поздней осени;
- являются эффективным средством предотвращения ветровой и водной эрозии почвы;
- предотвращают вымывание питательных веществ за пределы корнеобитаемого слоя, обладают азотфиксирующей способностью;
- полнее используют энергию солнца, формируя большой урожай органической массы [1].

В то же время увеличение продуктивности коров, внедрение интенсивных технологий производства молока, среди прочих элементов, предполагают включение в рацион кукурузного силоса. В структуре посевных площадей кормовых культур Ярославской области площадь посевов кукурузы в 2019 г. возросла до 5500 га. В настоящее время возделыванием кукурузы на силос занимаются около двух десятков хозяйств области. Эта культура теплолюбива, что вызывает определенные трудности при выращивании ее в Ярославской области, однако продвижению кукурузы на север способствует создание скороспелых гибридов, относящихся к группе спелости по классификации ФАО 131–180, или с вегетационным периодом 90–100 дней [2]. Основной проблемой, требующей решения на сегодняшний день, является определение зонально-адаптированных биотипов кукурузы по скороспелости в агроклиматических условиях региона, выделение гибридов с оптимальными хозяйственно-полезными показателями для производства кормов.

Целью исследований являлось провести сравнительный анализ химического состава и питательности початков различных гибридов кукурузы в условиях Ярославской области. Исследования проводились на 56 гибридах зарубежной и отечественной селекции (11 фирм-производителей). Изучаемые показатели: сухое вещество, сырой протеин, сырая клетчатка, сырой жир, безазотистые экстрактивные вещества, сахар, крахмал, обменная энергия (табл. 2).

Таблица 2. Химический состав и питательность гибридов кукурузы
(по сухому веществу), %

Показатели	Минимальное содержание	Среднее содержание	Максимальное содержание
Сухое вещество	11,05	19,08	31,68
Сырой протеин	7,58	10,21	13,52
Сырая клетчатка	13,00	17,68	28,45
Сырой жир	0,69	1,48	2,50
БЭВ	56,02	67,95	72,77
Сахар	4,75	15,83	23,86
Крахмал	2,01	12,28	33,08
Обменная энергия, МДж	9,87	10,92	11,30

Источник: собственные исследования.

Анализируя полученные данные, отмечаем, что показатели химического состава и питательности изучаемых гибридов кукурузы значительно колеблются. Особо необходимо отметить высокую вариабельность данных по содержанию крахмала. Минимальное содержание крахмала в початках кукурузы наблюдалось у гибрида Каскад 195СВ (2,01%), максимальное – у гибрида Ирида (33,08%).

Основной задачей при выращивании кукурузы на силос является получение высокой урожайности при хорошей кормовой ценности, которая определяется высоким содержанием сухого вещества в растении, содержанием сахара и крахмала, концентрацией энергии. Для того чтобы определить гибриды, показавшие наилучшие показатели по химическому составу и питательности, были выбраны гибриды с содержанием сухого вещества не менее 20%, сахара – не менее 10%, крахмала – не менее 15% в абсолютно-сухом веществе (таблица 3).

Таблица 3. Наилучшие гибриды по показателям питательности

Гибриды	Сухое вещество, %	Сахар, %	Крахмал, %	ОЭ, МДж
Родригес	25,02	20,26	15,51	11,12
Кромвел	23,92	14,63	16,81	11,08
Каскад 166	26,17	10,55	22,54	11,18
ZETA 102	22,27	15,67	21,69	11,22

Окончание таблицы 3

Гибриды	Сухое вещество, %	Сахар, %	Крахмал, %	ОЭ, МДж
GS 180	24,14	11,85	23,94	10,99
Дорка MGT	22,07	13,50	22,25	11,11
Sarolta	20,26	15,05	19,05	10,30
Байкал	20,59	17,10	15,15	11,04
Машук 170 MB	23,96	10,35	21,58	11,03
Родник 179 CB	21,0	12,57	23,15	11,20
Источник: собственные исследования.				

Проведенный анализ выявил гибриды, оптимальные по химическому составу и питательности початков. Представленные в таблице 3 гибриды кукурузы могут быть использованы в посевах для получения качественного кукурузного силоса в условиях Ярославской области.

Литература

1. Состояние животноводства и особенности производства кормов для крупного рогатого скота в Ярославской области / А.В. Коновалов [и др.] // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство сборник научных трудов. Москва, 2016. № 10(58). С. 55-61.
2. Сабирова Т.П., Цвик Г.Л., Батюгов Г.Е. Влияние биопрепаратов и технологий возделывания на урожайность зеленой массы кукурузы в условиях Ярославской области // АгроЗооТехника. 2019. Т. 2. № 4. DOI: 10.15838/alt.2019.2.4.4

Alekseev A.A.
YarSRILF – FWRC FPA
e-mail: kopat2008@yandex.ru

COMPARATIVE EVALUATION OF CORN HYBRIDS IN PRODUCTION OF PRESERVED FODDER FOR CATTLE

Abstract. *The proposed material presents results of analysis of chemical composition and nutritional value of maize hybrids; the variability of the indicators studied was investigated; found hybrids that are optimal for obtaining quality corn silage in the Yaroslavl region.*

Key words: *hybrid, corn, chemical composition, nutriency, exchange energy, starch.*

Literature

1. Konovalov A.V., Tanifa V.V., Shhukin N.N., Sabitov G.A., Kamyshencev S.A. Sostoyanie zhivotnovodstva i osobennosti proizvodstva kormov dlya krupnogo rogatogo skota v Yaroslavskoj oblasti // Mnogofunktional'noe adaptivnoe kormoproizvodstvo sbornik nauchny'x trudov. Moskva, 2016. № 10(58). S. 55-61.
2. Sabirova T.P., Czvik G.L., Batyugov G.E. Vliyanie biopreparatov i texnologij vozdelyvaniya na urozhajnost' zelenoj massy` kukuruzy` v usloviyax Yaroslavskoj oblasti // AgroZooTexnika. 2019. T. 2. № 4. DOI: 10.15838/alt.2019.2.4.4.

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ РЖИ В СПК (КОЛХОЗ) ИМЕНИ ЛЕНИНА ТАРНОГСКОГО РАЙОНА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по повышению урожайности озимой ржи и предложены мероприятия по совершенствованию структуры посевных площадей. Изучена структура посевных площадей в хозяйстве и технология возделывания озимой ржи.

Ключевые слова: озимая рожь, сорт, предшественник, севооборот, обработка посевов, технология, урожайность.

Рожь – вторая хлебная культура после пшеницы. Зерно широко используют в качестве концентрированного корма в смеси с другими культурами. Ржаную солому применяют как на корм, так и подстилкой для скота. Ценность ржи – это способность давать рентабельные урожаи и высокая зимостойкость [1].

Озимая рожь – важная зерновая продовольственная и кормовая культура, особенно в районах с ограниченным возделыванием озимой пшеницы. В зерне ржи в зависимости от условий выращивания и сорта содержится 9-17% белка, 52-63% крахмала и 1,6-1,9% жира. Из озимой ржи получают ржаной хлеб – отличающийся высокой калорийностью и является ценным пищевым продуктом, хоть и уступает по популярности пшеничному, но превосходит его в содержании лизина в 1,5 раза, а так же немного больше треонина и тирозина. Так же ржаной хлеб имеет полноценные белки и витамины, такие как А, В, Е и другие [2].

Цель исследований – изучить структуру посевных площадей в хозяйстве и технологию возделывания озимой ржи, предложить мероприятия по совершенствованию структуры посевных площадей и повышению урожайности культуры.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на опытном поле СПК «Колхоз имени Ленина», располо-

женного в непосредственной близости от районного центра Тарногский городок.

Тарногский муниципальный район входит в восточную зону. Для него характерен умеренно-континентальный климат лесной зоны, с умеренно теплым летом, продолжительной умеренно-холодной зимой и неустойчивым режимом погоды.

Одной из зерновых культур, возделываемых в СПК «Колхоз имени Ленина», является озимая рожь на фуражные цели. Предприятие заинтересовано в получении стабильно высоких урожаев этой культуры.

Озимая рожь является культурой неприхотливой, ценной и при надлежащем уходе экономически эффективной. Возделывание озимой ржи в хозяйстве осуществляется с некоторым нарушением общепринятой для региона технологии.

Подбор предшественников под озимую рожь в хозяйстве соответствует научно обоснованным принципам чередования культур. Озимая рожь высевается после однолетних трав, которые являются хорошими предшественниками для озимой ржи, поэтому смена предшественников для культуры в хозяйстве не требуется.

Результаты исследований. Повышение урожая озимой ржи возможно путём внедрения элементов интенсивной технологии возделывания.

Важное значение в решении этой задачи имеет севооборот, использование которого дает возможность повысить качество зерна и увеличить объёмы получаемой продукции. В хозяйстве отсутствуют севообороты. Посев озимой ржи проводится не по лучшим для культуры предшественникам. Рекомендуется ввести в хозяйстве шестипольный полевой севооборот со следующей схемой чередования культур:

- однолетние силосные (горохо-овсяная смесь);
- озимая рожь;
- ячмень с подсевом многолетних бобово-злаковых трав;
- многолетние бобово-злаковые травы 1 года пользования;
- многолетние бобово-злаковые травы 2 года пользования;
- овес.

В данном севообороте культуры размещаются по лучшим и хорошим предшественникам, соблюдаются научные принципы чередования культур.

Рекомендуемая система мероприятий по повышению урожайности культуры в хозяйстве включает технологические приёмы, направленные на совершенствование технологии возделывания культуры.

Дозы удобрений можно определять расчётным путём – балансовым методом или применять примерные дозы, рекомендованные СЗНИИСХ, разработанные на основе результатов многолетних исследований. Предшественник - занятый пар (горох с овсом (вика с овсом) на зеленую массу).

Органические удобрения вносятся для улучшения питательного режима растений в дозе 40 т/га. Известь необходима для снижения кислотности почвы, рекомендуется в дозе 3,5 т/га под парозанимающую культуру. Большую часть удобрений необходимо вносить летом под вспашку – разбросным способом.

При посеве озимой ржи рекомендуется вносить 1 ц/га сложного удобрения для обеспечения в начальный период роста и развития растений озимой ржи фосфором. Азотные удобрения – в подкормку по результатам почвенной и растительной диагностики для лучшего развития озимой ржи в начале возобновления весенней вегетации.

Для посева рекомендуется использовать отсортированные семена, соответствующие ГОСТу. Перед посевом их протравить против фузариозной и гельминтоспориозной корневых гнилей, твердой и стеблевой головни. Рекомендуемые мероприятия по подготовке семян к посеву представляются в таблице 1.

Таблица 1. Подготовка семян озимой ржи к посеву

Наименование работ	Сроки проведения	Цель работы	Требования к качеству семян, нормы препаратов, удобрений	С.-х. машины
Заблаговременное протравливание	За 5-10 дней до посева (20-25 августа)	Борьба с болезнями	Ламадор Про, КС (0,2 л/т) и обработка борной кислотой до 500г/т с расходом рабочей жидкости 10л/т семян	ПС-10

Оптимальные сроки посева озимой ржи совпадает с переходом среднесуточной температуры через 15-14оС (за 45-50 дней до пре-

кращения осенней вегетации), чтобы перед уходом в зиму растения имели общую кустистость не менее 3-4 побегов у каждого растения.

Посев рекомендуется проводить узкорядным, способом с оставлением постоянной технологической колеи 1800 или 1400 мм. Посев с постоянной колеей дает возможность проводить уход за посевами в течение вегетационного периода.

Небольшая глубина посева способствует лучшей перезимовке растений и выживаемости их к уборке урожая. Глубокая заделка семян ведет к резкому изреживанию и задержке появления всходов.

Рекомендуемая технология посева представлена в таблице 2.

Таблица 2. **Технология посева озимой ржи**

Температура прорастания семян, °С	Сроки посева		Способ посева	Глубина заделки семян, см	Сеялки	Требования к качеству
	агротехнические	календарные				
+4 ⁰ ...+5 ⁰ С	За 45-50 дней до прекращения осенней вегетации (т.е. переход среднесуточной температуры через +40С)	25- 30 августа	Узкорядный; рядовой, 12 см	3-4	СЗТ-3,6;	Не более+3% от заданной нормы высева, не более +15% от средней глубины заделки, без огрехов (не заделанные семена не допускаются)

Значения хозяйственной экономической эффективности показывают эффективность и целесообразность проекта с точки зрения участвующих в осуществлении проекта регионов (субъектов федерации), интересов народного хозяйства в целом, а также для предприятий, организаций и отраслей [3, 4].

Экономическая эффективность показывает, какое количество получили с единицы площади, а также валовой рост и урожайность, снижение себестоимости единицы продукции и повышение рентабельности [3].

Благодаря новой технологии в СПК «Колхоз имени Ленина» экономическая эффективность производства улучшилась. С введением ранневесеннего боронования, довсходового боронования и замены сорта повысится урожайность, а значит, повысится валовой сбор с одного гектара [5].

Заклучение

Таким образом, предлагаемая технология возделывания озимой ржи в условиях СПК «Колхоз имени Ленина Тарногского района является экономически обоснованной.

Изучены природно-климатические условия и организационно экономические условия хозяйства. Коэффициент специализации предприятия составляет 0,5.

Разработаны мероприятия по оптимизации системы обработки почвы, которые предусматривают проведение всех технологических операций в научно обоснованной последовательности. Рекомендованы дозы минеральных удобрений, в соответствии с агрохимическими показателями почв в хозяйстве.

Литература

1. Коновалов Ю.Б., Долгодворова Л.И., Степанова Л.В. Частная селекция полевых культур: учеб. для вузов. М.: Агропромиздат, 1990. 539 с.
2. Посыпанов Г.С., Долгодоров В.Е. Растениеводство: учеб. для студентов вузов. М.: Колос, 1997. 447 с.
3. Фатхутдинов Р.А. Организация производства: учебник. 3-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2011. 544 с.
4. Суков А.А., Чухина О.В. Разработка системы удобрений сельскохозяйственных культур в северной части Европейской России: учеб. пособ. Вологда – Молочное: ИЦ ВГМХА, 2013. 152 с.
5. Харламова К.К., Логинов Г.А., Пластинина О.А. Организация производства и предпринимательство в АПК: учеб. пособ. 2010. 252 с.

Aronova O.O.

Vologda Research Center of the RAS
e-mail: olechkaaronova@gmail.com

DEVELOPMENT OF MEASURES TO INCREASE THE YIELD OF WINTER RYE IN THE SEC (COLLECTIVE FARM) NAMED AFTER LENIN OF THE TARNOGSKY DISTRICT OF THE VOLOGDA REGION

Abstract. *The article presents the results of research on increasing the yield of winter rye and suggests measures to improve the structure of sown areas. The structure of sown areas in the farm and the technology of winter rye cultivation were studied.*

Key words: *winter rye, variety, precursor, crop rotation, crop processing, technology, yield.*

Literature

1. Konovalov Yu.B., Dolgodvorova L.I., Stepanova L.V. Private selection of field crops-textbooks for universities. M.: Agropromizdat, 1990. 539 p.
2. Posypanov G.S., Dolgodrov V.E. Crop production: Textbook for university students. M.: Kolos, 1997. 447 p.
3. Fatkhutdinov R.A. Organization of production: Textbook. 3rd ed., reprint. and add. M.: INFRA-M, 2011. 544 p.
4. Sukov A.A., Chukhina O.V. Development of a system of fertilizers for agricultural crops in the northern part of European Russia: A textbook. Vologda-Molochnoe: IC VG MKHA, 2013. 152 p.
5. Kharlamova K.K., Loginov G.A., Platinina O.A. Organization of production and entrepreneurship in the agro-industrial complex: a textbook. 2010. 252 p.

Безгодова И.Л., Коновалова Н.Ю.

ФГБУН «Вологодский научный центр
Российской академии наук»,
(e-mail: sznii@list.ru)

ВЫРАЩИВАНИЕ ОДНОЛЕТНИХ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ СМЕСЕЙ В УСЛОВИЯХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИИ

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по выращиванию однолетних культур на кормовые цели в одновидовых и смешанных посевах. Изучена продуктивность и питательная ценность зерносмесей в зависимости от видового и сортового состава.

Ключевые слова: горох, вика яровая, бобы кормовые, люпин узколистный, овёс, ячмень, райграс однолетний, сорта, продуктивность и питательность корма.

Одна из самых многочисленных проблем отрасли кормопроизводства – хронический недостаток кормов и низкая их обеспеченность протеином [1].

Зернобобовые культуры являются одним из основных источников полноценного растительного белка [2]. Опыт и практика показывают, что их лучше выращивать в смеси со злаковыми культурами, в частности с овсом, ячменём, райграсом однолетним и другими [3]. Ряд авторов утверждает, что при совместном выращивании зерновых и зернобобовых культур решается проблема снабжения растений азотом в составе смеси бобовые существенно повышают содержание белка у злакового компонента [4]. Внедрение в практику растениеводства сортов зернобобовых культур нового поколения, обладающих рядом хозяйственно ценных признаков, значительно повышает их возможности по вкладу в общий объем производства и заготовки высокобелковых кормов [5].

Цель исследований – изучить продуктивность и питательную ценность однолетних бобово-злаковых смесей, сформированных на основе перспективных сортов на кормовые цели в зависимости от видового состава.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на опытном поле СЗНИИМЛПХ – обособленного подраз-

деления ФГБУН ВолНЦ РАН в соответствии с методическими указаниями по проведению полевых опытов ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса [5] в 2012-2015 гг. и 2017-2019 гг.

Почва опытных участков осушенная, дерново-подзолистая, среднесуглинистая, средней окультуренности.

Схема опыта 1 «Изучить продуктивность однолетних смесей зернобобовых культур на кормовые цели в зависимости от видового состава и норм высева семян» включала 7 вариантов, в трёхкратной повторности. Площадь делянки 5,0 м². В опыте высевались следующие сорта: горох полевой Вологодский усатый, овёс Боррус, ячмень Выбор и вика яровая Льговская-22. Схема опыта 2 «Продуктивность и питательная ценность однолетних смесей перспективных сортов зернобобовых культур на кормовые цели в зависимости от видового состава» включала 10 вариантов, в 3-кратной повторности, площадь делянки 15,0 м². Для формирования смесей в опыте использовались сорта: горох посевной Аксайский усатый-55, люпин узколистный Олигарх, вика яровая Ассорти и бобы кормовые Красный богатырь, овёс Яков и райграсс однолетний Рапид. Подготовка почвы общепринятая для зоны. Минеральные удобрения вносились в опыте 1 в дозе N₃₀P₃₀K₄₅, в опыте 2 – N₃₀P₄₅K₆₀. Уборка бобово-злаковых смесей на зеленую массу проводилась в фазу цветения – начала образования бобов у бобовых культур, вымётывания овса и колошения ячменя и райграсса однолетнего. Образцы кормовых культур отбирались на ботанический и химический анализ.

В 2012, 2014 и 2015 годах погодные условия способствовали получению хорошего урожая зелёной массы однолетних культур. Менее благоприятен был 2013 год, из-за жаркой и сухой погоды в третьей декаде июня. В годы проведения исследований по опыту 2 (2017–2019 гг.) погодные условия в период вегетации растений были неблагоприятными для формирования высокого уровня урожая изучаемых культур, отличались недостаточной теплообеспеченностью.

Результаты исследований. Ботанический состав бобово-злаковой смеси зависел от её состава. При посеве гороха с овсом или ячменем в 1 опыте при норме высева 40:60% зерновые культуры преобладали над бобовыми видами. При увеличении нормы

высева бобового компонента его доля в урожае возрастала. В 2012, 2014 и 2015 гг. наибольшее количество гороха полевого (53–78%) отмечено в двухкомпонентных смесях при соотношении культур 60:40%. В 2013 году доля овса и ячменя была выше, чем бобовых культур, во всех вариантах опыта (от 53,2 до 72,4%). В тройных бобово-злаковых смесях доля гороха и вики яровой оказалась невысокой, составив у гороха 18–22%, а вики яровой – 16–21%.

В 2017 году во 2 опыте по ботаническому составу в первом укосе вариантов 1–3 и 5–10 преобладали злаковые культуры на 52,0–73,1%. В смешанном посеве 4-го варианта доля злаковых видов была ниже – 43,4%. Процент сорной растительности в первом укосе был невысоким (от 1,3 до 6,8%). Во втором укосе вариантов 7–10 доля райграса однолетнего в урожае составляла 98–99%.

В 2018 году в первом укосе в основном преобладали злаковые виды однолетних культур на 45,3–63,8%. Содержание бобовых было на уровне 30,2–49,3%. Доля сорной растительности в первом укосе составила 2,8–11,5%. Во втором укосе вариантов 7–10 в основном присутствовал райграс однолетний 96,0–98,0%.

Высокое содержание злаковых видов (42,8–61,7%) в первом укосе отмечено и в 2019 году. Во втором укосе (вар. 7–10) преобладали райграс (51,0–64,0%) и вика яровая (29,4–42,9%). Доля овса была на уровне 2,7–4,8%.

При уборке на кормовые цели урожайность сухой массы одновидового и смешанных посевов зависела от состава агрофитоценоза.

В среднем за 4 года исследований (2012–2015 г) лучшей оказалась двойная смесь гороха с Вологодский усатый с овсом с. Бор-рус при норме высева 60:40%, обеспечившая урожайность надземной биомассы 5,04 т/га СВ, прибавка к контролю составила 0,44 т/га или 10,0%. Остальные смеси по урожайности были на уровне одновидового посева гороха и не обеспечили существенной прибавки.

По продуктивным показателям при уборке на зелёную массу выделился одновидовой посев гороха полевого усатого морфотипа, который обеспечил повышенный сбор сырого протеина до 0,7 т/га. Выход обменной энергии у него составил 45,9 ГДж, сбор к. ед. 3,7 тыс. Из смешанных посевов выделилась смесь – гороха с овсом при норме высева 60:40%, где сбор сырого протеина уве-

личился до 0,58 т/га, выход обменной энергии до 47,3 ГДж и сбор кормовых единиц до 3,6 тыс. (табл. 1).

Таблица 1. Продуктивность бобово-злаковых смесей с горохом полевым с Вологодский усатый при уборке на кормовые цели в среднем за 2012–2015 гг.

№ п/п	Вариант и нормы высева (млн./га, %)	Урожайность, т/га		Сбор с 1 га		
		сухое вещество	± к контролю	сырой протеин, т	обменная энергия, ГДж	кормовых единиц, тыс.
1	Горох (1,2) контроль	4,60	-	0,70	45,9	3,7
2	Горох + овёс (0,5:3,6) (40:60)	4,86	+0,26	0,51	45,5	3,4
3	Горох + ячмень (0,5:3,0) (40:60)	4,76	+0,16	0,48	45,6	3,5
4	Горох + овёс (0,7:2,4) (60:40)	5,04	+0,44	0,58	47,3	3,6
5	Горох + ячмень (0,7:2,0) (60:40)	4,72	+0,12	0,55	45,9	3,6
6	Горох + овёс + вика (0,2:3,6:0,4) (20:60:20)	4,72	+0,12	0,47	45,2	3,5
7	Горох + ячмень + вика (0,2:3,0:0,4) (20:60:20)	4,37	-0,23	0,53	42,6	3,3
НСР05		0,41				

Наибольшее содержание протеина (15,1%), концентрации обменной энергии (10,0 МДж), было получено в растительной массе гороха полевого сорта «Вологодский усатый».

В опыте 2 в среднем за три года исследований в первом укосе по урожайности сухой массы выделилась бобово-злаковая смесь второго варианта, она превысила контроль на 0,3 т/га, или на 6,0%. Остальные смеси по урожайности были на уровне контроля. Во втором укосе урожайность смешанных посевов вариантов 7–10 составила 1,22–1,39 т/га СВ.

По урожайности надземной биомассы в сумме за два укоса выделились смеси вариантов 7–10. Они достоверно превысили контроль на 0,85–1,48 т/га, или на 17,3–30,0%.

Продуктивность однолетних смешанных посевов в среднем за 2017–2019 годы в первом укосе составила с 1 га: 0,39–0,57 т сырого протеина, 40,5–47,8 ГДж обменной энергии и 2,9–3,7 тыс. к. ед.

Посевы с включением райграса однолетнего и вики яровой (вар. 7–10) сформировали дополнительно второй укос и обеспе-

чили сбор до 0,15 т сырого протеина, выход обменной энергии до 12,2 ГДж и до 0,8 тыс. к.ед.

В сумме за сезон смеси обеспечили получение с 1 га: 0,39–0,64 т сырого протеина, 45,3–58,6 ГДж обменной энергии и до 4,3 тыс. к. ед. В среднем за годы исследований наибольшее содержание протеина в первом укосе (11,2–11,8% в 1 кг СВ) и повышенная концентрация обменной энергии (9,6 МДж) были получены в растительной массе смесей вар. 4 и 5 (табл. 2).

Таблица 2. **Продуктивность однолетних смешанных посевов в среднем за 2017–2019 гг.**

№ п/п	Вариант и нормы высева, (%)	Урожайность, т/га		Сбор с 1 га		
		сухое вещество	± к контролю	сырой протеин, т	обменная энергия, ГДж	кормовых единиц, тыс.
В среднем за сезон						
1	Горох + овёс (контроль) (60:40)	4,92	--	0,39	45,5	3,4
2	Горох + бобы + овёс (40:40:50)	5,22	+0,30	0,42	47,1	3,4
3	Горох + люпин + овёс (40:40:50)	4,96	+0,04	0,42	46,6	3,5
4	Горох + вика + овёс (40:40:50)	4,99	+0,07	0,56	47,8	3,7
5	Вика + бобы + овёс (40:40:50)	4,85	-0,07	0,57	46,6	3,6
6	Вика + люпин + овёс (40:40:50)	4,96	+0,04	0,54	45,3	3,3
7	Вика + овёс + райграс (60:30:50)	6,08	+1,16	0,64	54,3	3,9
8	Вика + горох + овёс + райграс (60:30:50)	6,38	+1,46	0,61	58,6	4,3
9	Вика + люпин + овёс + райграс (60:30:50)	5,77	+0,85	0,53	51,2	3,7
10	Вика + бобы + овёс + райграс (60:30:50)	6,40	+1,48	0,56	56,6	4,0
НСР05		0,74				

Во втором укосе содержание протеина в растительной массе вариантов 7–10 составило 9,6–10,8% и концентрация обменной энергии – 8,8 МДж в 1 кг СВ.

Заключение

Таким образом, можно успешно выращивать бобово-злаковые культуры в одновидовых и смешанных посевах в условиях Европейского Севера России. Получение наиболее питательной зелёной массы (опыт 1) обеспечил одновидовой посев гороха полевого сорта Вологодский усатый с содержанием сырого протеина на уровне 15,1%, с концентрацией обменной энергии 10,0 МДж в 1 кг СВ корма. Для силосования свежескошенной массы при уборке в ранние фазы развития лучше подходят смешанные посевы гороха с овсом: они обеспечивают урожайность сухой массы 5,04 т/га, содержание протеина на уровне 11,3%, концентрацию обменной энергии 9,4 МДж в 1 кг СВ.

Бобово-злаковые смеси на основе перспективных сортов бобовых культур (опыт 2) в среднем за годы исследований обеспечили получение с 1 га за сезон следующих продуктивных показателей: 4,8–6,4 т сухого вещества, 3,3–4,3 тыс. к. ед., 0,39–0,64 т сырого протеина, 45,3–58,6 ГДж обменной энергии. Наибольшее содержание протеина (11,2 и 11,8% в 1 кг СВ) в среднем за годы исследований в первом укосе было получено у зерносмесей в вариантах (вар. 4 – 5), включающих в свой состав вику яровую сорта Ассорти. Использование райграса однолетнего (вар. 7–10) позволило ежегодно формировать полноценный второй укос в среднем с урожайностью от 1,2 до 1,4 т/га СВ.

Литература

1. Агафонов В.А., Бояркин Е.В. Влияние уровня минерального питания на продуктивность злаково-бобовых агроценозов в лесостепи Предбайкалья // Вестник Казанского ГАУ. 2019. № 3 (54). С. 5-9.
2. Вишнякова М.А. Генофонд зернобобовых культур и адаптивная селекция как факторы биологизации и экологизации растениеводства // Сельскохозяйственная биология. 2008. № 3 (18). С. 3-23.
3. Безгодова И.Л., Коновалова Н.Ю., Прядильщикова Е.Н. Возделывание гороха полевого усатого морфотипа в одновидовых и смешанных посевах при уборке на кормовые и семенные цели в условиях Европейского Севера России // Совмещённые посевы полевых культур в севообороте агроландшафта: Междунар. науч. экол. конф. / под ред. И.С. Белюченко. Краснодар: КубГАУ, 2016. С. 112–116.

4. Краснопёров А.Г., Буянкин Н.И., Анцифорова О.А. Совершенствование технологии возделывания смешанных посевов // Инновации в АПК. Стимулы и барьеры: сб. статей по материалам междунар. научно-практ. конф. М.: Научный консультант, 2017. С. 165–171.
5. Продуктивность одновидовых и смешанных посевов зерновых бобовых культур в зависимости от сорта и применения минеральных удобрений в Центральном Нечерноземье / В.В. Конончук, В.Д. Штырхунов, Г.В. Благовещенский и др. // Зернобобовые и крупяные культуры. 2019. №1(29). С. 26-31.
6. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / под ред. Ю.К. Новоселова [и др.]. М., 1987. 198 с.

Bezgodova I.L., Konovalova N.Yu.

Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences

e-mail: szniirast@mail.ru

CULTIVATION OF ANNUAL LEGUME-CEREAL MIXTURES IN THE CONDITIONS OF THE EUROPEAN NORTH OF RUSSIA

Abstract. *The article presents the results of research on the cultivation of annual crops for fodder purposes in single-species and mixed crops. The productivity and nutritional value of grain mixtures depending on the species and varietal composition were studied.*

Key words: *peas, spring vetch, forage beans, narrow-leaved lupine, oats, barley, annual ryegrass, varieties, feed productivity and nutritional value.*

Literature

1. Agafonov V.A., Boyarkin E.V. Influence of the level of mineral nutrition on the productivity of grain-legume agrocenoses in the forest-steppe of the Pre-Baikal region // Vestnik Kazanskogo GAU. 2019. No. 3 (54). pp. 5-9.
2. Vishnyakova M.A. Gene pool of leguminous crops and adaptive selection as factors of biologization and ecologization of crop production // Agricultural biology. 2008. No. 3 (18). pp. 3-23.
3. Bezgodova I.L., Konovalova N.Yu., Pryadilshchikova E.N. Cultivation of peas of the field mustachioed morphotype in single-species and mixed crops during harvesting for fodder and seed purposes in the conditions of the European North of Russia // Combined crops of field crops in the crop rotation of the agrolandscape: International Scientific and Ecological Conference / ed. by I.S. Belyuchenko. Krasnodar: KubGAU, 2016. pp. 112-116.
4. Krasnoperov A.G., Buyankin N.I., Antsifirova O.A. Improvement of technology of cultivation of mixed crops [Text] // Innovations in the agro-industrial

complex. Stimuli and barriers: collection of articles based on the materials of the international scientific and Practical Conference-Moscow: Scientific Consultant, 2017. pp. 165-171.

5. Productivity of single-species and mixed crops of grain legumes cultures depending on the variety and application of mineral fertilizers in the Central Non-Chernozem region / Kononchuk V.V., Shtyrkhunov V.D., Blagoveshchenskiy G.V. and others. // Vegetables and cereals. 2019. No. 1(29). pp. 26-31.
6. Guidelines for conducting field experiments with forage crops edited by Novoselov Yu.K. and others. M. 1987. 198 p.

УЧАСТИЕ ФЕСТУЛОЛИУМА И РАЙГРАСА ПАСТБИЩНОГО В СОЗДАНИИ ПАСТБИЩНЫХ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ

Аннотация. В статье представлены результаты исследований 2018–2020 годов. Установлено, что создание пастбищных агрофитоценозов с включением новых видов и сортов злаковых трав позволит увеличить урожайность СВ практически в 1,5 раза и содержание протеина до 19%.

Ключевые слова: Пастбищные агрофитоценозы, ботанический состав, продуктивность, питательность ценность.

Важное направление развития лугового кормопроизводства – создание культурных пастбищ. Их эффективность определяется целевым подбором травосмесей. Для этого формируются травостои с расширенным ассортиментом адаптивных видов и сортов злаковых и бобовых трав с длительным периодом хозяйственного использования. Они необходимы для обеспечения животных высокопитательными кормами в условиях Европейского Севера РФ [1, с. 563; 2, с. 191]. Корм, полученный с культурных пастбищ, характеризуется высоким содержанием обменной энергии, переваримого протеина, основных минеральных элементов [3, с. 28; 4, с. 5; 5, с. 5].

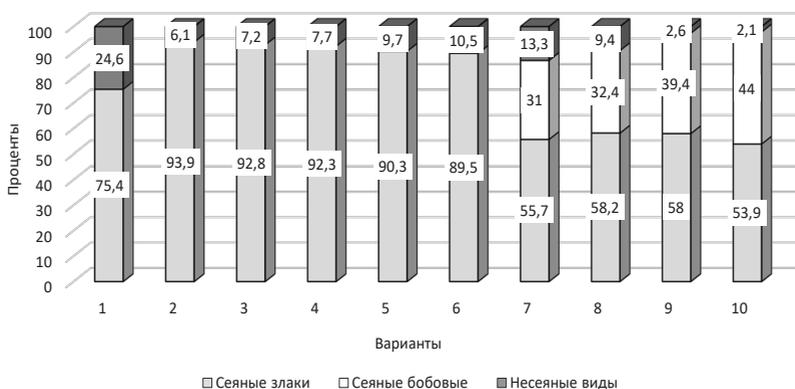
Цель исследований – изучить влияние видов и сортов многолетних злаковых трав на продуктивность, питательную ценность и ботанический состав пастбищных агрофитоценозов в условиях Европейского Севера РФ.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в 2017–2020 гг. на опытном поле СЗНИИМЛПХ. Почва осушенная, дерново-подзолистая, легкосуглинистая, среднеоккультуренная. В опыте 10 вариантов в 3-кратной повторности. Расположение делянок систематическое. Площадь одной делянки – 11 м². Полевой опыт проводился в соответствии с методическими указаниями ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса [6].

Первый вариант опыта – без удобрений. Внесение минеральных удобрений проводилось на вариантах 2-6 в дозе N120P60K90, на вариантах 7-10 в дозе N45P60K90. В вариантах 2-10 весной в начале вегетации вносили P60K90 кг/га д.в. Внесение азота у вариантов 2 - 6 проводилось весной, после первого и второго цикла использования по N30 кг/га д.в (соответственно). У 7-10 вариантов вносили азотное удобрение в два этапа: весной N20 кг/га д.в. и после первого цикла использования N25 кг/га д.в. В травостоях использовались фестулолиум Аллегро, райграс пастбищный ВИК 66, тимофеевка луговая Ленинградская 204, овсяница луговая Свердловская 37, кострец безостый СИБНИИСХОЗ 189, мятлик луговой Лимаги и Дар, клевер луговой Дымковский, клевер белый Луговик.

В 2017 году количество тепла и влаги неблагоприятно сказалось на травах. В целом метеоусловия 2018 года были комфортными для развития трав. Тепло- и влагообеспеченность в 2019 году были неблагоприятные, они снизили урожай трав. Первые два цикла 2020 года характеризовались отличной тепло- и умеренной влагообеспеченностью, но резкие перепады температуры, неравномерное количество осадков замедлили рост и развитие растений.

Результаты исследований. Ботанический состав изменялся в зависимости от количества культур в травосмеси, цикла использования у изучаемых травостоев (рисунок).



Ботанический состав пастбищных фитоценозов в среднем за 2018-2020 гг.

В среднем за 3 года исследований ботанический состав свидетельствовал о высокой доле сеяных видов трав (75,4%) без использования удобрений и до 97,9% в вариантах с их внесением. Сеяные злаки преобладали в злаковых травостоях, их содержание было 75,4 – 93,9%, в вариантах 7-10 преобладали злаковые, а содержание бобовых культур находилось в пределах 31-44%.

В первом варианте наблюдалась большая засоренность (24,6%) одуванчиком лекарственным, полынью обыкновенной, конским щавелем, хвощом полевым и другими.

Продуктивность травостоев пастбищного использования характеризовалась биологическими особенностями и условиями роста включаемых видов (таблица).

Продуктивность пастбищных фитоценозов по циклам в среднем за 2018-2020 гг.

Вариант	Выход с 1 га за сезон				
	ЗМ, т	СМ, т	К.Ед., тыс	ОЭ, ГДж	ПП, т
1 цикл					
1.Овсяница+тимopheевка+мятлик	5,14	1,36	1,18	14,15	0,10
2.Овсяница+тимopheевка+мятлик (контроль)	16,34	2,92	2,42	29,74	0,37
3. Райграс+овсяница+тимopheевка+мятлик	14,70	2,74	2,34	28,28	0,34
4. Фестулолиум+овсяница+тимopheевка+мятлик	15,06	2,71	2,30	27,90	0,33
5. Фестулолиум+райграс+овсяница+тимopheевка+мятлик	14,35	2,59	2,22	26,80	0,33
6. Фестулолиум+райграс+овсяница+тимopheевка+мятлик (Лимаги)	15,25	2,62	2,18	26,72	0,32
7. Райграс+овсяница+тимopheевка+клевер луговой+кострец	13,14	2,52	2,09	25,37	0,28
8. Фестулолиум+овсяница+тимopheевка+клевер луговой+кострец	14,33	2,47	2,13	25,63	0,28
9.Фестулолиум+овсяница+тимopheевка+мятлик+клевер луговой+клевер полз.	10,65	1,79	1,64	19,17	0,26
10. Райграс+овсяница+тимopheевка+ мятлик+клевер луговой+клевер полз.	10,51	1,98	1,78	21,03	0,26
2 цикл					
1.Овсяница+тимopheевка+мятлик	1,61	0,44	0,32	4,22	0,03
2.Овсяница+тимopheевка+мятлик (контроль)	6,23	1,56	1,26	15,65	0,16
3. Райграс+овсяница+тимopheевка+мятлик	7,08	1,66	1,29	16,37	0,16
4. Фестулолиум+овсяница+тимopheевка+мятлик	8,61	1,86	1,53	18,88	0,18

Продолжение таблицы

Вариант	Выход с 1 га за сезон				
	ЗМ, т	СМ, т	К.Ед., тыс	ОЭ, ГДж	ПП, т
5. Фестулолиум+райграс+овсяница+тимopheевка+мятлик	7,95	1,77	1,43	17,82	0,17
6. Фестулолиум+райграс+овсяница+тимopheевка+мятлик (Лимаги)	11,62	2,66	2,09	26,34	0,22
7. Райграс+овсяница+тимopheевка+клевер луговой+кострец	7,88	1,95	1,58	19,60	0,17
8. Фестулолиум+овсяница+тимopheевка+клевер луговой+кострец	9,20	2,18	1,77	21,92	0,16
9. Фестулолиум+овсяница+тимopheевка+мятлик+клевер луговой+клевер полз.	13,44	2,81	2,26	28,16	0,25
10. Райграс+овсяница+тимopheевка+мятлик+клевер луговой+клевер полз.	12,07	2,60	2,21	26,74	0,28
3 цикл					
1. Овсяница+тимopheевка+мятлик	0,83	0,20	0,15	1,95	0,02
2. Овсяница+тимopheевка+мятлик (контроль)	5,20	1,01	0,77	9,82	0,14
3. Райграс+овсяница+тимopheевка+мятлик	5,15	1,02	0,76	9,84	0,13
4. Фестулолиум+овсяница+тимopheевка+мятлик	6,43	1,15	0,84	11,00	0,14
5. Фестулолиум+райграс+овсяница+тимopheевка+мятлик	6,42	1,22	0,86	11,45	0,15
6. Фестулолиум+райграс+овсяница+тимopheевка+мятлик (Лимаги)	7,50	1,32	0,97	12,60	0,17
7. Райграс+овсяница+тимopheевка+клевер луговой+кострец	3,95	0,76	0,60	7,54	0,08
8. Фестулолиум+овсяница+тимopheевка+клевер луговой+кострец	5,19	0,94	0,71	9,13	0,09
9. Фестулолиум+овсяница+тимopheевка+мятлик+клевер луговой+клевер полз.	9,62	1,49	1,22	15,07	0,21
10. Райграс+овсяница+тимopheевка+мятлик+клевер луговой+клевер полз.	8,22	1,33	1,13	13,73	0,19
4 цикл					
1. Овсяница+тимopheевка+мятлик	1,44	0,33	0,26	3,31	0,04
2. Овсяница+тимopheевка+мятлик (контроль)	4,34	0,96	0,68	9,03	0,10
3. Райграс+овсяница+тимopheевка+мятлик	3,89	0,88	0,62	8,23	0,08
4. Фестулолиум+овсяница+тимopheевка+мятлик	4,55	0,96	0,70	9,16	0,09
5. Фестулолиум+райграс+овсяница+тимopheевка+мятлик	4,04	0,86	0,63	8,24	0,09

Окончание таблицы

Вариант	Выход с 1 га за сезон				
	ЗМ, т	СМ, т	К.Ед., тыс	ОЭ, ГДж	ПП, т
6. Фестулолиум+райграс+овсяница+тимopheевка+мятлик (Лимаги)	4,44	0,88	0,65	8,48	0,08
7. Райграс+овсяница+тимopheевка+клевер луговой+кострец	7,27	1,35	1,10	13,58	0,17
8. Фестулолиум+овсяница+тимopheевка+ клевер луговой+кострец	7,79	1,37	1,18	14,21	0,17
9. Фестулолиум+овсяница+тимopheевка+мятлик+клевер луговой+клевер полз.	12,90	2,01	1,67	20,51	0,28
10. Райграс+овсяница+тимopheевка+ мятлик+клевер луговой+клевер полз.	11,73	1,80	1,45	18,06	0,25
НСР05		0,69 т/га СВ			
Источник: исследования СЗНИИМЛПХ.					

У злаковых травостоев достоверная прибавка была получена во 2 цикле у 6 варианта с включением фестулолиума, райграса, овсяницы, тимopheевки, мятлика, которая составила 1,1 т/га. Из бобово-злаковых существенно превышали контроль два варианта с двумя видами клевера (9, 10). Во втором цикле урожайность сухой массы была выше контроля на 1,04 т/га у 10 варианта, на 1,26 т/га - у 9 варианта, а в 4 цикле - на 0,74 и 1,06 соответственно.

В 2018-2020 годах урожайность пастбищных фитоценозов в среднем составила 6,5-8,7 т/га СВ, 64,4-88,7 ГДж обменной энергии, 5,1-7,3 тыс. к.ед.

Питательность бобово-злаковых травостоев зависела от их ботанического состава, а злаковых – от внесенных доз минеральных азотных удобрений.

За 3 года проведенных исследований по питательной ценности наилучшие показатели были у вариантов 9 и 10, которые обеспечили содержание сырого протеина – 18,1-18,7%, переваримого протеина – 13,0-13,5%, сырого жира – 3,2-3,3%, обменной энергии – 10,3 МДж.

В пастбищной траве злаковых травостоев содержалось сырого протеина – 13,5-16,8%, сырой клетчатки – 24-25%, переваримого протеина – 8,9-11,9%, сырого жира – 2,8-3,2%, обменной энергии – 9,8-9,9 МДж.

Таким образом, из проведенных исследований можно сделать вывод, что за 3 года пользования сформированные пастбищные агрофитоценозы с включением новых видов и сортов злаковых трав дают урожайность - 6,5-8,7 т/га СВ, высокое содержание сеянных трав до 94%, сырого протеина до 18,7%.

Литература

1. Привалова К.Н. Эффективность производства корма на пастбищах с райграсовыми травостоями // Инновационные направления в химизации земледелия и сельскохозяйственного производства: матер. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием и Всерос. Школы молодых ученых. 2019. С. 563-567.
2. Прядильщикова Е.Н., Коновалова Н.Ю., Безгодова И.Л. Формирование фитоценозов укосного типа на основе злаковых и бобовых трав // Аграрная наука на современном этапе: состояние, проблемы, перспективы: матер. науч.-практ. конф. 2018. С 190-196.
3. Проворная Е.Е. Создание клеверо-райграсовых пастбищ в Нечерноземной Зоне России // Молочное и мясное скотоводство. 2011. №1. С. 28-29.
4. Столярчук Е.И., Вахрушева В.В. Влияние ботанического состава пастбищных агрофитоценозов на урожайность многолетних трав // Агро-ЗооТехника. 2020. Т. 3. № 4. DOI: 10.15838/alt.2020.3.4.5 URL.
5. Пастбища и их рациональное использование, основные принципы рационального кормления молочного скота / К. С. Акимова, С. А. Акимова, А. Ч. Гаглов, В. Г. Завьялова // Наука и образование. 2019. № 2. С. 5.
6. Игловиков В.Г. Методика опытов на сенокосах и пастбищах. Москва, 1971. Ч. 2. 174 с.

Vakhrusheva V.V., Pryadilshchikova E.N., Stolyarchuk E.I.
FSBIS "Vologda Research Center of the RAS»
e-mail: szniirast@mail.ru

PARTICIPATION OF FESTULOLIUM AND RAYGRAS PASTURE IN THE CREATION OF PASTURE AGROPHYTOCENOSES

Abstract. *The article presents the research results of 2018-2020. It is established that the creation of pasture agrophytocenosis with the inclusion of new species and varieties of grasses will increase the productivity of the dry weight of almost 1.5 times and protein content to 19%.*

Key words: *pasture agrophytocenoses, botanical composition, productivity, nutritional value.*

Literature

1. Privalova K.N. Efficiency of feed production on pastures with ryegrass stands. Innovative directions in the chemistry of agriculture and agricultural production: materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation and the All-Russian School of Young Scientists. 2019. pp. 563-567.
2. Pryadilshchikova E.N. Konovalova N.Yu. Bezgodova I.L. Formation of mowing-type phytocenoses based on cereals and legumes. Agrarian science at the present stage: state, problems, prospects: materials of the scientific and practical conference. 2018. pp. 190-196.
3. Provornaya E.E. Creation of clover-ryegrass pastures in the Non-Chernozem Zone of Russia. Dairy and beef cattle breeding. 2011. №1, pp. 28-29.
4. Stolyarchuk E.I., Vakhrusheva V.V. Influence of the botanical composition of pasture agrophytocenoses on the yield of perennial grasses. Agrozootehnica. 2020. 3 (4) DOI: 10.15838/alt.2020.3.4.5 URL.
5. Akimova K.S., Akimova S.A., Gagloev A.Ch., Zavyalova V.G. Pastures and their rational use, basic principles of rational feeding of dairy cattle. Science and Education. 2019. No. 2. 5 P.
6. Iglovikov V.G., Konyushkov N.S. Melnichuk V.P. The methodology of the experiments on the hayfields and pastures. Moskow, 1971. 174 P.

ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СОРТ ЯРОВОГО РАПСА БИЗОН

Аннотация. Представлены результаты селекции перспективного сорта ярового рапса Бизон. Сорт допущен к использованию по 5 регионам (2, 3, 4, 9, 10) РФ. Средняя урожайность семян за 4 года – 2,4 т/га, содержание сырого жира – 46,3%, сырого протеина – 23,4%. Сорт устойчив к полеганию. Гарантирует получение 28-32 т/га зеленой массы с выходом до 6 т/га сухого вещества. Низкое содержание глюкозинолатов в семенах (11,6–13,9 мкмоль/г) позволит использовать семена, жмых и шрот при кормлении животных в повышенных дозах.

Ключевые слова: яровой рапс, сорт, урожайность семян, биохимический состав.

Повышение протеиновой питательности как объемистых, так и концентрированных кормов в лесной зоне возможно за счет расширения площадей капустных масличных культур, и прежде всего рапса. Использование в производстве сортов рапса с сокращенным вегетационным периодом позволяет продвинуть культуру рапса на север, получать семена без предварительной десикации, сократить затраты на сушку. Селекция на скороспелость играет важную роль в современных условиях интенсификации производства и экономии энергоресурсов [1 - 5].

Материалы и методы. Перспективные образцы ярового рапса, полученные при гибридизации скороспелых образцов иностранной селекции и экологически пластичных высокопродуктивных сортов селекции ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», оценивались на Центральной экспериментальной базе и Московской селекционной станции (МСС). Жирно-кислотный состав масла определяли методом газожидкостной хроматографии; содержание глюкозинолатов в семенах – палладиевым методом на спектрофотометре. Закладка питомников проводилась в соответствии с «Методическими рекомендациями по селекции

и семеноводству масличных культур», наблюдения и учеты по методике ВНИИ кормов и ВИР. Агротехника: обработка почвы, принятая для зоны, удобрения вносили в норме N60P20K 30, защита растений от вредителей проводилась в фазу розетки от крестоцветной блошки и в фазу бутонизации - от цветоеда путем обработки посевов Децис Эксперт, КЭ (100 г/л) с нормой внесения 0,125 л/га. Статистическая обработка результатов исследований проведена с использованием «Методики полевого опыта».

Результаты. Экологическое испытание перспективных образцов ярового рапса, проведенное на Московской селекционной станции, позволило выделить по признаку скороспелости 7 комбинаций, среди них образец 17-04.

В среднем за 3 года на серых лесных почвах МСС перспективный образец в контрольном питомнике превысил по урожайности семян сорт - стандарт Викрос на 0,46 т/га. По содержанию жира образец 17-04 на 1,6% превышал, а по содержанию протеина уступал стандарту на 1,5%.

В конкурсном сортоиспытании на дерново-подзолистых почвах в 2012-2016 гг. урожайность семян варьировала от 1,89 до 3,41 т/га, что было выше стандарта на 0,31 т/га. Перспективный образец превышал стандарт по сбору масла на 10% (таблица). Вегетационный период до созревания 101-106 дней.

Урожайность и биохимический состав семян ярового рапса в конкурсном сортоиспытании на дерново-подзолистых почвах (2012-2016 гг.)

Сорт	Урожайность семян, т/га	Содержание, %	
		Жир	Протеин
Бизон	2,70±0,55	46,3±3,7	23,4±2,8
Викрос	2,41±0,43	46,1±2,7	22,4±3,0

В 2016 г. образец был передан в Государственную комиссию по испытанию и охране селекционных достижений под названием Бизон. Преимуществом сорта наряду с отсутствием эруковой кислоты в масле, является низкое содержание глюкозинолатов в семенах - 11,6-13,9 мкмоль/г, что позволит использовать семена, жмых и шрот при кормлении животных в повышенных

дозах. Сорт отличается равномерным цветением и созреванием; устойчивость к полеганию 4,5 -5 баллов, устойчивость к поражению альтернариозом и переноспорозом – средняя. Масса 1000 семян 4,2 г. Высота растений 100-120 см, прикрепление нижнего стручка на высоте 35-50 см. Гарантирует получение 28-32 т/га зеленой массы с выходом до 6 т/га сухого вещества.

С 2019 г. Сорт Бизон допущен к использованию по Северо-Западному, Центральному, Волго-Вятскому, Уральскому и Западно-Сибирскому регионам.

Литература

1. Вавилов Н.И. Теоретические основы селекции. М.: Наука. 1987. 511 с.
2. Шпаков А.С. Основные направления развития и научное обеспечение полевого кормопроизводства в современных условиях // Кормопроизводство. 2007. №5. С. 8-11.
3. Новоселов Ю.К., Воловик В.Т., Рудоман В.В. Стратегия совершенствования сырьевой базы для производства растительного масла и высокобелковых кормов // Кормопроизводство. 2008. №10. С. 3-8.
4. Воловик В.Т. Результаты исследований по масличным капустным культурам (ГНУ ВИК Россельхозакадемии, этапы 30-летнего пути) // Адаптивное кормопроизводство. 2012. № 4(12). С. 13-24.
5. Шамсутдинов З.Ш. Достижения и стратегия развития селекции кормовых культур// Адаптивное кормопроизводство. 2010. № 2.

Volovik V.T., Yan L.V.

FSBSI «Federal Williams Research Center
of Forage Production and Agroecology»

e-mail: vik_volovik@mail.ru

A PROMISING VARIETY OF SPRING RAPESEED BISON

Abstract. *The results of breeding a promising variety of spring rapeseed Bison are presented. The variety is approved for use in 5 regions (2, 3, 4, 9, 10) Russian Federation. The average yield of seeds for 4 years is 2,4 t/ha, the content of crude fat is 46,3%, crude protein is 23,4%. The variety is resistant to lodging. The yield of green mass is 28-32 t/ha, dry matter is up to 6 t/ha. The low content of glucosinolates in seeds (11.6-13.9 mmol/g) will allow the use of seeds, cake and meal when feeding animals in high doses.*

Key words: *spring rapeseed, variety, seed yield, biochemical composition.*

Literature

1. Vavilov N.I. Theoretical foundations of breeding. M., Nauka. 1987. 511 p.
2. Shpakov A.S. Main directions of development and scientific support of field feed production in modern conditions // Feed production. 2007. №. 5. Pp. 8-11
3. Novoselov Yu.K., Volovik V.T., Rudoman V.V. Strategy for improving the raw material base for the production of vegetable oil and high-protein feed // Feed production. 2008. №. 10 – Pp. 3-8.
4. Volovik V.T. Results of research on oilseed cabbage crops (FRC «All-Russian Williams Fodder Research Institute» of the Russian Agricultural Academy, stages of the 30-year path) // Adaptive fodder production, 2012. № 4 (12). Pp. 13-24.
5. Shamsutdinov Z.Sh. Achievements and strategy of development of selection of forage crops // Adaptive fodder production. 2010. № 2. Pp. 7-13.

Донских Н.А., Джон Александер Мора Иларион

ФГБОУ ВО СПБГАУ

e-mail: nina-donskikh@mail.ru

e-mail: john.mora.1981@mail.ru

ЭФФЕКТИВНЫЕ ПРИЕМЫ УЛУЧШЕНИЯ СТАРОСЕЯНЫХ ТРАВСТОЕВ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Преобразование малопродуктивных кормовых угодий в высокоурожайные культурные луга является в настоящее время одной из главных проблем кормопроизводства региона. При этом решающим условием в обеспечении скота полноценными кормами является устранение дефицита белка, связанного главным образом с недостатком бобовых в составе травостоев. Проведенные трехлетние исследования по улучшению травостоя козлятника восточного десятилетнего срока использования путем механической обработки дернины и подсева семян бобовых трав позволили трансформировать его в высокопродуктивное кормовое угодье.

Ключевые слова: кормовые угодья, механическая обработка, подсев трав, козлятник восточный.

Одним из важнейших направлений лугового кормопроизводства в настоящее время является дальнейшая разработка теоретических основ и практических приемов получения высоких и стабильных урожаев с сеяных и природных сенокосов и пастбищ [1].

В современных условиях развития АПК, при его слабом ресурсном обеспечении луговое кормопроизводство должно базироваться, прежде всего на максимальном использовании агроклиматических ресурсов, биологических и экологических факторов, восполняемых ресурсов (бобовые травостои, органические удобрения, семена трав) на основе низкозатратных ресурсосберегающих технологий поверхностного и коренного улучшения природных и старосеяных выродившихся сенокосов и пастбищ [2].

Площади лугов в России, в том числе и на Северо-Западе, огромны, только в Ленинградской области площадь таких лугов составляет более 150 тыс.га. Имея такой огромный потенциал,

заложенный в долголетних лугах, сельское хозяйство области не в состоянии обеспечить животноводство полностью собственными кормами высокого качества.

Поэтому преобразование малопродуктивных кормовых угодий в высокоурожайные культурные луга остается на сегодня одной из главных проблем кормопроизводства области. При этом актуальной проблемой в обеспечении скота полноценными кормами является устранение дефицита белка, связанного главным образом с недостатком бобовых в составе травостоев [3].

В настоящее время разработан целый ряд приемов по улучшению кормовых угодий, способствующих повышению содержания ценных кормовых видов на сенокосах и пастбищах [3].

Выбор наиболее эффективных способов улучшения кормовых угодий зависит от местных почвенно-климатических условий, состояния травостоя и хозяйственно-экономической целесообразности [4].

Целью наших исследований и явилось изыскание путей увеличения содержания бобовых в составе старосеянных травостоев. Опыт заложен на сеяном травостое козлятника восточного (*Galega orientalis*) 10 года пользования по изучению эффективности поверхностного его улучшения путем механической обработки дернины и подсева трав. Изучаемый травостой был создан аспирантом кафедры Г.Е. Высоцким в 2003г. посевом семян козлятника восточного сорта Надежда в чистом виде. К 2013 году, т.е. на 10 год пользования, данный экспериментальный травостой был сильно засорен, причем даже таким злостным видом, как борщевик Сосновского.

Опыт заложен на малом опытном поле кафедры земледелия и луговодства СПбГАУ. Почва опытного поля дерново-карбонатная, среднесуглинистая, хорошо окультуренная, близкая к нейтральной - рН солевой вытяжки – 6,2.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Дискование в 2 следа – контроль;
2. Дискование в 2 следа + подсев клевера лугового;
3. Дискование в 2 следа + подсев кл. луг и тимофеевки луговой;
4. Дискование в 2 следа + подсев козлятника восточного;
5. Дискование в 2 следа + подсев козл. вост.+timoфеевки луговой.

Площадь опытной делянки 10 кв. м в 5-ти кратной повторности. Обработку дернины старосеяного травостоя козлятника восточного провели 5 мая 2013 г. в начале весеннего отрастания растений. После 2-х кратного дискования почву прикатали и провели подсев трав, согласно схеме опыта. Клевер луговой с.Волосовский подсевали нормой 5 кг на га, а тимофеевку луговую с.Юнона – 4кг/га. Семян козлятника восточного с.Надежда для подсева использовали 6 кг/га, которые перед заделкой в почву были обработаны ризоторфином.

Все учеты и наблюдения выполнены согласно методическим указаниям по проведению полевых опытов с кормовыми культурами, разработанными ВНИИК им. В.Р. Вильямса (1987) [5].

Погодные условия в годы проведения опыта складывались не совсем благоприятно для изучаемых травостоев. Вегетационный период 2013 года и по температурному режиму, и по количеству осадков был более благоприятным для произрастания многолетних трав, в то время как в 2014 г. при повышенной температуре воздуха, выпадение осадков было крайне недостаточным, особенно в июле и в начале августа, что и сказалось на их урожайности. В 2015г. выпадение осадков было также неравномерным, дефицит влаги растения испытывали в июне, августе и сентябре, когда ГТК опускался ниже 1, что не могло сказаться на урожайности изучаемого травостоя (табл. 1).

Таблица 1. **Урожайность улучшенного травостоя, т/га с.м.**

Варианты опыта	2013 год			2014 год			2015 год		
	1 укос	2 укос	Итого	1 укос	2 укос	итого	1 укос	2 укос	Итого
1. Дискование в 2 следа	2,0	3,0	5,0	7,0	3,0	10,0	5,6	2,0	7,6
2. Дискование + подсев клевера лугового	3,4	3,4	6,8	3,9	3,1	7,0	5,6	1,9	7,5
3. Дискование + подсев клевера лугового+ тимофеевки луговой	2,4	3,1	5,5	4,9	2,5	7,4	6,3	2,3	8,6
4. Дискование + подсев козлятника восточного	3,1	4,0	7,1	5,3	2,4	7,6	5,1	4,0	9,1
5. Дискование + подсев козлятника восточного + тимофеевки луговой	2,6	3,2	5,8	4,7	2,7	7,4	4,7	3,1	7,8

Анализ урожайных данных свидетельствует, что после проведения улучшения, урожайность всех изучаемых травостоев в 2013 г. во втором укосе повысилась, особенно в вариантах с подсевом. Так, при подсеве клевера лугового урожайность повысилась на 1,8 т/га, а при подсеве козлятника восточного – на 2,1 т/га. В первом случае увеличение произошло за счет мощного разрастания быстрорастущего клевера лугового, а во втором случае – за счет усиленного вегетативного размножения после разрезания корневых отпрысков у козлятника восточного. При использовании для подсева двойных смесей в сочетании с тимофеевкой луговой в обоих случаях существенной прибавки урожая не получено.

В 2014г. на второй год после проведения мероприятий по улучшению наивысший уровень урожайности обеспечил вариант с дискованием, где урожайность за два укоса достигла 10 т/га с.м. Все варианты с подсевом обеспечили меньшую урожайность, что объясняется повышенной конкурентностью со стороны подсеянных трав на молодые проросшие побеги козлятника восточного после дискования. В 2015г. на третий год после улучшения изучаемого травостоя уровни урожаев всех вариантов получены при мерно одинаковые, но все же следует отметить вариант с подсевом козлятника, где урожайность обеспечена на уровне 9,1 т/га с.м.

В среднем за три года исследований экономически оправданным оказался вариант с механической обработкой дернины путем 2-х кратного дискования.

О целесообразности проведения поверхностного улучшения старосеяного травостоя козлятника восточного путем механической обработки дернины и подсева трав убедительно свидетельствует динамика ботанического состава (табл. 2).

Таблица 2. **Содержание козлятника восточного в улучшенных травостоях, %**

Варианты опыта	2013 год		2014 год		2015 год	
	Козлятник восточный	Прочие	Козлятник восточный	Прочие	Козлятник восточный	Прочие
1. Контроль – дискование в 2 следа	56	44	39	61	59	75

Окончание таблицы 2

Варианты опыта	2013 год		2014 год		2015 год	
	Козлятник восточный	Прочие	Козлятник восточный	Прочие	Козлятник восточный	Прочие
2. Дискование + подсев клевера лугового	18	82	48	52	60	60
3. Дискование + подсев клевера лугового+ тимopheевки луговой	52	48	21	79	72	81
4. Дискование + подсев козлятника восточного	78	22	56	44	92	91
5. Дискование + подсев козлятника восточного + тимopheевки луговой	58	42	27	73	70	85

В 2013 г. после проведения улучшения содержание козлятника восточного достигло высокого уровня – от 52 до 78%, за исключением варианта с подсевом клевера лугового, где доля козлятника составила 18%. Это обстоятельство еще раз подтверждает отрицательное влияние быстроразвивающегося малолетнего клевера лугового на развитие козлятника восточного в год подсева. На второй год изучения наибольшее содержание козлятника было в варианте с подсевом козлятника восточного – 56%, в остальных вариантах доля козлятника существенно снизилась, что объясняется фитоценотическими взаимоотношениями: жесткой конкуренцией со стороны подсеянных видов и вегетативных побегов, образованных вегетативным путем. Зато на третий год после улучшения все варианты опыта отличались высоким содержанием козлятника восточного.

Изучение побегообразования у козлятника восточного в разных вариантах еще раз доказало, что наибольшее количество побегов на единице площади было сформировано в варианте с механической обработкой дернины путем дискования: в первый год 220, а во второй год 550 на 1 м².

Таким образом, на основании трехлетних исследований установлено, что проведение такого малозатратного приема улучшения путем механической обработки дернины дискованием,

способствует повышению урожайности старосеяных травостоев с козлятником восточным до 10 т/га с.м. при существенном улучшении качества травостоя.

Литература

1. Основные направления развития лугового кормопроизводства в России / Кутузова А.А., Тебердиев Д.М., Привалова К.Н. и др // Достижение науки и техники АПК. 2018. Т.32. №2. С. 17-20.
2. Донских Н.А. Кормопроизводство – актуальные проблемы и перспективы его развития на современном этапе // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2015. №39. С. 54-58.
3. Спиридонов А.М. Основные направления совершенствования кормопроизводства: матер. науч.-практ. конф. СПб., 2018. С. 39-46.
4. Хохрин С.Н. Кормление животных. СПб., 2014. С. 16–64.
5. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. М.: ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, 1987. 197 с.

Donskikh N.A., John Alexander Mora Hilarion.
ST.Petepsburg State Agrarias University
e-mail: nina-donskikh@mail.ru
e-mail: john.mora.1981@mail.ru

EFFECTIVE MENHODS OF IMPROVEMENT OF OLD-SOWN HERBAGE OF EASTERN GOATGRASS IN THE CONDITIONS IENINGRAD REGION

Abstract. *The transformation of low-yielding forage lands into high-yielding cultivated meadows is currently ons of the main problems of the regions forage production. At the same time, the crucial condition for providing livestock with tullfledged feed is the elimination of protein deficiency, which is mainly associated with the lack of legumes in the composition of grass stands. The three – year research conducted to improve the grass stand of the eastern goatgrass with a ten-year use period by mechanical p0rocessing of sol and sowtng seeds of legumes allowed it to be.*

Key words: *forage lands, mechanical processing, grass planting, eastern goatgrass.*

Literature

1. Kutuzova A. A., Teberdiev D. M., Privalova K. N., etc. The main directions of development of meadow fodder production in Russia.// Achievement of science and technology of the agro-industrial complex. 2018. Vol. 32, no. 2. p. 17-20.

2. Donskikh N. A. Kormoproizvodstvo-actual problems and prospects of its development at the present stage / / Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2015. No. 39. p. 54-58.
3. Spiridonov A.M. The main directions of improving feed production: materials of the scientific and practical conference. St. Petersburg, 2018. pp. 39-46
4. Khokhrin S. N. The feeding of animals. St. Petersburg, 2014. p. 16-64.
5. Methodological guidelines for conducting field experiments with feed crops. Moscow: V. R. Williams Research Institute of Feed, 1987. 197 s.

АГРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОЗДАНИЯ И ДОЛГОЛЕТНЕГО УКОСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАННЕСПЕЛЫХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВСТОЕВ

Аннотация. *Агроэнергетическая оценка показала, что технологии создания и долголетнего укосного использования раннеспелых злаковых травостоев относятся к энергосберегающим. Среднегодовые приведенные затраты антропогенной энергии окупаются сбором обменной энергии в 2,5 раза при трех и в 3,7 раза при двух укосах.*

Ключевые слова: *раннеспелые травостои, 2 и 3 укоса, долголетие, агроэнергетическая эффективность.*

Долголетнее использование злаковых укосных травостоев является одним из способов экономии антропогенной энергии в луговом кормопроизводстве благодаря снижению капитальных затрат на перезалужение [1, с. 17]. Для создания агроценозов длительного пользования необходим целенаправленный подбор трав. Проведенные во ВНИИ кормов исследования показали, что преобладающими видами в травостоях должны быть корневищные злаки, а в раннеспелые травосмеси следует дополнительно включать долголетний рыхлокустовой вид ежу сборную [2, с. 16].

Оценка эффективности затрат антропогенной энергии при создании и 27-летнем укосном использовании перспективных раннеспелых агроценозов проведена на основе результатов полевого опыта по подбору травосмесей для долголетнего использования. Опытный участок расположен на суходольном типе угодий с дерново-подзолистой, среднесуглинистой, слабокислой почвой.

При подготовке почвы к посеву применяли гербицид сплошного действия (раундап, 4 л/га), затем провели фрезерование в 2 следа и прикатывание. Травы (районированных сортов) посеяли

беспокровно в летний период 1993 года. Для залужения использовали лисохвост луговой (сорт Серебристый), ежу сборную (ВИК 61) и мятлик луговой (Йыгева 1). Нормы высева семян и состав травосмесей даны в таблице.

В год залужения провели одно скашивание травостоев. В последующие годы, с целью получения качественного травяного сырья для заготовки сенажа и сена, применяли трех- и двухукосный режим использования агроценозов. Ежегодная подкормка травостоев удобрениями составила соответственно $N_{180}P_{40}K_{150}$ и $N_{90}P_{20}K_{100}$.

Учеты и наблюдения в опыте проводили в соответствии с методиками исследований, принятыми в луговодстве.

Полученные в полевом опыте на перспективных раннеспелых злаковых травостоях данные по качеству травяного сырья обосновывают предлагаемые производству укосные технологии заготовки кормов. Установлено, что при трехукосном использовании в среднем за 27 лет в 1 кг сухого вещества (СВ) было 0,80–0,81 корм. ед., 10,0–10,1 МДж обменной энергии (ОЭ), а в 1 кормовой единице содержалось 136–138 г переваримого протеина. При двухукосном скашивании агроценозов эти показатели были ниже и соответственно составили 0,74 корм. ед., 9,4 МДж ОЭ и 91 г переваримого протеина. Поэтому двухукосная технология рекомендуется для использования на сено, а трехукосный режим скашивания – для производства сырьевой массы для сенажа. При двухукосном использовании травяное сырье в первом укосе соответствовало требованиям технических условий для заготовки сена 2 класса (ГОСТ Р 555452-13 Сено и сенаж), а во втором укосе – 1 класса. Трехукосное скашивание агроценозов обеспечивало заготовку сырьевой массы для сенажа 1 класса.

Расчет агроэнергетической эффективности создания и использования травостоев выполнили по методическому пособию, утвержденному РАСХН (Михайличенко Б.П. и др., 2000). При оценке эффективности укосных технологий учитывали неизбежные технологические потери продуктивности травостоев: 20% при заготовке травяного сырья для сенажа (уборка комбайном ДОН-680М и доставка в хранилище); 25% при заготовке сена рулонным способом (с использованием ПРФ-145).

Агроэнергетическая оценка показала, что в структуре совокупных капитальных вложений большая часть затрат, 67–70%, приходилась на обработку почвы и посев. Затраты на семена трав составили 21–24%, а на применение гербицида перед механической обработкой почвы – 9% (таблица). При оценке эффективности технологий капитальные вложения распределяются на все годы пользования агроценозами. Поэтому в среднем за 27 лет они были 0,35–0,37 ГДж/га, что составляет всего 2–3% в структуре приведенных затрат.

Агроэнергетическая эффективность создания и укосного использования раннеспелых травостоев в среднем за 1993–2019 гг.

Состав травостоя (норма высева семян, кг/га)	Затраты, ГДж/га			Сбор ОЭ с учетом потерь, ГДж/га	АК, %	Затраты на производство 1 ГДж ОЭ, МДж
	капитальные, в среднем за 27 лет	текущие производ- ственные	приве- денные			
Производство сена – 2 укоса						
Лисохвост луговой (11) + ежа сборная (6)	0,35	11,98	12,33	45,82	372	269
Производство травяного сырья для сенажа – 3 укоса						
Лисохвост луговой (11) + ежа сборная (6)	0,35	22,83	23,18	58,00	250	400
Ежа (12) + лисохвост (5) + мятлик луговой (4)	0,37	22,85	23,22	58,40	252	398

При долголетнем использовании укосных травостоев текущие производственные затраты составляли 97–98% в структуре приведенных затрат. Основная доля (78 и 80%) в ежегодных производственных затратах при обоих режимах использования (2 и 3 укоса) приходилась на применение удобрений. Затраты на кошение, ворошение и валкование были соответственно 17 и 13%. Доля затрат на рулонную заготовку сена и его транспортировку составила 5%, а на подбор, измельчение травяного сырья комбайном и доставку его к месту закладки сенажа – 7%. На травостое из лисохвоста лугового и ежи сборной текущие производственные (12,0 ГДж/га) и приведенные затраты (12,3 ГДж/га) при менее интенсивной технологии использования на сено (2

укоса, N90P20K100) были в 1,9 раза ниже, чем при использовании на сенаж (3 укоса, N180P40K150).

Оценка агроэнергетической эффективности создания и использования раннеспелых укосных травостоев показала, что агроэнергетический коэффициент (АК) окупаемости затрат антропогенной энергии за счет сбора обменной энергии с 1 га луга в среднем за 1993–2019 г. составил 372% при производстве сена и 250–252% при заготовке сырья для сенажа. Затраты антропогенной энергии на получение 1 ГДж обменной энергии на травостоях были выше при трех укосах (398–400 МДж), при двух укосах они составили 269 МДж. Затраты энергии на производство 1 кг сырого протеина (СП), 24–25 МДж, не зависели от режима использования агроценозов.

Таким образом, укосные технологии для заготовки качественного сена и травяного сырья для сенажа являются энергосберегающими. За счет продуктивного долголетия (27 лет) перспективных раннеспелых злаковых агроценозов исключается 3–4 повторных залужения и экономится 29–40 ГДж/га капитальных энергетических вложений, 51–84 кг/га семян трав.

Литература

1. Основные направления развития лугового кормопроизводства в России / А.А. Кутузова, Д.М. Тебердиев, К.Н. Привалова, А.В. Родионова, Е.Е. Проворная, Н.В. Жезмер // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32, № 2. С. 17–20.
2. Жезмер Н.В., Благоразумова М.В. Травосмеси для долголетнего интенсивного использования // Кормопроизводство. 2011. № 10. С. 16–18.

Zhezmer N.V.

Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology

e-mail: vik_lugovod@bk.ru

AGRO-ENERGY EFFICIENCY OF CREATION AND LONG-TERM MOWING USE OF EARLY-MATURING GRASS STANDS

Abstract. *Agro-energy assessment showed that technologies for creating and long-term mowing use of early-maturing grass stands are energy-saving. The average annual total costs of anthropogenic energy are recouped by the harvest of metabolic energy by 2.5 times for three and 3.7 times for two mowing.*

Key words: *early-maturing grass stands, 2 and 3 mowing, longevity, agro-energy efficiency.*

Literature

1. Kutuzova A.A., Teberdiev D.M., Privalova K.N., Rodionova A.V., Provornaya E.E., Zhezmer N.V. The main directions of development of meadow forage production in Russia / Achievements in science and technology AIC. 2018. Vol. 32, No. 2. Pp. 17–20.
2. Zhezmer N.V., Blagorazumova M.V. Herbal mixtures for long-term intensive use. Fodder production. 2011. No. 10. Pp. 16–18.

Золотарев В.Н.

ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»
e-mail: vnii.kormov@yandex.ru

НОВЫЙ СОРТ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО ВЕСТ КАК РЕСУРС ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАВΟΣЕЯНИЯ

Аннотация. Переход к интенсификации кормопроизводства на биологической основе предполагает существенное повышение эффективности травосеяния, увеличение доли посевов бобовых и бобово-злаковых травостоев до 70% от укосной площади многолетних трав, доведение доли раннеспелых видов до 30%. Новый сорт галеги восточной Вест может использоваться в составе раннеспелых травосмесей.

Ключевые слова: кормопроизводство, травосеяние, многолетние травы, козлятник восточный, сорт.

Введение в структуру посевов новых высокоурожайных сортов традиционных и малораспространенных видов растений, адаптированных к условиям конкретных регионов, позволяет эффективнее использовать их агроэкологический потенциал, повысить продуктивность сельскохозяйственных угодий, качество кормов [1, с. 18]. В Вологодской области в структуре кормовых посевов многолетних трав раннеспелые травостои с участием бобовых видов составляют всего 8% при научно обоснованной доле 30% [2, с. 44; 3, с.61]. Для повышения эффективности заготовки качества консервированных объемистых кормов особую актуальность имеет расширение использования такой скороспелой культуры, как козлятник восточный [1, с.19; 2, с. 46; 4, с. 39]. Важное достоинство козлятника – его продуктивное долголетие, 6-10 лет и более, в том числе в травосмесях [4, с. 39]. Козлятник восточный (*Galega orientalis* Lam.) среди других многолетних бобовых трав выделяется морфобиологическими и биогеоценотическими особенностями, за счет способности к вегетативному размножению способен обеспечивать формирование устойчивых гомеостатических агропопуляций, которые при соблюдении технологии использования могут длительно

сохранять высокую семенную и кормовую продуктивность, в последнем случае и в поливидовых травосмесях.

Диверсификация не только видового, но и сортового ассортимента многолетних бобовых трав, и на этой основе – широкое внедрение в сельскохозяйственную практику многофункциональных агрофитоценозов с целью повышения протеинообеспеченности кормов является наиболее организационно доступным ресурсом биологизации и энергосбережения интенсификационных процессов в растениеводстве. Сорты выступают в качестве рентообразующего фактора, но их создание требует существенных затрат времени, а также интеллектуальных и финансовых вложений. Соблюдение прав патентообладателя на сорт и их рациональное использование дает возможность получения устойчивой прибыли [5, с. 3]. По состоянию на 2020 год в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию на территории России, зарегистрировано 16 сортов козлятника восточного. Первым с 1988 года был зарегистрирован сорт Гале селекции ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса и Эстонского НИИ земледелия и мелиорации, который был использован в последующем как исходный материал для выведения ряда других районированных сортов, близких по основным биологическим и хозяйственно-полезным признакам сорту Гале. В условиях рыночной конъюнктуры проблема идентификации сортов, сохранения авторских прав, апробации семенных посевов и сбора роялти для селекционеров и оригинаторов является одной из наиболее актуальных. Существенным упрощением решения этой задачи представляется путь выведения сортов с маркерными признаками. Для практического семеноводства наиболее ценными являются сорта с маркерными морфофенотипическими признаками, визуально определяемыми при апробации.

С 2014 года в Госреестре селекционных достижений России зарегистрирован новый сорт козлятника восточного Вест (оригинатор – ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», авторы Золотарев В.Н., Коровина В.Л., Козлов Н.Н.) с ярко выраженным отличительным маркерным морфологическим признаком репродуктивных органов – фиолетово-розовой (сиреневой) окраской цветков: парус и крылья – светло-розово-фиолетовая, лодочка – фиоле-

тово-розовая, более темно окрашенная. Пыльники тычинок имеют оранжево-желтую окраску.

В экологических условиях Центрального Нечерноземья полного развития репродуктивных органов козлятник сорта Вест в основном достигает только на третий год жизни. Период от начала весеннего отрастания до начала цветения составляет 29-33 дня, до фазы полного цветения – от 34 до 40 дней, или на 3-5 дней меньше, чем у сорта Гале. Урожайность семян сорта Вест составила в среднем: в первый год пользования – 74 кг/га, во второй – 397 кг/га, третий – 427 кг/га, что, соответственно, выше на 34-15-31% по сравнению с сортом Гале. В благоприятные годы фактический сбор семян сорта Вест 3-8 лет жизни достигает 597-612 кг/га. Урожайность зеленой массы сорта Вест в среднем за первые три года пользования составляет 36,5 т/га, у сорта Гале 32,8 т/га, или на 11% меньше. Сбор сухого вещества, соответственно, 6,33 и 5,73 т/га. При благоприятных условиях урожайность зеленой массы в сумме за два укоса с травостоя третьего и старше лет жизни может достигать 65-70 т/га и более, сбор сухого вещества – до 14 т/га. Содержание сырого протеина в фазу стеблевания - начале бутонизации (III декада мая) достигает 26-30 %; в фазу цветения (I-II декады июня) 18,4-19,4 %, сырой клетчатки – 22,8-28,7 %; у сорта Гале, соответственно 17,8-18,2 % и 24,3-33,5 %. Травостой сорта Вест пригоден для заготовки всех видов объемистых кормов. Для заготовки консервированных объемистых кормов (силос, сенаж) более целесообразно возделывание в смеси со злаковыми травами (кострецом безостым). Производственное использование нового сорта козлятника восточного в составе травосмесей будет способствовать повышению качеству кормов за счет улучшения их протеиновой составляющей.

Литература

1. Дегунова Н.Б., Шкодина Е.П. Агрэкосистемы с многолетними травами в кормопроизводстве Новгородской области // Владимирский земледелец. 2017. № 3 (81). С. 17-20.
2. Серова С.В., Фоменко П.А. Качество силоса в хозяйствах Вологодской области // Молочнохозяйственный вестник. 2014. № 1 (13). С. 43-48.

3. Кормопроизводство Вологодской области: современное состояние и перспективы развития / А.В. Маклахов [и др.] // Вестник АПК Верхневолжья. 2016. № 1 (33). С. 60-68.
4. Сереброва И.В., Коновалова Н.Ю., Соболева Т.Н. Состояние и пути совершенствования кормопроизводства Вологодской области // Достижения науки и техники АПК. 2013. № 8. С. 38-40.
5. Малько А.М. Мировой рынок семян и место России в нем // Картофель и овощи. 2013. № 4. С. 2-4.

Zolotarev V.N.

FSBSI "Federal State Budget Sciences Institution «Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology»
(email: vnii.kormov@yandex.ru)

A NEW VARIETY OF EASTERN GOAT'S RUE WEST AS A RESOURCE FOR IMPROVING THE EFFICIENCY OF GRASS PLANTING

Abstract. *The transition to the intensification of feed production on a biological basis implies a significant increase in the efficiency of grass sowing, an increase in the share of legume and legume-grass stands to 70% of the mown area of perennial grasses, and an increase in the share of early-maturing species to 30%. A new variety of galega east West can be used as part of early-maturing herb mixtures.*

Keywords: *fodder production, fodder grass cultivation in order to perennial herb, Galega eastern, variety.*

Literature

1. Degunova N.B., Shkodina E.P. Agroecosystems with perennial grasses in forage production in Novgorod region // Vladimir the farmer. 2017. No. 3 (81). pp. 17-20.
2. Serov S.V., Fomenko P.A. Quality silage in farms of the Vologda region // Dairy Bulletin. 2014. No. 1 (13). pp. 43-48.
3. Maklakhov A.V., Uglin V.K., Burgomistrova O.N., Konovalova N.Yu., Nikiforov V.E., Anishchenko N.I. Forage production of the Vologda region: current state and prospects of development // Agroindustrial Complex of Upper Volga Region Herald. 2016. No. 1 (33). pp. 60-68.
4. Serebrova I.V., Konovalova N.Yu., Soboлева T.N. State and ways of improving feed production in the Vologda region // Achievements of Science and Technology 2013. No. 8. pp. 38-40.
5. Malko A.M. The world seed market and the place of Russia in it // Potato and Vegetable. 2013. No. 4. S. 2-4.

Коновалова Н.Ю., Коновалова С.С.
ФГБУН «Вологодский научный центр РАН»
e-mail: szniirast@mail.ru

ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ И ЗАГОТОВКИ КОРМОВ В УСЛОВИЯХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИИ

Аннотация. В статье обобщены результаты научных исследований Северо-Западного научно-исследовательского института молочного и лугопастбищного хозяйства по вопросам совершенствования развития отрасли кормопроизводства на основе современных технологий выращивания кормовых культур. Отмечена ведущая роль многолетних трав. В институте разработаны технологии выращивания козлятника, люцерны, клевера и других культур в одновидовых и смешанных посевах. Разработана технология выращивания зерновых и хранения зерна во влажном состоянии. Эффективные технологии позволяют поднять продуктивность трав до 5–7 тыс./га кормовых единиц, получить корм с повышенным (13–18%) содержанием протеина.

Ключевые слова: многолетние травы, козлятник, люцерна, фестулолиум, технологии, продуктивность, протеин.

Многолетние травы являются основными культурами для производства различных кормов в условиях Европейского Севера России. С целью повышения эффективности ведения отрасли кормопроизводства необходимо расширять видовое разнообразие выращиваемых многолетних бобовых и злаковых трав, создавать сырьевой конвейер на основе оптимального сочетания ранне-, средне- и позднеспелых травостоев, использовать современные ресурсосберегающие технологии выращивания кормовых культур и заготовки кормов [1, 2]. Традиционные агроценозы, состоящие в основном из клевера и тимopheвки, недолговечны [3]. Расширенный ассортимент кормовых трав создает условия для повышения устойчивости кормопроизводства в меньшей зависимости от экстремальных погодных условий [4].

Целью проводимых исследований является научное обоснование эффективности современных технологий выращивания перспективных многолетних трав и заготовки кормов в условиях Европейского Севера России.

Материалы и методы. В основе исследований использовался метод анализа и обобщения результатов научных исследований по вопросам разработки технологий выращивания кормовых культур и заготовки кормов, проводимых в СЗНИИМЛПХ с 1995 по 2018 год.

Результаты исследований. Научные исследования по вопросам развития полевого кормопроизводства были направлены на изучение и разработку технологий выращивания высокопродуктивных кормовых культур, малораспространенных в условиях Европейского Севера России. По результатам проведенных полевых опытов установлено, что из многолетних бобовых трав наряду с клевером можно здесь успешно можно высевать козлятник, люцерну и лядвенец, а из злаковых – фестулолиум [5, 6, 7].

На основе козлятника формируют раннеспелые и среднеспелые травостои. В среднем за 9 лет использования урожай козлятника и травосмесей в сумме за два укоса составила 33,8-38,6 т/га зелёной массы (табл. 1).

Таблица 1. **Продуктивность козлятника восточного в беспокровном посеве (1992-2000 гг.), с 1 га**

№ п/п	Состав агрофитоценоза (норма высева в кг/га)	Зеленой массы, т	Сухое вещество, т	Кормовые единицы, тыс.	Протеин, т
1.	Козлятник восточный – контроль (30)	38,6	7,9	6,3	1,28
2.	Козлятник + тимopheевка (20+10)	33,8	7,0	5,5	1,06
3.	Козлятник + ежа сборная (20+12)	37,5	7,6	5,8	1,26
4.	Козлятник + овсяница луговая (20+10)	34,8	7,5	5,2	1,09
5.	Козлятник + кострeц безостый (20+10)	36,5	7,5	5,7	1,19
6.	Козлятник + овсяница + кострeц (15+6+6)	34,6	7,4	5,5	1,12
7.	Козлятник + двукосточник (20+10)	34,2	7,2	5,3	1,09
8.	Козлятник + клевер двукосный + овсяница луг. (20+4+4)	36,0	7,0	5,8	1,11
	НСР05		0,2		
По результатам исследований СЗНИИМЛПХ.					

Смешанные посевы по продуктивности и содержанию протеина уступали одновидовым посевам козлятника. Из-за оптимального содержания протеина и сахара в растительном сырье смеси технологичнее использовать для заготовки силоса и сена.

Лучший срок посева козлятника ранневесенний. Двукратное скашивание позволяет повысить урожай до 8,4 т/га. При трёх укосах даёт только 6,5 т/га СВ.

Высокая эффективность получена и при выращивании люцерны изменчивой. Травостои на её основе относятся к среднеспелым. За два укоса продуктивность люцерны составила 49,5 т/га зеленой массы, 8,9 т/га сухого вещества, 1,6 т/га протеина. Смешанные посевы люцерны дали также высокую продуктивность (табл. 2).

Таблица 2. **Продуктивность люцерны изменчивой (2002-2005 гг.), с 1 га**

№ п/п.	Состав агрофитоценоза (норма высева при 100% ПГ, кг/га)	Зеленой массы, т	Сухое вещество, т	Кормовые единицы, тыс.	Протеин, т
1.	Люцерна под покровом, контроль (16)	49,5	8,9	7,1	1,60
2.	Люцерна без покрова (16)	55,7	9,5	7,6	1,77
3.	Люцерна + клевер одноукосный (13+10)	49,2	8,2	6,6	1,46
4.	Люцерна + клевер + тимopheевка (13+6+6)	47,0	8,0	6,6	1,42
5.	Люцерна + тимopheевка луговая (13+6)	44,3	7,8	6,7	1,39
6.	Люцерна + овсяница луговая (13+12)	45,1	8,7	6,5	1,39
7.	Люцерна + кострец безостый (13+10)	45,9	8,4	6,5	1,41
	НСР05		0,8		
По результатам исследований СЗНИИМЛПХ.					

Установлено, что люцерна при трёхукосном использовании существенно превосходила одно- и двухукосное использование. Продуктивность при одноукосном использовании составляла 5,2 т/га, при двухукосном – 7,3 т/га и при трёхукосном – 8,5 т/га сухого вещества.

Для повышения эффективности выращивания фестулолиума его лучше высевать в составе бобово-злаковых травосмесей. Урожайность получается выше, чем в одновидовых посевах, в среднем на 33-60 %. Травостой фестулолиума отличается неравномерностью поступления зелёной массы за вегетационный период [8]. По содержанию протеина бобово-злаковые травостои превышают фестулолиум в 1,6-1,8 раза. Для 2-3-х летнего использования подходят травосмеси фестулолиума с клевером двуукосным или с лядвенцем. Длительное использование обеспечивают травосмеси, состоящие из фестулолиума и двух или трёх видов бобовых (клевер, люцерна, лядвенец).

Производственники в последние годы проявляют интерес к кукурузе. В результате проведённых исследований нами было установлено, что выращивание раннеспелых гибридов кукурузы в одновидовых и смешанных посевах обеспечивает продуктивность до 41 т зелёной массы, до 5,4 тыс. к. ед. с 1 га. В растительном сырье кукурузы содержание протеина составляет 10%, в сырье из смешанных посевов оно возрастает до 12,1-12,9% в 1 кг СВ (табл. 3).

Таблица 3. **Продуктивность кукурузы, с 1 га**

№ п/п	Состав агрофитоценоза, (норма высева в тыс./га)	Зеленой массы, т	Сухое вещество, т	Кормовые единицы, тыс.	Содержание протеина в 1 кг СВ, %
1.	Кукуруза (100)	41,0	6,7	5,1	10,0
2.	Кукуруза + жёлтый люпин (100+300)	38,0	6,5	4,9	12,1
3.	Кукуруза + жёлтый люпин (100+400)	36,0	6,1	4,6	12,5
4.	Кукуруза + кормовые бобы (100+150)	38,0	6,7	5,4	12,9
5.	Кукуруза + кормовые бобы (100+100)	35,0	6,2	5,1	12,7

По результатам исследований СЗНИИМЛПХ

Снижение питательности заготавливаемых кормов происходит из-за несоблюдения сроков уборки трав. Лучшее время уборки злаковых трав в наших условиях это фаза выхода в трубку-начало колошения (выметывания), а бобовых – бутонизация. Уборка трав в ранние фазы развития приводит к снижению их продук-

тивности в среднем до 10-20%, но обеспечивает более высокую питательность растительного сырья – по содержанию протеина на 20-50%. При заготовке силоса эффективно проводить ускоренное проявление исходной массы и вносить консерванты, которые способствуют лучшему подкислению готового корма, обеспечивают снижение содержания масляной кислоты. Силосование бобово-злаковых травостоев с биоконсервантом Бонсилаж Форте позволяет заготовить высококлассный корм с содержанием протеина на уровне 13-18% и концентрацией ОЭ – 9,7-10,4 МДж в 1 кг СВ.

Зерновые культуры обеспечивают потребности животноводства в концентрированных кормах. В институте разработана ресурсосберегающая технология производства, заготовки и хранения влажного фуражного зерна в герметичных условиях. За счёт уборки в фазу начала восковой спелости зерна повышается урожайность зерновых на 15-25% [9]. Сбалансированное фуражное зерно можно получать при посеве зерновых в составе смесей (ячмень, овёс и пшеница) при этом повышается содержание протеина на 10% и жира на 20-30% в сравнении с ячменём.

Таким образом, разработанные в СЗНИИМЛПХ технологии характеризуются высокой эффективностью за счёт использования новых видов и сортов кормовых культур, новых агротехнических приёмов. Разработки СЗНИИМЛПХ по технологиям выращивания кормовых культур и заготовки кормов следует использовать в сельскохозяйственных предприятиях Европейского Севера Российской Федерации, так как они обеспечивают повышение урожайности до 5-7 тыс./га к. ед. и питательной ценности кормов по протеину в 1,2-1,5 раза, концентрации энергии в 1,2 раза.

Литература

1. Коновалова Н.Ю., Безгодова И.Л., Коновалова С.С. Особенности технологий выращивания кормовых культур и заготовки кормов в условиях Европейского Севера РФ. Вологда: ВолНЦ РАН, 2018. 277 с.
2. Состояние и перспективы развития кормопроизводства Вологодской области / Маклахов А.В. [и др.] // Адаптивное кормопроизводство. 2016. №1. С. 6-16.

3. Эседуллаев С.Т., Шмелёва Н.В. Роль нетрадиционных кормовых культур в кормопроизводстве Верхневолжья и научные основы их возделывания в одновидовых и смешанных посевах. // Адаптивное кормопроизводство. 2019. №2. С. 6-16.
4. Роль многолетних трав в создании устойчивой кормовой базы при конвейерном использовании / Е.Н. Павлючик, А.Д. Капсамун, Н.Н. Иванова и др. // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2019. Т. 20. № 3. С. 238-246.
5. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами под ред. Новосёлова Ю.К. и др. М.: ВИК. 1987. 198 с.
6. Коновалова Н.Ю., Коновалова С.С. Эффективность травосмесей на основе козлятника и люцерны в условиях Европейского Севера России // Молочное и мясное скотоводство. 2011. № 4. С. 11-12.
7. Коновалова Н.Ю., Вахрушева В.В., Коновалова С.С. Урожайность и питательность бобово-злаковых агрофитоценозов с включением фестулолиума // Вестник АПК Верхневолжья. 2019. №1 (45). С. 9-15.
8. Клыга Е.Р., Васько П.П. Равномерность поступления корма в течение вегетации при формировании бинарных травостоев на основе фестулолиума и люцерны // Мелиорация (Беларусь). 2020. №4 (94). С 40-53.
9. Коновалова Н.Ю., Коновалова С.С. Влияние сроков уборки зерновых культур на продуктивность и качество полученного зернофуража в условиях Европейского Севера России // Молочнохозяйственный вестник. 2018. №1 (29). С. 46-56.

Konovalova N.Yu., Konovalova S.S.
Vologda Research Center of the RAS
e-mail: szniirast@mail.ru

TECHNOLOGY OF GROWING PROMISING PERENNIAL GRASSES AND FORAGE HARVESTING IN THE EUROPEAN NORTH OF RUSSIA

Abstract. *The article summarizes the results of scientific research of the North-West Research Institute of Dairy and Grassland Management on improving the development of the feed production industry based on modern technologies for growing forage crops. The leading role of perennial grasses is noted. The Institute has developed technologies for goat`s-rue eastern, alfalfa, clover and other crops in single-species and mixed crops. The technology of growing grain and storing it in a wet state has been developed. Effective technologies make it possible to increase the productivity of grasses to 5-7 thousand / ha of feed units, to obtain feed with an increased (13-18%) protein content.*

Key words: *perennial herbs, goat`s-rue eastern, alfalfa, festulolium, technology, productivity, protein.*

Literature

1. Konovalova N.Yu., Bezgodova I.L., Konovalova S.S. Features of technologies for growing forage crops and forage harvesting in the conditions of the European North of the RF. Vologda: wants of the Russian Academy of Sciences, 2018. 277 p.
2. Maklahov A.V., Uglin V.K., Konovalova N.Yu., Nikiforov V.E. He state and prospects of development of forage production Vologda region // Adaptive fodder production. 2014. №1 no 1, P. 6-16.
3. Esedullaev S.T., Shmeleva N.V. The role of non-traditional forage crops in the Upper Volga region forage production and scientific bases of their cultivation in single-species and mixed crops / S. T. Esedullaev, N. V. Shmeleva / Adaptive forage production. 2019. No. 2. P. 6-16.
4. The role of perennial herbs in creating a stable feed base during conveyor use / E.N. Pavlyuchik, A.D. Kapsamun, N.N. Ivanova and others //Agrarian science of the Euro-North-East. 2019. 20(3). P. 238-246.
5. Guidelines for conducting field experiments with forage crops edited by Novoselov Yu.K. and others. 1987. 198 p.
6. Konovalova N.Yu., Vakhrusheva, V.V., Konovalova S.S. Impact of modern technology on the development of fodder production in the European North of the Russian Federation // Agrikultural and Livestock Technology. 2018. Thom.1. № 2 In P. 1-12.
7. Konovalova N.Yu., Konovalova S.S. Effectiveness of herb mixtures based on goat and alfalfa in the European North of the Russian Federation. // Dairy and meat cattle breeding. 2011. No. 4. P. 11-13.
8. Klyga E.R., Vasko P.P. Uniformity of feed intake during the growing season in the formation of binary herb stands based on festulolium and alfalfa // Melioration (Belarus). 2020. No. 4 (94). P. 40-53.
9. Konovalova N.Yu., Konovalova S.S. Influence of harvesting time of cereal crops on the productivity and the quality of the forage in the conditions of the European North of Russia // Dairy Farming Journal. 2018. No.1. (29). P. 46-56.

Кутузова А.А., Проворная Е.Е., Седова Е.Г., Цыбенко Н.С.

ФБГНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства
и агроэкологии имени В.Р. Вильямса»

e-mail: vik_lugovod@bk.ru

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КУЛЬТУРНЫХ ПАСТБИЩ С БОБОВО- ЗЛАКОВЫМИ ТРАВСТОЯМИ НА СУХОДОЛАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНА НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ

Аннотация. В 2014–2020 годах на культурном пастбище в Московской области по совершенствованию ранее разработанных технологий благодаря использованию наукоемких приемов. Изучена эффективность новых сортов бобовых трав, созданных на основе сопряженной селекции с комплементарными штаммами *Rhizobium*. Проведена комплексная оценка урожайности травостоев и бобовых компонентов, содержания азота, в том числе за счет симбиотической фиксации, качества корма, продуктивности (в поедаемой части урожайности), по сбору обменной энергии, кормовых единиц, сырого протеина и основных экономических показателей. Усовершенствованные технологии рекомендованы для применения в сельхозпредприятиях и фермерских хозяйствах.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, бобово-злаковые пастбища, качество корма, биологический азот, экономическая эффективность.

В Доктрине по продовольственной безопасности России до 2030 г. [1] предусмотрено улучшение обеспечения народонаселения страны ценными белковыми продуктами питания (не менее 90% для молока и 85% для мяса). Поэтому для интенсификации кормопроизводства особенно актуальной задачей стало не только увеличение производства кормов, но и их качества. По данным комплексных исследований установлено, что у животных при выпасе на бобово-злаковых травостоях улучшаются обменные процессы и качество молока, повышаются репродуктивные функции и продуктивное долголетие коров [2, 3, 4]. В настоящее время районированы новые более продуктивные сорта бобовых трав селекции ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса». В 2014 г. был заложен полевой опыт на суходольном типе луга.

Программа, методика и условия проведения исследований. Целью опыта было изучить влияние новых сортов – клевера ползучего Луговик, клевера лугового Ветеран, люцерны изменчивой Агния в сравнении с ранее рекомендованными сортами этих видов (соответственно ВИК 70, Тетраплоидный ВИК, Пастбищная 88), а также эффективность предпосевной инокуляции семян комплементарными штаммами клубеньковых бактерий (*Rhizobium* КР-2, 348а, КР-8, *Sinorhizobium meliloti* 4046). Площадь делянки 30 м², повторность четырехкратная, размещение делянок в повторностях рендомизированное. Почва участка дерново-подзолистая среднесуглинистая с содержанием гумуса 2,26%, P₂₀₅ – 62 мг/кг, K₂₀ – 53 мг/кг, рН_{сол} – 5,9. Травостой использовались по принципу позднего звена в пастбищном конвейере. Общий фон удобрений Р60К150 (в 2 приема), в варианте 2 – дополнительно по N45 в 3 приема. Все учеты и наблюдения проводили согласно методикам, принятым в луговодстве.

Результаты исследований. Урожайность злакового травостоя в среднем за 6 лет составила 41,4 ц/га СВ (контроль 1) была повышенной (таблица) вследствие периодического перезалужения (за 57-летний период в условиях выпаса скота), что способствовало увеличению содержания гумуса в почве (с 1,45 до 2,26%); под влиянием дополнительной подкормки азотным удобрением урожайность (контроль 2) повысилась на 99%. Урожайность бобово-злаковых травостоев превышала показатели злакового травостоя на фоне РК на 73-88%. Статистически существенного результата по этому показателю между травостоями с изученными сортами не установлено. Отмечена тенденция увеличения урожайности группы бобовых при участии нового сорта. В связи с тем, что в почве содержались семена клевера ползучего, накопленные за 57 лет во время выпаса на пастбище, происходило пополнение ботанической группы бобовых трав. Содержание азота в урожае злакового травостоя (на фоне РК) при использовании из дерново-подзолистой почвы в среднем за 5 лет составило 68 кг/га, то есть было выше, чем на пашне в этих условиях. Это объясняется периодическим перезалужением травостоев на пастбище. При внесении азотных удобрений на злаковом тра-

востое вынос азота повысился в 2,6 раза, коэффициент использования действующего вещества из удобрений составил 79% вследствие «экстра-азота», поступающего после минерализации органической массы корней. Содержание биологического азота в урожае бобово-злаковых травостоев повысилось в 1,7-2,1 раза.

Продуктивность бобово-злаковых травостоев на культурном пастбище

Вариант опыта		В среднем за 2015-2020 гг.		В среднем за 2015-2019 гг.						
тип травостоя	Сорт бобового вида	Урожайность травостоев ц/га (СВ)	В том числе содержание бобовых, ц/га Всего	Содержание азота в урожае, кг/га		Замена азота минеральных удобрений, (д.в.), кг/га ОЭ, ГДж	Содержание в СВ поедаемого корма с 1 га			
				Всего	в т. ч. биологический		ОЭ, ГДж	корм. ед., тыс.	сырой протеин, кг	
Злаковый РК (контроль №1)	-	41,4	-	67,5	-	-	31,9	2,5	358,6	
Злаковый НРК (контроль №2)	-	82,3	-	174,2	-	-	68,9	5,6	925,5	
Бобово-злаковый РК	с клевером ползучим	ВИК 70	73,6	22,5	190,4	122,9	155,6	63,8	5,6	1011,5
		Луговик	76,5	26,6	196,4	128,5	162,7	67,5	5,6	1043,4
	с клевером луговым	Тетраплодный ВИК	72,6	37,9	184,1	117,5	148,1	63,6	5,3	978,0
		Ветеран	77,7	37,1	207,0	139,5	176,6	68,5	5,7	1091,2
	с люцерной изменчивой	Пастбищная 88	71,6	31,3	186,6	119,1	150,8	61,3	5,0	991,3
		Агния	76,2	42,7	181,5	114,0	144,3	63,9	5,2	964,2
НСР05, ц/га СВ		5,7								

Качество пастбищного корма бобово-злакового состава по содержанию обменной энергии в 1 кг СВ было выше (10,1-10,4 МДж), чем в злаковом травостое (9,9 МДж), на одинаковом фоне Р60К150. Поэтому показатели продуктивности 1 га по сбору обменной энергии и сырого протеина на бобово-злаковых травостоях были также выше. Для клеверо-злаковых фитоценозов установлено преимущество включения новых сортов, для травостоев с люцерной – сорта

Пастбищная 88. Экономическая оценка технологии создания и использования бобово-злаковых травостоев с учетом современных цен показала [5], что совокупные капитальные вложения 47-52 тыс. руб./га в сумме за первые 2 года на организацию культурных пастбищ (создание травостоев, огораживание территории, уход и использование – выпас скота) окупаются за 1,2-2,0 года, ежегодные производственные затраты (в среднем за 3-5 годы пользования) составляют 19,8-20,9 тыс. руб. на 1 га, себестоимости 1 кормовой единицы – 4,2-4,5 руб., что ниже рыночной стоимости фуражного овса (9,8 руб./кг), рентабельность производства достигала 126-143% благодаря использованию в продукционном процессе природных факторов.

Заключение. Создание бобово-злаковых травостоев на культурных пастбищах благодаря усовершенствованной технологии, включающей районированные сорта клеверов ползучего и лугового, люцерны изменчивой в сочетании с приемом предпосевной инокуляции семян и ежегодным внесением подкормки удобрений в дозе Р60К150 обеспечивает получение 5,0-5,6 тыс. корм ед./га в среднем за 5 лет пользования без применения азотных удобрений. Дополнительное поступление в продукционный процесс биологического азота 114-139 кг/га заменяет ежегодно применение 144-177 кг/га действующего вещества азотных удобрений стоимостью 5,6-6,9 тыс. руб./га. Такие травостои как среднее и позднее звено (до 60-70% от общей площади) в системе пастбищного конвейера в сочетании с ранним звеном (злаковый травостой (30-40% от общей площади на фоне NPK) следует создавать в сельхозпредприятиях и крупных фермерских хозяйствах, а в специализированных хозяйствах для производства молока для детского питания или для переработки его в сгущенное молоко – на всей площади пастбища.

Литература

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации: утв. Указом Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. № 20) [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс : справочные правовые системы : Законодательство. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

2. Роль культурных пастбищ в развитии молочного скотоводства Нечерноземной зоны России в современных условиях : сборник научных трудов / Ред. Н.А. Ларетин, А.А. Кутузова, В.М. Косолапов. – М.: Угрешская типография, 2010. 240 с.
3. Petit T., Gotti V., Manoli C. Grassland uses and animal health management: perceptions of dairy farmers in western France // Proceedings of the 28th General Meetin of the European Grassland Federation (Finland, 19-22 Oktober 2020). Helsinki, 2020. P.704-706.
4. Кормопроизводство Вологодской области: современное состояние и перспективы развития / А.В. Маклахов и др. // Вестник АПК Верхневолжья. 2016. №1(33), С. 60-67.
5. Экономическая эффективность создания и использования культурных пастбищ для молочного скота в современных условиях / А.А. Кутузова и др. // Кормопроизводство. 2020. №4. С. 9-14.

Kutuzova A. A., Provornaya E. E., Sedova E. G., Tsybenko N. S.,
Federal Williams Research Center of Forage Production & Agroecology
e-mail: vik_lugovod@bk.ru

EFFICIENCY OF CULTIVATED LEGUME-GRASS PASTURES ON UPLAND SOD-PODZOLIC SOILS OF THE CENTRAL REGION OF THE NON-CHERNOZEM ZONE

Abstract. *Research was conducted in 2014-2020 years on a cultural pasture in the Moscow region to improve previously developed technologies through the use of high-tech techniques. The effectiveness of new varieties of legumes created on the basis of conjugate breeding with complementary strains of Rhizobium was studied. A comprehensive assessment of the yield of herbage and legume components, nitrogen content, including due to symbiotic fixation, feed quality, productivity (in the eaten part of the yield) for the collection of exchange energy, feed units, raw protein and basic economic indicators was carried out. Advanced technologies are recommended for use in agricultural enterprises and farms.*

Key words: *food security, legume-grass pastures, feed quality, biological nitrogen, economic efficiency.*

Literature

1. The Doctrine of food security of the Russian Federation [Electronic resource] // ConsultantPlus: reference legal systems: Legislation. Access mode: <http://www.consultant.ru>.

2. The role of cultural pastures in the development of dairy cattle breeding in the non-Chernozem zone of Russia in modern conditions: collection of scientific works. M.: Ugreshskaya tipografiya, 2010. 240 p.
3. Petit T., Gotti V., Manoli C. Grassland uses and animal health management: perceptions of dairy farmers in western France // Proceedings of the 28th General Meeting of the European Grassland Federation (Finland, 19-22 Oktober 2020). Helsinki, 2020. P. 704–706.
4. Maklakhov A.V., Uglin V. K., Burmistrov O. N. Konovalov N. Yu. Feed production of the Vologda region: current state and prospects of development // Bulletin of the agroindustrial complex of the upper Volga region. 2016. №1(33). P. 60-67.
5. Kutuzova, A. A., Privalova, K. N., Teberdiev D. M., Provornaya E. E., Cybenko N. S. Economic efficiency of creation and use of cultivated pastures for dairy cattle in modern conditions // Forage production. 2020. No. 4. P. 9-14.

Лисина Е.С.

ФГБУН «Вологодский научный центр РАН»
e-mail: lisina.kata@mail.ru

Острецов В.Н.

ФГБОУ ВО «Вологодская ГМХА»
e-mail: lugovaya22@mail.ru

ИЗУЧЕНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ МОЛОТКОВОЙ ДРОБИЛКИ

Аннотация. *Важнейшей составляющей отрасли животноводства является производство кормов. Широкое применение нашли молотковые дробилки благодаря своим преимуществам.*

Ключевые слова: *животноводство, корма, молотковые дробилки, зоотехнические требования.*

Затраты на кормление в структуре себестоимости продукции животноводства, по мнению экономистов, занимают 60...75% [1], поэтому важнейшей составляющей отрасли является производство кормов, и от их качества и себестоимости в полной мере зависит продовольственная безопасность страны.

В России, как и во многих странах мира, фуражное зерно является одним из важнейших компонентов в рационах сельскохозяйственных животных. Доля концентратов в общем кормовом балансе России составляет 29-32% [2]. При этом, как и в случае с любым другим кормом, значение имеет не только качество зерна, но и способ его подготовки перед скармливанием животным.

Правильность и качество приготовления кормов, в том числе и комбинированных, значительным образом сказывается на продуктивности животных, их здоровье, а в конечном итоге на качестве продукции животноводства. В связи с этим необходимо особое внимание уделять процессу подготовки зерна к скармливанию, а именно - его измельчению. Для этого в хозяйствах всех категорий широкое распространение получили молотковые дробилки. Благодаря своим преимуществам, а именно простой конструкции, малой металлоемкости, высокой энергонасы-

ценности, низкой стоимости [3], молотковые дробилки нашли широкое применение в горнорудной, цементной, кондитерской промышленности, а также во многих других отраслях народного хозяйства [4].

Недостаточно просто знать, какой размер фракции необходим для того или иного рациона, главное суметь измельчить компоненты до нужного размера. При применении схемы с последующим дроблением все компоненты в рамках определенного рецепта дозируются в одну порцию и измельчаются в молотковой дробилке с установленными в ней ситом с отверстиями размером, например, 5 мм.

Согласно зоотехническим требованиям к подготовленному зерновому корму предусматривают размеры частиц не выше 3 мм для крупного рогатого скота.

Исходя из изложенного, целью настоящего исследования было определено – получить гранулометрический состав фуражной муки, отвечающий зоотехническим требованиям, снизить удельные энергозатраты.

При анализе таблиц выбираем оптимальный размер решета № 2 (табл.1, 2), так как он соответствует зоотехническим требованиям (ГОСТ 13496.8-72).

Таблица 1. **Результаты работы**

Результаты режимов нагрузки					
№ п/п	Потребляемая мощность, кВт	Энергозатраты, кВт/кг	Частота вращения ротора, п, мин ⁻¹	Подача зерна, (1) рад, (2) осев	Масса пробы, грамм
1	3,06	0,43281	2256,9	2	7070
2	2,88	0,37032	3009,2	2	7777
3	3	0,56001	3761,5	2	5357
4	3,18	0,97786	4513,8	2	3252
5	3,90	1,47951	5266,1	2	2636
6	3,12	0,46763	2256,9	1	6672
7	3	0,37138	3009,2	1	8078
8	3,18	0,52242	3761,5	1	6087
9	2,88	0,96774	4513,8	1	2976
10	3,78	1,48003	5266,1	1	2554

Источник: собственные исследования

Таблица 2. Среднее значение рассева

№ опыта	Номер решета			
	3	2	1	0
1	38,35	30,89	17,98	12,78
2	22,7	38,9	25,76	12,64
3	9,66	38,4	36,11	15,82
4	7,18	28,31	41,52	23
5	6,32	19,38	43,44	30,85
6	3,09	21,45	46,3	29,16
7	5,25	30,56	42,64	21,55
8	13,7	40,17	31,5	14,63
9	56,2	26,04	11,74	6,02
10	19,14	40,58	26,48	13,8

Источник: собственные исследования.

Анализируя данные таблиц 1 и 2, можно сказать, что при осевой подаче зерна наиболее рациональным будет второй опыт, из которого следует наименьшая потребляемая мощность 2,88 кВт, наименьшие энергозатраты 0,37 кВт/кг при получении наибольшей массы пробы в 7777 грамм. При радиальной подаче зерна наиболее эффективным будет опыт № 10, так как рассев показал, что на втором решете наибольший вес, но энергозатраты составят 1,48 кВт/кг при наименьшей массе пробы в 2554 грамма, что говорит о неэкономичности данного дробления. Следовательно, выбираем второй опыт, при котором наблюдается наилучшие показатели энергоэффективности данного процесса дробления.

При анализе существующих конструкций молотковых дробилок, а также теоретической базы на основе литературных источников было выявлено, что проблемы, присущие молотковым дробилкам, а именно: повышенное содержание пылевидной фракции, неравномерность гранулометрического состава, высокая энергоемкость процесса, требуют дальнейшего анализа и решения.

Литература

1. Передня В.И. Механизация приготовления кормосмесей для крупного рогатого скота. Мн.: Ураджай, 1990. 152 с.
2. Гурьянов А.М., Артемьев А.А. Основы рационального использования фуражного зерна в животноводстве // Достижения науки и техники АПК. 2008. № 6. С. 52-55.

3. Мельников С. В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм. Л. : Колос. 1978. 560 с.
4. Малич Н.Г., Блохин В.С., Дегтярев А.О. Анализ и перспективы развития отечественных машин для дробления твердых материалов // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2008. №1. С. 365-380.

Lisina E.S.
Vologda Research Center of the RAS
e-mail: lisina.kata@mail.ru

Ostretsov V.N.
FSBEI HE "The Vereshchagin Vologda State Dairy Farming Academy"
e-mail: lugovaya22@mail.ru

STUDY OF THE OPERATING MODES OF THE HAMMER CRUSHER

Abstract. *The most important component of the livestock industry is the production of feed. Hammer crushers are widely used due to their advantages.*

Key words: *animal husbandry, feed, hammer crushers, zootechnical requirements.*

Literature

1. Front V.I. Mechanization of preparation of feed mixtures for cattle. Minsk: Urajay, 1990. 152 p.
2. Guryanov A.M., Artemiev A.A. Fundamentals of rational use of fodder grain in animal husbandry // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. 2008. No. 6. S. 52-55.
3. Melnikov S.V. Mechanization and automation of livestock farms. L.: Kolos. 1978. 560 p.
4. Malich N.G., Blokhin V.S., Degtyarev A.O. Analysis and development prospects of domestic machines for crushing solid materials // Mining information and analytical bulletin (scientific and technical journal). 2008. No. 1. S. 365-380.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ САПРОПЕЛЯ ОЗ. БОБРОВОЕ ТАРНОГСКОГО РАЙОНА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ РЕГИОНА

Аннотация. В статье рассмотрен химический состав сапропеля озера Бобровое Тарногского района Вологодской области. Выявлено высокое содержание клетчатки – 22,9% от сухого вещества. Минеральный состав изученного сапропеля позволяет рекомендовать включение его в рационы крупного рогатого скота с целью устранения дефицита макро- и микроэлементов.

Ключевые слова: кормовые добавки, сапропель, химический состав, микроэлементы, органические вещества.

Современное молочное скотоводство ориентировано на повышение продуктивных качеств животных, так как это условие повышает рентабельность производства продукции. Успех прогнозирования и формирования желаемой продуктивности скота тесно связан с умением поддерживать обмен веществ в организме животного на должном уровне.

В настоящее время рынок кормовых средств предлагает большое количество добавок для нормирования рационов сельскохозяйственных животных по основным показателям, но зачастую они являются дорогостоящими [1, с. 155]. Поэтому актуальным является поиск и разработка кормовых средств на основе дешевого натурального сырья, позволяющих устранить дефицит питательных и минеральных компонентов в кормлении животных. Для этих целей отлично подходит сапропель.

Сапропель – илстые тонкоструктурные отложения в основном пресноводных водоемов, содержащие большое количество органических веществ (лигнино-гумусовый комплекс, углеводы, битумы) в коллоидном состоянии и оформленных остатков

водных организмов, некоторое количество неорганических компонентов биогенного происхождения и минеральных примесей привносного характера.

Вследствие протекания сложных биохимических процессов при генезисе сапропеля органическое вещество, содержащееся в нем, имеет большое разнообразие химического состава. Минеральные и биологически активные вещества в составе сапропеля способствуют активизации физиологических процессов в организме животных, а также более полному усвоению питательных веществ основного рациона. Включение в рационы скота сапропелевых кормовых добавок позволяет совершенствовать деятельность систем кроветворения и кровообращения, желудка, вследствие чего снижается заболеваемость, повышается устойчивость к неблагоприятным воздействиям внешней среды. Скармливание сапропеля оказывает положительное влияние на показатели молочной и мясной продуктивности, а также на качество получаемой животноводческой продукции.

На территории Вологодской области насчитывается 4240 озер, каждое площадью 1 га и более, преобладающая часть которых содержит сапропелевые отложения. В разной степени исследованы около 300 месторождений площадью более 3 га каждое. Общая площадь месторождений сапропеля 26,1 тыс. га. Наиболее крупными являются месторождения сапропеля Андозеро (Белозерский район), Еломское, Перешное и Вешозеро (Кирилловский район), Шиченское (Сямженский район).

Детально разведаны 5 месторождений сапропеля. На 3 из них с балансовыми запасами 3077 тыс. тонн выданы лицензии на право пользования недрами: Котечное (Вытегорский район), Кишемское (Кирилловский район), Буозеро-1 (Белозерский район).

Поисково-оценочные работы проведены на 153 озерах, выявлены запасы и ресурсы сапропеля в количестве 191945 тыс. тонн при 60% условной влажности на площади 14031 га [2, с. 4].

Озеро Бобровое расположено в 7 км от Тарногского Городка, площадью более 13 га, имеет вытянутую по направлению с запада на восток форму. Водоем имеет воронкообразную конфигурацию

ложа со значительными, до 27 м, глубинами в центральной части и подземным питанием за счет двух родников [3, с. 138].

В 2017 году была проведена геологическая разведка месторождения сапропеля озера Бобровое. Согласно заключению по содержанию естественных радионуклидов (СанПиН 261.2523-09 и С 2.6.1.2612-10) и тяжелых металлов (ГОСТ Р 54000-20140) сырье изученного участка недр относится к первому классу и может использоваться под все виды сельскохозяйственных культур, в садоводстве, цветоводстве, лесном хозяйстве, при рекультивации почв, отвалов, благоустройстве и озеленении городских, в том числе и рекреационных территорий.

Подсчет запасов произведен в нулевых границах распространения сапропелевой залежи, которая совпадает по площади с площадью акватории озера Бобровое (13,6 га). Объем полезной толщи в нулевых границах составил 226 тыс. м² (на площади 135 652 м², при средней мощности 1,67 м). Объем промышленной залежи составил 212 тыс. м³ (на площади 107 798 м², при средней мощности 1,97 м).

Химический анализ сапропеля (таблица) выполнен в лаборатории химического анализа отдела кормов и кормления Северо-Западного научно-исследовательского института молочного и лугопастбищного хозяйства.

**Химический состав сапропеля оз. Бобровое Тарногского района
Вологодской области**

Показатели	Единицы измерения	Результаты испытаний
Массовая доля влаги	%	56,1
pH	-	5,95
Органические вещества	% в с.в	35,3
Протеин	г в 1 кг натуральной влажности	31,5
Клетчатка	г в 1 кг натуральной влажности	100,5
Жир	г в 1 кг натуральной влажности	1,1
Сахар	г в 1 кг натуральной влажности	11,6
Крахмал	г в 1 кг натуральной влажности	10,4
Зола	%	64,7
Ca	г в 1 кг натуральной влажности	5,3
P	г в 1 кг натуральной влажности	0,9

Окончание таблицы

Показатели	Единицы измерения	Результаты испытаний
Mg	г в 1 кг натуральной влажности	2,62
Zn	мг в 1 кг натуральной влажности	24,9
Cu	мг в 1 кг натуральной влажности	3,41
Co	мг в 1 кг натуральной влажности	0,32

Источник: собственные исследования.

Согласно проведенному анализу влажность сапропеля составила 56,1%. В 1 кг сырья натуральной влажности содержалось 439 г сухого вещества, из которого 284 г – зола. Следует отметить высокое содержание 22,9% от сухого вещества клетчатки в образцах. Исследуемый сапропель богат минеральными веществами, что позволит его использовать в кормлении КРС для обогащения рационов кальцием, фосфором и микроэлементами.

Анализ литературных источников по эффективности использования сапропеля в кормлении сельскохозяйственных животных показал, что разные месторождения сапропеля значительно отличаются химическим составом. Соответственно рекомендации по нормам ввода его в рационы должны быть разработаны отдельно для каждого озера и в зависимости от пола и возраста животных.

В настоящее время сотрудниками лаборатории биоэкономики и устойчивого развития ВолНИЦ РАН ведутся подготовительные работы для проведения эксперимента по скармливанию сапропеля озера Бобровое телятам в послемолочный период выращивания на базе СПК «Колхоз имени Ленина», Тарногского района Вологодская области.

В целом результаты проведенных разными авторами исследований и изученный химический состав сапропеля озера Бобровое говорят о целесообразности и перспективности применения его в качестве кормовой добавки в рационах КРС.

Литература

1. Рассохина И.И., Коткова Д.Н., Платонов А.В. Анализ мировой публикационной активности по направлению «биоэкономика» // Проблемы развития территории. 2019. № 3 (101). С. 152–165. DOI: 10.15838/ptd.2019.3.101.10.

2. Природные ресурсы Вологодской области // Центр маркетинговых исследований «Норд Лайн». Режим доступа: www.nordl.ru.
3. Угрюмов А.А. Кокшеньга: историко-этнографические очерки. Изд. 2-е, доп. Вологда, 2003. 192 с.

Litonina A.S.
FSBIS "Vologda Research Center of the RAS"
e-mail: litoninaas@mail.ru

CHEMICAL COMPOSITION OF SAPROPEL OF THE LAKE BOBROVOE OF THE TARNOGSKY DISTRICT OF THE VOLOGDA REGION AND PROSPECTS OF ITS USE IN THE AGRICULTURAL PRODUCTION OF THE REGION

Abstract. *The article considers the chemical composition of sapropel of Lake Bobrovoe in the Tarnogsky district of the Vologda region. A high fiber content of 22.9% of the dry matter was found. The mineral composition of the studied sapropel allows us to recommend its inclusion in the diets of cattle in order to eliminate the deficiency of macro - and microelements.*

Key words: *feed additives, sapropel, chemical composition, trace elements, organic substances.*

Literature

1. Rassokhina I.I., Kotkova D.N., Platonov A.V. Analysis of the world publication activity in the direction of «bioeconomics». 2019. No. 3 (101). pp. 152-165. DOI: 10.15838/ptd.2019.3.101.10.
2. Natural resources of the Vologda region [Electronic resource] / Center for Marketing Research «Nord Line». Access mode: www.nordl.ru.
3. Ugryumov A.A. Kokshenga: Historical and ethnographic essays. 2nd edition, supplement. Vologda, 2003. 192 p.

ФОРМИРОВАНИЕ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИ УСТОЙЧИВЫХ ОРОШАЕМЫХ АГРОЛАНДШАФТОВ – ВЕКТОР РАЗВИТИЯ АГРАРНОЙ НАУКИ

Аннотация. В статье представлены материалы, раскрывающие условия формирования высокопродуктивных экологически устойчивых орошаемых агроландшафтов. Показаны условия, влияющие на эколого-экономическую устойчивость агроландшафтов; комплекс мероприятий (агротехнических, агрохимических, гидротехнических приемов) формирующих адаптивно-ландшафтное земледелие.

Ключевые слова: агроландшафты, мелиорация, индикаторы состояния агроландшафтов, агропроизводство, потенциал агроландшафтов.

Деятельность человечества как на глобальном уровне (природа – общество – человек), где протекают эволюционные процессы, так и на локальном уровне, где формируются антропогенные ландшафты, ведет к возрастанию предпринимательской активности, вовлечению в оборот новых ресурсов. Изменение климата и меняющиеся модели питания человечества усиливают нагрузку на агроландшафты. Эксперты ООН считают, что глобальный спрос на продовольствие к 2030 году должен увеличиться на 50 %, что вызовет усиление нагрузки на земельные и водные ресурсы. В этой связи усилия науки, органов власти и предпринимателей должны быть направлены на объективную оценку состояния природных и антропогенных ландшафтов, применение природосберегающих технологий, адаптированных к климатическим изменениям [1, 2]. В настоящее время в науке сложилось несколько подходов в определении ландшафтов: общий подход рассматривает ландшафт как структурный элемент географической оболочки Земли, к внутренним свойствам которого относится его целостность, открытость, структурность, динамичность, устойчивость и способность к

почвообразованию и продуцированию биомассы; частный подход определяет состояние агроландшафты исходя из процессов, которые на нем протекают: влагооборот, почвообразование, продуцирование биомассы, тепло- и влагообеспеченность. Формирование орошаемых агроландшафтов, ориентированных на производство больших объемов высококачественной продукции с заложенным алгоритмом воспроизводства почвенного плодородия, требует применения научно-обоснованных расчетов. Согласно положениям, выдвинутым основоположником мелиоративной науки академиком РАН А.Н. Костяковым, одной из задач мелиорации земель является управление биологическим и геологическим круговоротами воды и химических веществ. Результаты исследований, проводимые учеными ФГБНУ ВНИИОЗ доказывают, что сочетание орошаемых технологий с научно обоснованным севооборотом, внесением органических удобрений, сохранением ползащитных лесополос позволяет не только обеспечить постоянное производство сельскохозяйственной продукции, но повысить урожайность сельскохозяйственных культур [3]. Увеличение мелиорированных площадей в мире за последние два столетия происходило достаточно планомерно: с 8,1 млн. га в 1800 году до 331,8 млн. га в 2018 году (ежегодный прирост составил – 1,6 млн. га/год).

В Российской Федерации из 9472 млн. га мелиорированных земель используется 4,9 млн. га. Научное исследование позволило определить требуемые площади мелиорированных земель и объем, производимых на них сельскохозяйственной продукции до 2030 года (табл. 1)

Таблица 1. Прогнозная оценка, получения сельхозпродукции на мелиорированных землях до 2030года

№ п/п	Наименование продукции	Прогноз производства сельхозпродукции к 2030 году по РФ (по экспертной оценке)			
		всего	в т. ч. на мелиорированных землях при уровне урожайности		
			высокий	средний	низкий
1	Кормовые, всего в физическом весе, тыс. т	761904	431434	332278	231135
2	Кормовые + кормовые из прочих, тыс т	160 000	102011	78423	53487
3	технические	-	-	-	-

Окончание таблицы 1

№ п/п	Наименование продукции	Прогноз производства сельхозпродукции к 2030 году по РФ (по экспертной оценке)			
		всего	в т. ч. на мелиорированных землях при уровне урожайности		
			высокий	средний	низкий
4	в т.ч. соя, тыс т	12000	7030	5894	5076
5	сахарная свекла, тыс т	150000	108565	80927	65088
6	лен, тыс.т	175	2744	2287	2005
7	подсолнечник, тыс т	15000	1506	1190	1002
8	хлопок, тыс т	405	405	289	197
9	картофель, тыс т	53900	46500	37284	26242
10	Овощебахчевые, тыс т	28213	24340	19516	13736
11	Зерновые, тыс т	136800	25412	21728	17331
12	в т.ч. кукуруза + сорго, тыс т	50000	14432	12410	10395
13	пшеница (оз. и яровая), тыс т	86800	7725	6516	4745
14	рис, тыс т	3255	3255	2802	2191

Источники: Минсельхоз РФ; ФГБНУ ВНИИОЗ.

По прогнозной оценке, на мелиорированных землях к 2030 году можно получить: кормовых культур до 102 млн. т к.е., сои до 7 млн. т, сахарной свеклы до 108,6 млн. т. Добиться повышения эколого-экономической устойчивости агроландшафтов можно за счет применения комплекса мероприятий, включающих агротехнические, агрохимические, гидротехнические приемы, отвечающих требованиям адаптивно-ландшафтного земледелия. В качестве интегрального критерия комплексной оценки мелиорации сельскохозяйственных угодий и систем земледелия можно применять «радиационный индекс сухости» – отношение годового радиационного баланса земной поверхности к сумме теплоты, необходимой для испарения годовой суммы осадков агроландшафта [4]. Показатель, предложенный М.И. Будыко, рассчитывается по формуле («индекс сухости Будыко» \bar{R}) [6]:

$$\bar{R}_0 = \frac{R}{LO_c}, \quad (1)$$

где R - радиационный баланс деятельной поверхности, кДж/см² в год;

L - скрытая теплота парообразования, кДж/см³ ;

$Oс$ - годовая величина атмосферных осадков за вычетом поверхностного стока, см/год.

Радиационный индекс сухости служит основанием для дифференциации природных зон. При значении <1 климат рассматривается как влажный, от 1 до 3 недостаточно влажный, > 3 – сухой. Основные индикаторы функционирования агроландшафтов (табл. 2) [6,7].

Таблица 2. **Основные индикаторы функционирования орошаемых агроландшафтов** [5]

Индикатор	Обозначение, формула
Индикаторы финансовых вложений в развитие МП	
1 Коэффициент использования бюджетных средств	$k_b = \frac{S_{\text{факт}}}{S_{\text{план}}} \geq 1$
2 Долевое участие частных инвестиций в формировании структуры МП	$\omega = \frac{I_t^{\text{факт}}}{F_b}$
3 Доля фактически инвестированного в инфраструктуру МП частного капитала по сравнению с планируемым за отчетный период	$\omega_t = \frac{I_t^{\text{факт}}}{I_{\text{план}}} \geq 0,7$
4 Общий объем финансовых средств, вложенных в мелиоративные технологии на МП, за отчетный период, тыс. руб.	$F_m = K_m + O_m = F_{bm} + I_{tm}^{\text{факт}}$
5 Доля фактически инвестированного в мелиоративные проекты и технологии частного капитала по сравнению с планируемым на АПТОР за отчетный период	$\omega_{tm} = \frac{I_{tm}^{\text{факт}}}{I_{tm}^{\text{план}}} \geq 0,7$
6 Долевое участие частных партнеров в мелиоративном строительстве и мелиоративных технологиях	$\omega_m = \frac{I_{tm}^{\text{факт}}}{F_{bm}}$
7 Объем добавленной стоимости, созданной резидентами МП, руб.	$СДС = ДС_1 + ДС_2$

Индикатор	Обозначение, формула
8 Коэффициент экономического роста	$k_{\text{эр}} = \frac{\text{СДС}(t)}{F_b(t)} - \frac{\text{СДС}(t-1)}{F_b(t-1)} > 0$
9 Коэффициент, учитывающий эффективность использования средств федерального бюджета для создания рабочих мест	$k_{\text{рм}} = \frac{J_t^{\text{факт}}}{F_{fb, \text{млн руб.}}} \geq 0,2$

Для оценки состояния орошаемых земель могут использоваться и другие показатели, например интегральный показатель «индекс почвы», который отражает экологические функции почвы (наличие гумуса и минералов, кислотно-щелочные показатели):

$$S = \rho(G_{\text{гн}} + 0.2G_{\text{фк}}) / 600 + 8.5 \sqrt[3]{NPK} + 5.1 \exp \exp [-|(H_{\text{г}} - 1)| / \beta], \quad (2)$$

где ρ – коэффициент, равный 6,4 га /т;

$G_{\text{гн}}$, $G_{\text{фк}}$ – запасы соответственно гуматного и фульватного гумуса, т/га;

N , P , K – наличие элементов минерального питания (азота, фосфора, калия) в долях от максимального их содержания, определяется в соответствии с;

$H_{\text{г}}$ – гидролитическая кислотность, мг-экв /100 г;

β – коэффициент, равный 4 мг-экв /100 г.

Применение на практике инструментария экономической оценки экологически устойчивых агроландшафтов позволяет повысить эффективность сельскохозяйственного производства, обеспечить рациональное использование почвенно-климатических, водных, инновационных и человеческих ресурсов.

Литература

1. Мелихов В.В. Мелиорация земель: стратегия на перспективу // Орошаемое земледелие. 2019. №3. С. 6-7.
2. Гурина И.В., Медведева Л.Н. Мелиоративный биопотенциал и экологический след Юга России // Мелиорация и водное хозяйство В 2-х частях. 2019. ч.1 С. 156-160.

3. Meliorative institutional environment: The area of state interests / V.N. Shchedrin, S.M. Vasilyev, A.V. Kolganov, L.N. Medvedeva, A.A. Kupriyanov // *Espacios*. 2018. Vol. 39. № 12. P. 28-34.
4. Экономико-математическое моделирование и обоснование рационального землепользования в агроландшафтах Юга / А.Ф. Рогачёв, А.В. Медведев, Л.Н. Медведева, С.В. Куприянова // *Научный журнал Рос. НИИ проблем мелиорации*, 2018. № 2 (30). С. 186-208
5. Koshkarova T.S., Medvedeva L.N., Novikov A.A., Voyevodina L.A. Organization of water accounting and water saving of irrigation water based on world experience in the conditions of changing climate IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020. Vol. 577 (1).

Medvedeva L.N.

All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture
e-mail: milena.medvedeva2012@yandex.ru

FORMATION OF HIGHLY PRODUCTIVE ECOLOGICALLY SUSTAINABLE IRRIGATED AGRICULTURAL LANDSCAPES - A VECTOR OF DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL SCIENCE

Abstract. *The article presents materials that reveal the conditions for the formation of highly productive ecologically sustainable irrigated agricultural landscapes. The conditions influencing the ecological and economic sustainability of agricultural landscapes are shown; a set of measures (agrotechnical, agrochemical, hydrotechnical methods) forming adaptive landscape agriculture.*

Key words: *agricultural landscapes, land reclamation, indicators of the state of agricultural landscapes, agricultural production, the potential of agricultural landscapes.*

Literature

1. Melikhov V.V. Land reclamation: a strategy for the future // *Irrigated agriculture*. 2019. No. 3. P.6-7.
2. Gurina I.V., Medvedeva L.N. Melioration biopotential and ecological footprint of the South of Russia // *Melioration and water economy*, 2 parts. 2019. part 1 S. 156-160.
3. Meliorative institutional environment: The area of state interests V.N. Shchedrin, S.M. Vasilyev, A.V. Kolganov, L.N. Medvedeva, A.A. Kupriyanov // *Espacios*. 2018. Vol. 39. No. 12. P. 28 -34.
4. Economic and mathematical modeling and substantiation of rational land use in agricultural landscapes of the South / A.F. Rogachev, A.V. Medvedev,

L.N. Medvedeva, S.V. Kupriyanova // Scientific journal Ros. Research Institute of Melioration Problems, 2018. No. 2 (30). P. 186 - 208

5. Koshkarova T.S., Medvedeva L.N., Novikov A.A., Voyevodina L.A. Organization of water accounting and water saving of irrigation water based on world experience in the conditions of changing climate // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020. Vol. 577 (1).

Милюткин В.А., Сысоев В.Н., Толпекин С.Н.

ФГБОУ ВО Самарский ГАУ
e-mail: oiapp@mail.ru

Длужевский Н.Г., Длужевский О.Н.

ПАО «КуйбышевАзот»
e-mail: svrp-2@mail.ru

НОВЫЕ ЖИДКИЕ УДОБРЕНИЯ НА БАЗЕ КАС (ПАО «КУЙБЫШЕВАЗОТ») ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО

Аннотация. В статье представлены материалы исследований ФГБОУ ВО Самарского ГАУ по определению эффективности новых жидких минеральных азотных и азото-серосодержащих удобрений на основе КАС производства ПАО «КуйбышевАзот», которые значительно увеличивают урожайность (до 33%) по сравнению с твердыми удобрениями (аммиачная селитра) с сохранением качества такой ценной кормовой культуры, как кукуруза.

Ключевые слова: корма, кукуруза, жидкие удобрения, технологии.

Интенсификация животноводства требует применения высококалорийных, высококачественных кормов, к которым относятся кукуруза, имеющая самый большой из всех возделываемых сельхозкультур потенциал по урожайности и высокую питательную ценность. Самарский ГАУ проводит многолетние исследования по совершенствованию технологии производства кукурузы с использованием новых видов азотных и азото-серосодержащих жидких минеральных удобрений ПАО «КуйбышевАзот» для повышения урожайности и качества кукурузы на зерно даже в неблагоприятных погодных условиях прогнозируемого со снижением осадков и глобального потепления в мире с повышением температуры воздуха, что особенно характерно для Поволжья. Внесение жидких минеральных удобрений (в нашем случае КАС-32, КАС+S) возможно проводить по разным технологиям главным образом опрыскивателями [1-11] в зависимости от сроков внесения по фазам развития сельхозкультур, их вида, кон-

центрации вносимых растворов, условий внесения. При исследованиях нами использовались технические средства АО «Евротехника» (г. Самара) немецкой сельхоз-машиностроительной компании AMAZONEN-Werke[1-2].

Варианты опытов:

1. Контроль. Аммиачная селитра. Внесение с нормой 264 кг/га ф. в. (N 90кг/га д. в.) под предпосевную культивацию разбрасывателем ZA-M 1500;

2. КАС-32. Одноразовое сплошное внесение КАС-32 -216 л/га (279 кг/га ф. в.), N90 кг/га д. в. опрыскивателем UR 3000(AMAZONE) крупнокапельными 7-ми струйными форсунками под предпосевную культивацию;

3. КАС-32. Дробное внесение:

а) КАС-32 – 108л/га (140 кг/га,ф.в.),N45кг/га д.в.– сплошное внесение под предпосевную культивацию опрыскивателем UR 3000(AVAZONE) крупнокапельными 7-ми струйными форсунками;

б) подкормка КАС-32 108 л/га (140 кг/га ф. в.), N45 кг/га – опрыскивателем UR 3000(AMAZONE) удлинительными шлангами в междурядье в фазе 8-10 листьев;

1. КАС + S. Дополнительное внесение серы:

КАС + S – 252 л/га (315 кг/га ф. в.) N90 – S7 д. в.- сплошное внесение опрыскивателем UR 3000(AMAZONE) крупнокапельными 7-ми струйными форсунками под предпосевную культивацию;

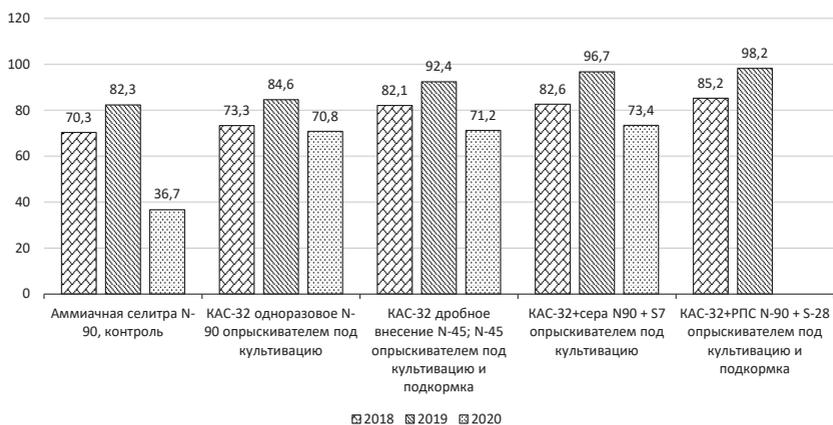
2. КАС-32 + РПС (только в 2018-1019г.г.). Дополнительное внесение серы:

а) Внесение опрыскивателем UR 3000(AMAZONE) крупнокапельными 7-ми струйными форсунками под предпосевную культивацию КАС-32 - 120л/га (155 кг/га ф. в.) N50 кг/га д. в.

б) Подкормка в фазу 8-10 листьев опрыскивателем UR 3000(AMAZONE) удлинительными шлангами РПС (раствор питательный серосодержащий) 300 л/га (330кг/га ф. в.) N40 кг/га д. в.+S24 кг/га д. в.

Проведенные трехлетние (2018-2020г.г.) исследования по сравнительной оценке влияния жидких азотных и азото-серосодержащих минеральных удобрений на базе КАС и твердых

минеральных удобрений – аммиачная селитра в равном азотном эквиваленте на урожайность кукурузы показали (рисунок) устойчивую тенденцию по годам преимущественного, более значительного положительного влияния жидких удобрений по сравнению с твердыми. Так средняя за три года урожайность кукурузы составила при применении твердых удобрений – аммиачной селитры – 63ц/га, при однократном применении жидких минеральных удобрений на базе КАС-32 – 78 ц/га, или урожайность возросла на 24%, при дробном внесении КАС-32 урожайность составила 82 ц/га или возросла на 30%, при дробном внесении КАС-32+S урожайность составила 84 ц/га или возросла на 33%. По качеству кукурузы по вариантам опыта какой-то устойчивой динамики, несмотря на значительный рост урожайности, не выявлено.



**Урожайность кукурузы(ц/га): гибриды – «Пионер 7709» (2018 г.)
НК «Фалькон» (2019-2020 гг.)**

В целом получена устойчивая тенденция роста урожайности по вариантам опытов за три года на типичных черноземах обыкновенных в условиях лесостепи Среднего Поволжья в вариантах применения жидких минеральных удобрений–КАС-32 и КАС-32+S. По сравнению с общепринятым традиционным использо-

ванием твердых минеральных удобрений – аммиачная селитра получена наивысшая урожайность зерна кукурузы (ц/га) по годам: соответственно КАС-32(два варианта внесения: однократно перед посевом и дробно – перед посевом и во внекорневых подкормках в одинаковом азотном эквиваленте) и КАС-32+S по сравнению с контролем (аммиачная селитра), в 2018г.; 2019г.; 2020г – 78,0-82,0; 84,0 и 63,0 (контроль).

Литература

1. Милюткин В.А., Буксман В.Э., Канаев М.А. Высокоэффективная техника для энерго-, влаго-, ресурсосберегающих мировых технологий Mini-Till, No-Till в системе точного земледелия России. Кинель: РИО Самарской ГСХА, 2018. 182 с.
2. Милюткин В.А., Канаев М.А. Совершенствование технических средств для внесения удобрений // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. ст.: в 3 кн. Алтайский государственный аграрный университет. 2016. С. 36-37.
3. Жидкие азотные и азотосеросодержащие удобрения на базе КАС–эффективная альтернатива твердым минеральным удобрениям / В.А. Милюткин и др. // Проблемы современной аграрной науки: матер. междунар. науч. конф. Красноярск, 2020. С. 71-74.
4. Техничко-технологическое обеспечение эффективного внесения на пропашных культурах жидких азотных и азото-серосодержащих удобрений на базе КАС-32 / В.А. Милюткин и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. № 5 (79). С. 149-152.
5. Преимущество жидких минеральных удобрений на базе КАС-32 по сравнению с твердыми - аммиачная селитра - на подсолнечнике и кукурузе / В.А. Милюткин и др. // Нива Поволжья. 2020. № 3 (56). С. 73-79.
6. Милюткин В.А., Буксман В.Э. Инновационные технические решения для внесения жидких и твердых минеральных удобрений одновременно с посевом // Техника и оборудование для села. 2018. № 10. С. 16-21.
7. Милюткин В.А., Длужевский Н.Г., Длужевский О.Н. Техничко-технологическое обоснование эффективности жидких минеральных удобрений на базе КАС-32, целесообразность и возможность расширения их использования // АгроФорум. 2020. № 2. С. 47-51.
8. Повышение эффективности производства сельхозкультур в засушливых климатических условиях применением жидких минеральных удобрений / В.А. Милюткин и др. // Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса: сб. матер. Междунар. науч.-практ. конф. С. Соленое Займище, 2020. С. 186-191.

9. Милюткин В.А., Буксман В.Э. Высокоэффективная техника, продуктивные семена, соблюдение технологий – высокие урожаи высоколиквидных пропашных культур: подсолнечника и кукурузы // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса горных и предгорных территорий. Материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 100-летию Горского ГАУ. 2018. С. 316-319.
10. Милюткин В.А., Буксман В.Э. Техничко-агрохимическое обеспечение повышения урожайности и качества сельхозпродукции внесением жидких минеральных удобрений // Ресурсосберегающие технологии и технические средства для производства продукции растениеводства и ивотноводства: сб. ст. IV Междунар. науч.-практ. конф. / отв. за выпуск Е.А. Галиуллина. 2018. С. 122-127.
11. Милюткин В.А., Буксман В.Э. Интеллектуальный опрыскиватель нового поколения // Техника и оборудование для села. 2018. № 7. С.10-12.

Milyutkin V.A., Sysoev V.N., Tolpekin S.N.
 FSBEI HE Samara GAU
 e-mail: oiapp@mail.ru

Dluzhevsky N.G., Dluzhevsky O.N.
 PJSC „KuibyshevAzot“
 e-mail: svrp-2@mail.ru

EFFICIENCY OF NEW LIQUID FERTILIZERS ON THE BASE OF CAS (PJSC “KUIBYSHEVAZOT”) FOR EFFICIENT PRODUCTION OF CORN

Abstract. *The article presents the research materials of the Samara State Agrarian University on determining the effectiveness of new liquid mineral nitrogen and nitrogen-sulfur-containing fertilizers based on UAN produced by PJSC Kuibyshev Azot, which significantly increase the yield up to 33% compared to solid fertilizers-ammonium nitrate while maintaining quality such a valuable forage crop as corn.*

Key words: *feed, corn, liquid fertilizers, technologies.*

Literature

1. Milyutkin V.A., Buksman V.E., Kanaev M.A. Highly efficient technology for energy-, moisture-, resource-saving world technologies Mini-Till, No-Till in the precision farming system in Russia. Kinel: RIO of the Samarskaya State Agricultural Academy. 2018, 182 c.
2. Milyutkin V.A., Kanaev M.A. Improvement of technical means for fertilization. In the collection: Agrarian science - agriculture. Collection of articles: in 3 books // Altai State Agrarian University. 2016, pp. 36-37.

3. Milyutkin V.A., Tolpekin S.A., Dluzhevsky N.G., Dluzhevsky O.N. Liquid nitrogen and nitrogen-sulfur-containing fertilizers based on UAN are an effective alternative to solid mineral fertilizers // In the collection: Problems of modern agricultural science. Materials of the international scientific conference. Krasnoyarsk, 2020.S. 71-74.
4. Milyutkin V.A., Sysoev V.N., Shakhov V.A., Dluzhevsky N.G. Technical and technological support of effective application of liquid nitrogen and nitrogen-sulfur-containing fertilizers on row crops based on UAN-32. Bulletin of the Orenburg State Agrarian University. 2019. No. 5 (79). S. 149-152.
5. Milyutkin V.A., Sysoev V.N., Makushin A.N., Dluzhevsky N.G., Bogomazov S.V. The advantage of liquid mineral fertilizers based on KAS-32 in comparison with solid fertilizers - ammonium nitrate - on sunflower and corn // Niva of the Volga region. 2020. No. 3 (56). S. 73-79.
6. Milyutkin V.A., Buksman V.E. Innovative technical solutions for applying liquid and solid mineral fertilizers simultaneously with sowing // Rural machinery and equipment. 2018, No. 10.P. 16-21.
7. Milyutkin V.A., Dluzhevsky N.G., Dluzhevsky O.N. Technical and technological substantiation of the effectiveness of liquid mineral fertilizers based on UAN-32, the feasibility and possibility of expanding their use // Agro-Forum. 2020. No. 2. S. 47-51.
8. Milyutkin V.A., Makushin A.N., Dluzhevsky N.G., Sysoev V.N. Increasing the efficiency of agricultural crops production in arid climatic conditions by using liquid mineral fertilizers. In the collection: Results and prospects for the development of the agro-industrial complex // Collection of materials of the Inter-national Scientific and Practical Conference. S. Salty Zay-mishche, 2020.S. 186-191.
9. Milyutkin V.A., Buksman V.E. Highly efficient machinery, productive seeds, adherence to technology - high yields of highly liquid arable crops: sunflower and corn // Materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 100th anniversary of the Gorsk State Agrarian University. 2018.S. 316-319.
10. Milyutkin V.A., Buksman V.E. Technical and agrochemical support for increasing the yield and quality of agricultural products by the introduction of liquid mineral fertilizers. In collection: Resource-saving technologies and technical means for the production of crop and animal husbandry // Collection of articles of the IV International Scientific and Practical Conference. Responsible for the issue E.A. Galiullina. 2018, pp. 122-127.
11. Milyutkin V.A., Buksman V.E. The intelligent new generation sprayer // Rural machinery and equipment. 2018, No. 7. P.10-12.

Милюткин В.А., Сысоев В.Н., Толпекин С.Н.

ФГБОУ ВО Самарский ГАУ
e-mail: oiapp@mail.ru

Длужевский Н.Г., Длужевский О.Н.

ПАО «КуйбышевАзот»
e-mail: svrp-2@mail.ru

НОВЫЕ ЖИДКИЕ УДОБРЕНИЯ НА БАЗЕ КАС (ПАО «КУЙБЫШЕВАЗОТ») ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОБЕЛКОВОЙ КОРМОВОЙ КУЛЬТУРЫ – СОИ

Аннотация. В статье представлены материалы исследований ФГБОУ ВО Самарского ГАУ по определению эффективности новых жидких минеральных азотных и азото-серосодержащих удобрений на основе КАС производства ПАО «КуйбышевАзот», которые значительно увеличивают урожайность (до 33%) по сравнению с твердыми удобрениями (аммиачная селитра) с сохранением качества такой высокобелковой кормовой культуры, как соя.

Ключевые слова: корма, соя, жидкие удобрения, технологии.

Интенсификация животноводства требует применения высококалорийных, высококачественных кормов, к которым относится высокобелковая кормовая культура – соя. Самарский ГАУ проводит многолетние исследования по совершенствованию технологии производства сои на богаре с использованием новых видов азотных и азото-серосодержащих жидких минеральных удобрений ПАО «КуйбышевАзот» для повышения урожайности и качества сои для кормовых целей, даже в неблагоприятных погодных условиях при малых атмосферных осадках в Поволжском регионе и прогнозируемого глобального потепления в мире с повышением температуры воздуха. Внесение жидких минеральных удобрений (в нашем случае КАС-32, КАС+S) возможно проводить по разным технологиям как опрыскивателями, так и комбинированными почвообрабатывающе-сеялочными агрегатами [1-11]. При исследованиях нами использовались техниче-

ские средства АО «Евротехника» (г. Самара) немецкой сельхозмашиностроительной компании AMAZONEN-Werke [1-2].

Варианты опытов

1. Контроль. Аммиачная селитра. Внесение разбрасывателем ZA-M 1500 под предпосевную культивацию нормой 220 кг/га ф. в. (N75 кг/га д. в.);

2. КАС – 32. Внесение опрыскивателем UR 3000(AMAZONE) крупнокапельными 7-ми-струйными форсунками 170 л/га (234 кг/га ф. в.), N75 кг/га д. в. под предпосевную культивацию;

3. КАС – 32. Дробное внесение.

а) сплошное внесение под предпосевную культивацию опрыскивателем UR 3000(AMAZONE) крупнокапельными 7-ми струйными форсунками 72 л/га (93 кг/га ф. в.), N30 кг/га д.в.;

б) подкормка опрыскивателем UR 3000(AMAZONE) удлинительными шлангами в междурядье в фазе 3 листа 72 л/га (93 кг/га ф. в.), N30 кг/га д. в.

в) подкормка опрыскивателем UR 3000(AMAZONE) удлинительными шлангами в междурядье в фазе бутонизации 36 л/га (46 кг/га ф. в.), N – 15 кг/га д.в.

4. КАС + S. Дополнительное внесение серы. Сплошное внесение 210 л/га (265 кг/га ф. в.) N75 кг/га д. в. и S7 кг/га д. в. опрыскивателем UR 3000(AMAZONE) крупнокапельными 7-ми струйными форсунками под предпосевную культивацию;

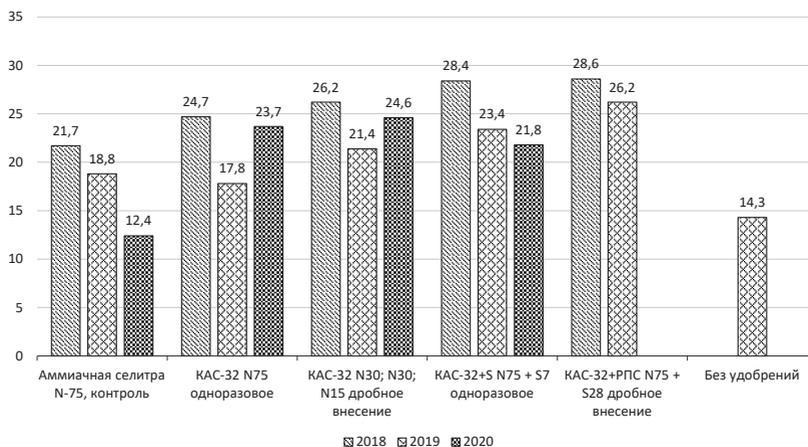
5. КАС-32 + РПС (только в 2018-2019 годах). Дополнительное внесение серы.

а) КАС - 32 – 120 л/га (155 кг/га ф. в.) N50 кг/га д. в. сплошное внесение опрыскивателем UR 3000 (AMAZONE) крупнокапельными 7-ми струйными форсунками под предпосевную культивацию;

б) РПС (раствор питательный серосодержащий) подкормка в междурядье в фазе бутонизации 357 л/га (392 кг/га ф. в.), N25 кг/га д. в. и S28 кг/га д.в. опрыскивателем UR 3000 (AMAZONE) с удлинительными шлангами.

Проведенные трехлетние (2018-2020г.г.) исследования по сравнительной оценке влияния жидких азотных и азото-серосодержащих минеральных удобрений на базе КАС и твердых минеральных удобрений (аммиачная селитра) в равном азотном экви-

валенте на урожайность сои в примерно – одинаковых по-годных условиях – с недостаточным увлажнением, засухами показали (рисунок) устойчивую тенденцию по годам преимущественного, более значительного положительного влияния жидких удобрений по сравнению с твердыми.



Сравнительная урожайность сои, ц/га (2018-2020 гг.)

Так средняя за три года урожайность сои при применении твердых минеральных удобрений – аммиачная селитра была в пределах 12,4-21,7ц/га, при одноразовом применении жидких минеральных удобрений на базе КАС-32 17,8-24,7ц/га или урожайность возросла до 91,1%, при дробном внесении КАС-32 урожайность составляла 21,4-26,2ц/га или возросла до 97,8%, при дробном внесении КАС-32+S урожайность составляла 21,8-28,4 ц/га или –возросла до 75,8% (удобрения вносились с расчетом одинакового эквивалента по азоту). Качества сои от применяемых удобрений по вариантам опыта по основным показателям – белку и жиру в одинаковом эквиваленте по азоту существенно не изменялось, несмотря на значительное увеличение урожайности сои.

Выводы

1. За три года исследований подтвердилась гипотеза об эффективности жидких минеральных азотных и азото-серо-

содержащих удобрений на базе КАС при возделывании сои в Самарской области, зоне среднего Поволжья, причем тенденция роста урожайности по вариантам опытов по годам стабильная.

2. В целом рост урожайности по вариантам опытов сохранился при применении жидких минеральных удобрений КАС-32 и КАС+S по сравнению с общепринятым традиционным использованием твердых минеральных удобрений (аммиачная селитра), при этом получена наивысшая урожайность сои (ц/га), а также эффективность (руб/га) по годам: соответственно КАС-32 и КАС-32+S в 2018, 2019, 2020 гг.: 24,7, 26,2 и 28,4, а также 62441, 64947 и 60622.

Литература

1. Милюткин В.А., Буксман В.Е. Комплектация агропредприятий современными сельхозмашинами для агрохимического обслуживания земледелия // Научно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса в реализации Государственной программы развития сельского хозяйства до 2020 г.: сб. стат. по материалам междунар. науч.-практ. конференции, посвященной 75-летию Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева / под общ. ред. С.Ф. Сухановой. 2019. С. 310-315.
2. Милюткин В.А., Канаев М.А. Совершенствование технических средств для внесения удобрений // Аграрная наука–сельскому хозяйству: сб. стат.: в 3 книгах. Алтайский государственный аграрный университет, 2016. С. 36-37.
3. Жидкие азотные и азото-серосодержащие удобрения на базе КАС–эффективная альтернатива твердым минеральным удобрениям / В.А. Милюткин и др. // Проблемы современной аграрной науки: матер. междунар. науч. конф. Красноярск, 2020. С. 71-74.
4. Техничко-техно-логическое обеспечение эффективного внесения на пропашных культурах жидких азотных и азото-серосодержащих удобрений на базе КАС-32 / В.А. Милюткин и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. №5(79). С.149-152.
5. Преимущество жидких минеральных удобрений на базе КАС-32 по сравнению с твердыми – аммиачная селитра – на подсолнечнике и кукурузе / В.А. Милюткин и др. // Нива Поволжья. 2020. № 3 (56). С. 73-79.
6. Милюткин В.А., Буксман В.Э. Инновационные технические решения для внесения жидких и твердых минеральных удобрений одновременно с посевом // Техника и оборудование для села. 2018. № 10. С. 16-21.

7. Милюткин В.А., Длужевский Н.Г., Длужевский О.Н. Техничко-технологическое обоснование эффективности жидких минеральных удобрений на базе КАС-32, целесообразность и возможность расширения их использования // АгроФорум. 2020. № 2. С. 47-51.
8. Повышение эффективности производства сельхозкультур в засушливых климатических условиях применением жидких минеральных удобрений / В.А. Милюткин и др. // Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса: сб. матер. Междунар. науч.-практ. конф. С. Солёное Займище, 2020. С. 186-191.
9. Милюткин В.А., Буксман В.Э. Высокоэффективная техника, продуктивные семена, соблюдение технологий - высокие урожаи высоколиквидных пропашных культур: подсолнечника и кукурузы // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса горных и предгорных территорий: матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящённой 100-летию Горского ГАУ. 2018. С. 316-319.
10. Милюткин В.А., Буксман В.Э. Техничко-агрохимическое обеспечение повышения урожайности и качества сельхозпродукции внесением жидких минеральных удобрений // Ресурсосберегающие технологии и технические средства для производства продукции растениеводства и животноводства: сб. стат. IV Международной научно-практической конференции / отв. за выпуск Е.А. Галиуллина. 2018. С. 122-127.
11. Милюткин В.А., Буксман В.Э. Интеллектуальный опрыскиватель нового поколения // Техника и оборудование для села. 2018. № 7. С.10-12.

Milyutkin V.A., Sysoev V.N., Tolpekin S.N.
 FSBEI HE Samara GAU
 e-mail: oiapp@mail.ru

Dluzhevsky N.G., Dluzhevsky O.N.
 PJSC „KuibyshevAzot“
 e-mail: svrp-2@mail.ru

EFFICIENCY OF NEW LIQUID FERTILIZERS ON THE BASE OF CAS (PJSC “KUIBYSHEVAZOT”) FOR EFFICIENT PRODUCTION OF CORN

Abstract. *The article presents the research materials of the Samara State Ag-rarian University on determining the effectiveness of new liquid mineral nitrogen and nitrogen-sulfur-containing fertilizers based on UAN produced by PJSC Kuibyshev Azot, which significantly increase the yield up to 33% compared to solid fertili-zers-ammonium nitrate while maintaining quality such a valuable forage crop as corn.*

Key words: *feed, corn, liquid fertilizers, technologies.*

Literature

1. Milyutkin V.A, Buksman V.E. Complete set of agricultural enterprises with modern agricultural machines for agrochemical service of agriculture. In the collection: Scientific and technical support of the agro-industrial complex in the implementation of the State Program for the Development of Agriculture until 2020 // Collection of articles based on the materials of the international scientific-practical conference dedicated to the 75th anniversary of the Kurgan State Agricultural Academy named after T.S. Maltsev. Under the general editorship of S.F. Sukhanova. 2019. Pp. 310-315.
2. Milyutkin V.A., Kanaev M.A. Improvement of technical means for fertilization. In the collection: Agrarian science – agriculture // Collection of articles: in 3 books. Altai State Agrarian University. 2016, pp. 36-37.
3. Milyutkin V.A., Tolpekin S.A., Dluzhevsky N.G., Dluzhevsky ON. Liquid nitrogen and nitrogen-sulfurcontaining fertilizers based on UAN are an effective alternative to solid mineral fertilizers. // In the collection: Problems of modern agricultural science. Materials of the international scientific conference. Krasnoyarsk. 2020. Pp. 71-74.
4. Milyutkin V.A., Sysoev V.N., Shakhov V.A., Dluzhevsky N.G. Technical and technological support of effective application of liquid nitrogen and nitrogen-sulfurcontaining fertilizers on row crops based on KAS-32 // Izvestiya Orenburg State Agrarian University, 2019, No. 5 (79), pp. 149-152.
5. Milyutkin V.A., Sysoev V.N., Makushin A.N., Dluzhevsky N.G., Bogomazov S.V. The advantage of liquid mineral fertilizers based on KAS-32 in comparison with solid fertilizers - ammonium nitrate - on sunflower and corn // Niva of the Volga region. 2020. No. 3 (56). Pp. 73-79.
6. Milyutkin V.A., Buksman V.E. Innovative technical solutions for applying liquid and solid mineral fertilizers simultaneously with sowing // Rural machinery and equipment. 2018, No. 10 .Pp. 16-21.
7. Milyutkin V.A., Dluzhevsky N.G., Dluzhevsky O.N. Technical and technological substantiation of the effectiveness of liquid mineral fertilizers based on UAN-32, the feasibility and possibility of expanding their use // Agro-Forum. 2020. No. 2. Pp. 47-51.
8. Milyutkin V.A., Makushin A.N., Dluzhevsky N.G., Sysoev V.N. Increasing the efficiency of agricultural crops production in arid climatic conditions by using liquid mineral fertilizers. In the collection: Results and prospects for the development of the agroindustrial complex // Collection of materials of the International Scientific and Practical Conference. S. Salty Zaymishche, 2020. S. 186-191.
9. Milyutkin V.A., Buksman V.E. Highly efficient machinery, productive seeds, adherence to technology high yields of highly liquid arable crops: sunflower and corn // In the collection: Scientific support for sustainable development of

the agroindustrial complex of mountainous and foothill territories. Materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 100th anniversary of the Gorsk State Agrarian University. 2018. S. 316-319.

10. Milyutkin V.A., Buksman V.E. Technical and agrochemical support for increasing the yield and quality of agricultural products by the introduction of liquid mineral fertilizers // Collection of articles of the IV International Scientific and Practical Conference. Responsible for the issue E.A. Galiullina inery and equipment. 2018. No. 7. P.10-12.
11. Milyutkin V.A., Buksman V.E. New generation intelligent sprayer // Rural. 2018, p. 122-127.

ВЛИЯНИЕ ВЫСОТЫ СРЕЗА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СУДАНСКОЙ ТРАВЫ

Аннотация. *Высокая экологическая пластичность и отавность, способность формировать хорошую массу в период летней депрессии многолетних трав, возможность посева в несколько сроков и отличная поедаемость зеленой массы всеми травоядными животными ставят суданскую траву в ряд незаменимых компонентов зеленого конвейера. В статье приводятся данные исследований по разработке адаптивных технологий возделывания суданской травы в зоне сухих степей Западного Казахстана. Как показали данные исследований, в Западном Казахстане для повышения продуктивности и качества целесообразно скашивать зеленую массу суданской травы на уровне 5 см. В исследованиях при указанном режиме в среднем за 3 года урожайность зеленой массы суданской травы составила 118,83 ц/га. При продуктивности кормовых единиц 23,15 ц/га сбор протеина был на уровне 2,16 ц/га. Высота среза на уровне 5 см является оптимальной для отрастания суданской травы после уборки.*

Ключевые слова: *суданская трава, адаптивная технология, высота среза, урожайность, качество.*

В последние годы в Западном Казахстане в связи с проведением диверсификации сельскохозяйственные товаропроизводители широко стали возделывать засухоустойчивую суданскую траву. Высокая экологическая пластичность и отавность, способность формировать хорошую массу в период летней депрессии многолетних трав, возможность посева в несколько сроков и отличная поедаемость зеленой массы всеми травоядными животными, ставят ее в ряд незаменимых компонентов зеленого конвейера. Неоценимо значение суданской травы и как культуры универсального использования, в одинаковой степени пригодной для приготовления сена, сенажа, травяной муки и силоса,

использования зеленой массы на подкормку и выпас. Суданская трава после скашивания или рационального стравливания быстро отрастает и в течение суток дает прирост 5-10 см. Благодаря отавности суданскую траву можно использовать в сенокосно-пастбищном режиме и в зеленом конвейере на полевых землях. Продуктивность суданской травы как в основном укосе, так и отаве, в значительной степени определяется сроками скашивания и вопрос о периоде использования суданской травы в литературе трактуется весьма разноречиво. На характер отрастания суданской травы большое влияние оказывает высота среза растений при уборке. Большинство исследователей рекомендуют проводить скашивание на высоте 6-8 см [1, с. 25; 2, с. 30; 3, с. 230]. В целях повышения продуктивности суданской травы в рамках грантового финансирования в 2018-2020 годах в ЗКАТУ имени Жангир хана (Республика Казахстан) по теме AP05130172 «Разработка адаптивных технологий возделывания кормовых и масличных культур применительно к условиям Западного Казахстана» проводились научные исследования.

Площадь делянок 50 м², повторность трехкратная, расположение делянок рендомизированное.

В опытах применялся районированный сорта Бродская 2.

Норма высева семян, рекомендованная для сухостепной зоны ЗКО. Система обработки почвы, принятая в 1 зоне ЗКО.

При проведении опытов учеты и наблюдения за наступлением фенологических фаз и за ростом кормовых культур проводились по общепринятым методикам. Биоэнергетическая оценка изучаемых приемов проводилась в соответствии с методическими рекомендациями [4, с. 45].

Статистическая обработка результатов исследований методом дисперсионного анализа с использованием компьютерных программ [5, с.52].

Как показывают данные исследований, в среднем за 2018-2020 годы максимальная урожайность зеленой массы суданской травы получена при уборке на уровне 5 см 82,88 ц/га. Увеличение высоты скашивания до 10 см снижает урожайность зеленой массы на 14,67% (70,72 ц/га). При уборке суданской травы в режиме ска-

шивания 15 см урожайность зеленой массы составила 57,49 ц/га, что является минимальным из всех изученных вариантов.

В среднем за 2018-2020 годы наиболее высокий сбор сухой массы суданской травы обеспечен при высоте скашивания зеленой массы на уровне 5 см – 18,71 ц/га. При уборке укосной массы на уровне 10 и 15 см отмечено снижение сбора сухой массы суданской травы до 15,99 и 12,94 ц/га.

Как показывают данные энерго-протеиновой оценки, в среднем за 3 года исследований в отношении кормовой ценности, наиболее эффективной была уборка укосной массы на уровне 5 см. Так, при уборке суданской травы на уровне 5 см укосной массой было получено 15,34 ц/га кормовых единиц, 1,50 ц/га переваримого протеина и 18,67 ГДж/га обменной энергии, при этом обеспеченность кормовых единиц протеином составила 97,78 г.

При уборке укосной массы суданской травы на уровне 15 см отмечено снижение продуктивности данной культуры. При данном режиме скашивания выход с 1 га кормовых единиц составил 10,63 ц/га, переваримого протеина 1,05 ц/га при сборе обменной энергии 12,93 ГДж/га.

Промежуточное положение по энерго-протеиновой ценности занимает режим скашивания 10 см: 13,11 ц/га кормовых единиц, 1,29 переваримого протеина и 15,96 ГДж/га обменной энергии при обеспеченности кормовых единиц протеином на уровне 98,40 г.

Таким образом, в условиях 1 сухо-степной зоны Западного Казахстана наиболее оптимальной высотой скашивания суданской травы является высота 5 см. Повышение высоты скашивания укосной массы до 10 и 15 см снижает продуктивность и кормовую ценность травостоев суданской травы.

Литература

1. Елсуков М.П. Однолетние кормовые культуры. М.: Колос, 1967. 97 с.
2. Алейников Л.Д. Корма для малой фермы. М., 1989. С.30-31.
3. Цой И.В., Вовченко А.Н. Биология отрастания суданской травы и повышение продуктивности. М., 1989. С. 226-247.
4. Методические рекомендации по биоэнергетической оценке севооборотов и технологий выращивания кормовых культур. М., 1989. 72 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., 1985. 358 с.

INFLUENCE OF CUT HEIGHT ON YIELD AND QUALITY OF SUDAN GRASS

Abstract. *High ecological plasticity and aftertaste, the ability to form a good mass during the summer depression of perennial grasses, the possibility of sowing in several terms and excellent eatability of green mass by all herbivores, put Sudanese grass among the indispensable components of the green conveyor. In recent years in Western Kazakhstan in connection with the diversification of agricultural commodity producers began to widely cultivate drought-resistant Sudanese grass. The productivity of Sudanese grass, both in the main cut and aftermath, is largely determined by the height of cut of the cut mass. The article presents research data on the development of adaptive technologies for cultivating Sudan grass in the dry steppes of Western Kazakhstan. As research data have shown, in Western Kazakhstan, in order to increase productivity and quality, it is advisable to mow the green mass of Sudan grass at a level of 5 cm. In studies under the indicated regime, on average for 3 years, the yield of green mass of Sudan grass was 118.83 c/ha. With the productivity of fodder units of 23.15 c/ha, the protein harvest was at the level of 2.16 c/ha. A cutting height of 5 cm is optimal for the growth of Sudanese grass after harvest.*

Key words: *Sudan grass, adaptive technology, cut height, yield, quality.*

Literature

1. Elsukov M.P. One-year forage crops. M.: Kolos, 1967. 97p.
2. Aleynikov L.D. Stern for a small farm. M., 1989. P. 30 -31.
3. Tsoi I.V., Vovchenko A.N. Biology of Sudan grass growth and increase in efficiency. M., 1989. P. 226-247.
4. Methodical recommendations about biopower assessment of crop rotations and technologies of cultivation of forage crops. M, 1989. 72 p.
5. Dospekhov B.A. Technique of field experiment. M., 1985. 358 p.

НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОРМОПРОИЗВОДСТВА

Аннотация. Представлены примеры эффективной организации кормозаготовительных работ, включающие соблюдение сроков уборки; использование подвяливания, плющения, точного соблюдения очередности и времени реализации технологических приемов; ресурсосбережения, основанного на максимальном использовании выращенного растительного сырья.

Ключевые слова: объемистые корма, сено, технологии заготовки, повышение эффективности сушки.

Производство кормов напрямую влияет на эффективность животноводства. Несоблюдение технологий кормопроизводства приводит к нерациональному использованию кормовых площадей, высоким потерям питательных веществ, перерасходу кормов низкого качества на единицу продукции, что повышает ее себестоимость [1, с. 4-9; 2, с. 75].

В структуре кормов для животноводства основным является сено, в котором при любой технологии приготовления происходят значительные потери сухого вещества (от 21,3 до 33,9%), протеина, сахаров, каротина. Рассмотрим причины, приводящие к потерям питательности и качества кормов, и возможности их максимального нивелирования (таблица) [3, с. 170-173; 4, с. 51-61].

Факторы, влияющие на эффективность заготовки сена

Технология или технологическая операция	Требования	Факторы, уровень их влияния
Скашивание, сроки	Установленные сроки (для бобовых – фаза бутонизации, злаковых колосение).	Сушка рано скошенных трав идет медленно (5-6 дней), что приводит к потере 35-40% питательных веществ, плесневению при хранении. В рекомендуемые фазы наблюдается максимальный процент листостебельности (для бобовых 50-60%, для злаковых 40-50%). Нарушение сроков почти в 2 раза снижает качество сена.

Технология или технологическая операция	Требования	Факторы, уровень их влияния
высота	Соблюдение оптимальной высоты.	Для травостоев с преобладанием: низовых трав – 3-4 см; полуверховых трав – 5-6 см; верховых трав – 8-9 см. Травы последнего укоса первого года жизни необходимо скашивать на высоте 7-8 см. При несоблюдении значительно снижается урожайность.
Плющение	Необходимо при уборке грубостебельных бобовых трав.	Стебли бобовых растений высушают в 1,5-2 раза быстрее, скорость влагоотдачи бобовых и злаковых растений выравнивается. Способствует уменьшению потерь сухого вещества в 1,5-2 раза, сырого протеина в 3-5 раз, каротина в 2-4 раза по сравнению с обычной сушкой.
Проявливание	Заканчивают при влажности для бобовых 55-60%, а злаковых – 40-45%	Сгребание поперек прокосов, в сравнении со сгребанием вдоль прокосов повышает сбор сена на 10%. Для повышения эффективности заготовки кормов копнение проводят при влажности 30-35% в копны 0,5-0,75 ц с последующим соединением при влажности 25-30% в копны 1-1,5 ц.
Заготовка прессованного сена	Прессование при влажности 20-22%.	Особенно эффективно прессование бобового сена, при котором применяют ускоренную сушку трав в поле. Потери листьев сокращаются в 3-5 раз, содержание каротина в сене достигает 72 мг/кг, затраты труда составляют 3,4-4,5 чел.-часа/т.
Активное вентилирование	При неблагоприятных погодных условиях.	Масса с влажностью более 35% досушивается послойно, при влажности менее 25-30% скирду формируют сразу, применяя при этом вертикальные шахты для равномерного распределения воздуха.
Источники: [5-8] [3, 9].		

Как показывают данные таблицы, использование представленных приемов в процессе заготовки сена позволяет заметно снизить потери питательных веществ и повысить его качество при значительном повышении производительности труда.

Литература

1. Наумкин В.Н. Адаптивное растениеводство: учеб. пособ. СПб.: Лань, 2018. 356 с.
2. Рациональное природопользование и кормопроизводство в сельском хозяйстве России / В.М. Косолапов и др. М.: РАН, 2018. 132 с.
3. Косенко Т.Г. Ведение эффективного кормопроизводства // Инновационные технологии в АПК. Материалы Международной научно-практиче-

ской конференции / общ. ред. В.А. Бабушкин. Изд-во: Мичуринский ГАУ (Мичуринск), 2018. С. 170-173.

4. Инновационные технологии заготовки высококачественных кормов: аналит. обзор. / Н.В. Алдошин и др. М.: Росинформагротех, 2020. 92 с.

Nemenushchaya L.A.
FGBNU "Rosinformagrotech"
e-mail: nela-21@mail.ru

DIRECTIONS FOR IMPROVING THE EFFICIENCY OF FEED PRODUCTION

Abstract. *Examples of effective organization of forage procurement, including meeting deadlines; the use of withering, conditioning, exact adherence to the sequence and time of implementation of technological methods; resource saving based on the maximum use of grown plant materials.*

Key words: *bulky feed, hay, harvesting technology, increased drying efficiency.*

Literature

1. Naumkin V.N. Adaptivnoe rastenievodstvo: uchebnoe posobie. SPb.: Lan', 2018. 356 p.
2. Kosolapov V.M., Trofimov I.A., Trofimova L.S., YAKovleva E.P. Racio-nal'noe prirodopolzovanie i kormoproizvodstvo v sel'skom hozyajstve Rossii. M.: RAN, 2018. 132 p.
3. Kosenko T.G. Vedenie effektivnogo kormoproizvodstva // Innovacionnye tekhnologii v APK. Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. obshch. red. V.A. Babushkin. Izd-vo: Michurinskij GAU (Michurinsk), 2018. Pp.170-173.
4. Aldoshin N.V., Vasil'ev A.S., Tyulin V.A., Golubev V.V., Syrovatka V.I., Fedorenko V.F., Mishurov N.P., Nemenushchaya L.A., Piskunova N.A., Osmolovskij P.D. Innovacionnye tekhnologii zagotovki vysokokachestvennyh kormov: analit. obzor. M.: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2020. 92 p.

Никифоров В.Е., Никитин Л.А.
ФГБУН «Вологодский научный центр РАН»
e-mail: sznii@list.ru

Мызин А.В.
Крестьянское хозяйство Мызина А.В.

РАЗРАБОТКА СПОСОБА И УСТРОЙСТВА ДЛЯ ДОЗИРОВАННОГО ВНЕСЕНИЯ ЖИДКИХ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН В КХ МЫЗИНА А.В.

Аннотация. В статье рассматривается способ внесения жидких удобрений припосевной обработки семян. В результате применения дозированного внесения жидких комплексных удобрений происходит ускорение развития и фазы вегетации растения на 6–7 дней, что позволяет повысить урожайность культур на 10–15%.

Ключевые слова: внесение удобрений, сеялки, семена, эффективность.

Основная задача повышения эффективности агропромышленного комплекса заключается в рациональном использовании природных ресурсов, снижении затрат при получении высококачественной сельскохозяйственной продукции. Все это определяет необходимость применения передовых технологий растениеводства и производства кормов с условием оптимального использования удобрений. Снижение общих затрат достигается от использования технических средств, которые обеспечивают рациональное дозированное внесение удобрений непосредственно при посеве.

Введение подобных механизированных технологий позволит повысить окупаемость удобрений в 2-2,5 раза, снизить антропогенную нагрузку на окружающую среду; получить чистые продукты питания и кормов для животных. Дифференцированное применение жидких органических удобрений позволяет повысить их окупаемость на 25-30%, предотвратить загрязнение окружающей среды [1].

Как свидетельствуют многолетняя практика и научные исследования, необходимо устанавливать экономически целесообразные дозы минеральных удобрений и правильно определить оптимальное распределение при внесении в почву. Нормы внесения удобрений рассчитывают на основе данных агрохимического анализа почв и планируемой урожайности. Азотные удобрения применяют главным образом для получения высоких урожаев, а при определении доз внесения азотных удобрений учитывают плодородие почвы, уровень применения органических и минеральных удобрений. Например, оптимальной дозой азотных удобрений под зерновые культуры считается 30-60 кг/га действующего вещества [2].

Удобрения обычно вносятся между рядками около и ниже семян или в один и тот же рядок. Исследования высеваемых весной культур показали, что при использовании любого из этих вариантов урожаи повышаются на 25% по сравнению с другими способами внесения удобрений. Применяют два способа внесения удобрений:

- в один рядок с семенами (используется сошник для двойного внесения);
- около рядка (используется дисковая борона).

Подобные сеялки и механизмы для посева имеют аналогичную схему с внесения удобрений, обеспечивая посев с одновременным внесением жидких удобрений в почву. В этом случае семена поступают по семяпроводу, а удобрения попадают в почву по отдельному каналу.

С целью повышения влияния удобрений на развитие растений Мызин Александр Васильевич предложил способ дозированного внесения жидких комплексных удобрений припосевной обработки семян, и, как автор разработал устройство для его осуществления. Новизна данной разработки подтверждена патентом на изобретение [3]. Прототип устройства дозированного внесения жидких комплексных удобрений припосевной обработки семян был изготовлен и применяется в Крестьянском хозяйстве Мызина А.В., Верховажского района Вологодской области (рисунок).



Устройство дозированного внесения жидких удобрений На фото слева направо: В.Е. Никифоров, А.В. Мызин

При работе устройства семена загружаются в бункер прицепного устройства, открывают заслонку в нижней части бункера и через семяпровод под действием воздушного потока семена поступают для высева. Одновременно из специальной ёмкости, через трубопроводную систему от регулирующего насоса к форсункам подаются жидкие удобрения. Это позволяет предварительно производить увлажнение семян и локально вносить удобрения в подготовленную почву. Удобрения, внесенные в почву в жидком виде, наиболее быстро и полно усваиваются растениями [4]. Таким образом, семена дают всходы быстрее, а при одновременном высева в почву создаются условия перехода к активной фазе развития и прорастания.

В технологии возделывания сельскохозяйственных культур также для подкормки растений важное место занимают гуминовые препараты, в состав которых входят комплексные микроэлементы, способные активно поступать в растения через корневую систему. Отмечается эффективность использования припосевной обработки семян с дозированным внесением гуминовых удобрений. Особенность заключается в повышении использования минеральных удобрений, в снижении отрицательного воздействия неблагоприятных условий окружающей среды [5].

Агротехнический результат заключается в том, что применение данного способа внесения комплексных удобрений при посеве позволяет дополнительно активизировать семена на начальной стадии для ускорения прорастания. В результате улучшается развитие растений для получения высокой урожайности, что особенно важно для регионов с коротким вегетативным периодом Северо-Западной зоны РФ.

Производственная проверка и полевые контрольные посевы производились в 2017, 2018 гг. на базе крестьянского хозяйства Мызина А.В. В результате применения данного способа происходит ускорение развития растений и фазы вегетации на 6-7 дней. Эксплуатация данного устройства позволяет повысить урожайность культур на 10-15%.

Задача получения высокой урожайности сельскохозяйственных культур решается на основе агротехнических процессов с применением дифференцированного внесения удобрений. Использование данного оборудования позволяет осуществить проведение посевного процесса и внесение удобрений при соблюдении агротехнических сроков.

Литература

1. Личман Г.И., Марченко Н.М., Марченко А.Н. Точное земледелие и энергоресурсосбережение // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве. Тр. 7-й МНТК (г. Москва, 2010 г., ГНУ ВИЭСХ). Ч. 2. Энергосберегающие технологии в растениеводстве и мобильной технике. М.: ГНУ ВИЭСХ, 2010. С. 3-6.
2. Коновалова Н.Ю. Безгодова С.С., Коновалова И.Л. Особенности технологий выращивания кормовых культур и заготовки кормов в условиях Европейского Севера Российской Федерации // Вологда: Волнц РАН, 2018. С.32,33.
3. Способ дозированного внесения жидких комплексных удобрений при посевной обработке семян и устройство для его осуществления. Патент № 2714737 (от 19.02.2020) / А.В. Мызин и др. / МПК А01 С14/00, С05 F3/06., заявка № 2018128107.
4. Каинсон А.Я., Разыграев Ю.С. Механизация внутривидового питания сельскохозяйственных культур. М.: Колос, 1970.
5. Влияние гуминовых препаратов на агробиологические показатели голозерного овса / О.А. Исачкова и др. // Достижения науки и техники в АПК 2015. Т. 29. №2, С. 26-28.

Nikiforov V.E., Nikitin L.A.
FSBIS "Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences"
e-mail: sznii@list.ru

Myzin A.V.
Peasant farm of Myzin A.V.

DEVELOPMENT OF METHOD AND DEVICE FOR METERED APPLICATION OF LIQUID COMPLEX FERTILISERS FOR PRE-SEEDING TREATMENT OF SEEDS IN "KH MYZINA A.V."

Abstract. *The article discusses the method of application of liquid fertilizers for seed seeding treatment. As a result of application of dosed application of liquid complex fertilizers, the plant development and vegetation phase is accelerated by 6-7 days, which allows increasing crop yield by 10-15%.*

Key words: *application of fertilizers, seedlings, seeds, efficiency.*

Literature

1. Lichman G.I., Marchenko N.M., Marchenko A.N. Accurate agriculture and energy conservation.. // Energy supply and energy conservation in agriculture. Works of the 7th MNTK (2010, Moscow, GNU VIESH), part 2. Energy-saving technologies in crop production and mobile technology. M.: GNU VIESH, 2010. Page 3-6.
2. Peculiarities of technologies for growing fodder crops and fodder harvesting in the European North of the Russian Federation. / N.Y. Konovalova, I.L. Bezhodova, S.S. Konovalova. - Vologda: Volns RAS, 2018. Page 32.33.
3. Method of dosed application of liquid complex fertilisers for seed sowing treatment and device for its implementation. Patent 2714737 (dated 19.02.2020). / Myzin A.V., I.A. Myzin, V.E. Nikiforov, K.A. Zumidkin, L.A. Nikitin / MPK A01 S14/00, S05 F3/06., application №. 2018128107.
4. Kainson A.Ya., Razigraev Yu.S. Mechanization of internal soil nutrition of crops. M.: Kolos, 1970.
5. Influence of Humic Drugs on Agrobiological Indicators of Holozernov Oats / O.A. Isachkova, B.L. Ganichev, N.A. Lapshinov, S.I. Zherebtsov, Z.I. Ismagilov/ Achievements of Science and Technology in AIC 2015. T.29. No. 2, Page 26-28.

Николаев П.Н., Юсова О.А., Васюкевич С.В.

ФГБНУ «Омский аграрный научный центр»

e-mail: ksanajusva@rambler.ru

e-mail: nikolaevpetr@mail.ru

ВЫСОКОУРОЖАЙНЫЕ СОРТА ОВСА ОМСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Аннотация. *Представлены материалы исследований адаптивных свойств сортов ярового овса селекции Омского АНЦ. В среднем за период исследований с 2011 по 2019 г. урожайность овса составила 3,58 т/га. Для внедрения в производство рекомендуются пленчатые сорта Орион, Иртыш 13, Иртыш 21 и голозерный сорт Прогресс, которые являются адаптивными.*

Ключевые слова: *яровой овес, сорт, урожайность, адаптивность.*

Яровой овес по значимости среди зерновых культур – это одна из жизненно важных, хорошо приспособленных к условиям Западной Сибири культур. Овес мало требователен к почвам и климату, имеет довольно короткий период вегетации, высокую урожайность, может быть использован на зерно и зеленую массу. Поэтому эта культура широко возделывается во всех регионах РФ [1].

Для реализации качественных и количественных признаков урожайности и повышения продуктивности, новые сорта должны характеризоваться отзывчивостью на изменяющиеся факторы внешней среды (адаптивностью) с достаточной потенциальной продуктивностью и способностью реализовать ее даже в стрессовых условиях этого региона, т.е. сводить к минимуму последствия неблагоприятных внешних условий [2].

Цель исследований – определение адаптивных свойств сортов ярового овса селекции Омского АНЦ.

Экспериментальная часть работы проводилась в течение 2011-2019 гг. на опытных полях Омского АНЦ, расположенных в южной лесостепной зоне Западной Сибири. Расчет параметров адаптивности проводили, используя следующие показатели: коэффициент вариации (V) и коэффициент выравненности (B) по Доспехову Б.А. [3], гомеостатичность (Ном) и индекс стабильности (ИС) рас-

считывали по методике В.В. Хангильдина [4]; стабильность (Y) по Р.А. Удачину, П.А. Головченко [5], эффект реакции сортов на условия среды (Эр) по В.В. Новохатину [6], эквалента пластичности (W_i) по Wricke С. [7], селекционная ценность (Sc) по Хангильдину В.В. [4], генотипический эффект по Гурьеву Б.П. (Ei) [8], коэффициент стрессоустойчивости ($K_{ст.}$) по Быкову А.А. [9].

По данным гидрометеорологического центра, среднемноголетнее значение ГТК для Омского региона Западной Сибири составляет 0,82, что означает засушливые условия.

Основным параметром, определяющим ценность сорта, является урожайность [10]. В среднем за период исследований, урожайность овса составила 3,58 т/га (таблица). Сорта пленчатой группы формировали повышенную урожайность (в среднем 4,31 т/га), по сравнению с голозерными (2,85 т/га), при значительной изменчивости данного показателя всех исследуемых сортов ($V > 20\%$). В пленчатой группе средняя урожайность стандартного сорта Орион составила 4,19 т/га. Превышали стандарт по данному показателю сорта Факел и Сибирский геркулес (+0,61 и +0,34 т/га). Остальные сорта характеризовались средней урожайностью на уровне стандарта (4,07...4,25 т/га). В голозерной группе средняя урожайность стандарта отмечена на уровне 3,03 т/га. Сорт Прогресс значительно уступал стандарту (-0,36 т/га).

По методике Хангильдина В.В. выявлено, что сорта Орион, Иртыш 13, Факел, Сибирский геркулес относятся к группе высокостабильных ($ИС=3,51...3,95$). К группе стабильных сортов относятся сорта Иртыш 21, Тарский 2 и Памяти Богачкова ($ИС=3,31...3,45$).

Анализ полученных результатов по Р.А. Удачину и П.А. Головченко установил, что высокий уровень стабильности отмечен у сортов Иртыш 21, Сибирский геркулес, Орион ($Y = 29,1...40,2\%$).

Повышенной стрессоустойчивостью, согласно методике Быкова А.В., обладают сорта Памяти Богачкова, Орион, Иртыш 21, Иртыш 13, Тарский 2, Сибирский геркулес ($K_{ст.} = 0,700...0,600$).

Урожайность и параметры адаптивности сортов ярового овса (2011-2019 гг.)

Сорт	Урожайность, т/га	Эр.	В	Wi	ИС	Y, %	Кст.	Ном	Sc	Ei	V	Σ рангов
Пленчатые сорта												
Орион, st.	4,19	5,47	75,9	2,4	3,95	29,1	0,694	5,59	8,06	0,61	24,1	23
Иртыш 13	4,11	3,90	73,2	1,9	3,74	12,2	0,636	4,25	6,47	0,53	26,8	35
Иртыш 21	4,25	6,06	71,2	3,7	3,45	40,2	0,638	4,26	7,48	0,67	28,8	36
Тарский 2	4,22	5,77	71,9	4,4	3,45	9,8	0,635	4,10	6,99	0,64	28,1	47
Памяти Богачкова	4,07	4,45	70,1	4,5	3,34	11,4	0,700	3,68	6,31	0,49	29,9	58
Факел	4,80	10,95	62,0	12,5	3,66	8,2	0,587	2,08	6,34	1,22	38,0	67
Сибирский геркулес	4,53	8,48	68,9	9,5	3,51	32,7	0,600	3,66	7,11	0,95	31,7	48
Голозерные сорта												
Сибирский голозерный, st.	3,03	-4,95	65,0	4,6	3,00	13,0	0,544	3,03	3,19	-0,55	35,0	81
Прогресс	2,67	-8,19	69,7	2,9	3,29	7,3	0,508	3,56	2,47	-0,91	30,3	79
$S_{\bar{x}}$	0,90	1,06	2,03	1,1	0,09	4,10	0,02	0,32	0,64	0,08	1,40	-
Источник: собственные исследования.												

По мнению Хангильдина В.В., гомеостатичны сорта Орион, Иртыш 21, Иртыш 13, Тарский 2, Памяти Богачкова и Сибирский геркулес (Ном= 3,66...5,59).

Согласно Хангильдину В.В. Орлянскому Н.А. проведенным исследованиям, сорта Орион, Иртыш 21, Сибирский геркулес, Тарский 2, Иртыш 13, Факел, Памяти Богачкова сочетают высокую урожайность и адаптивность к условиям выращивания: (Sc= 6,3...8,06).

Анализ подсчета показателей генотипического эффекта выявил, что высоким уровнем стабильности обладают сорта: Факел, Сибирский геркулес, Иртыш 21, Тарский 2, Орион, Памяти Богачкова и Иртыш 13 (Ei = 0,53...1,22).

Высокий уровень пластичности, согласно Wricke С., присущ сортам Сибирский геркулес (Wi=9,48) и Факел (Wi=12,49). Высокая степень стабильности сорта выявлена у сортов Иртыш 13, Орион, Прогресс, Иртыш 21, Тарский 2, Памяти Богачкова и Сибирский голозерный (Wi= 1,87...6,2 соответственно).

Коэффициент агрономической стабильности (В), по мнению Доспехова Б.А., определяет степень хозяйственной ценности сорта. Данному критерию соответствуют сорта Орион, Иртыш 13, Иртыш 21, Тарский 2, Памяти Богачкова (В = 70,1... 75,99).

Повышенная адаптивность, по Новохатину В.В., выявлена у всех пленчатых сортов (Эр. = 4,45...10,95). К сортам со слабой реакцией на изменение условий выращивания относятся все голозерные сорта (Эр. = - 4,95...-8,19).

На основании проведенной ранговой оценки выявлено, что повышенной адаптивностью обладают стандарт пленчатой группы Орион, сорта Иртыш 13 и Иртыш 21 (Σ рангов составила 23, 35 и 36 соответственно). В голозерной группе сорт Прогресс является более стабильным (Σ рангов = 79) по сравнению со стандартом (Σ рангов = 81).

Заключение

В среднем за период исследований с 2011 по 2019 гг. урожайность овса составила 3,58 т/га. Сорта пленчатой группы превышали по урожайности сорта голозерной на 1,46 т/га. Превышали стандарт сорта пленчатой группы Факел и Сибирский геркулес (+0,61 и +0,34 т/га). Для внедрения в производство рекомендуются пленчатые сорта Орион, Иртыш 13, Иртыш 21 и голозерный сорт Прогресс. Данные сорта по большинству методов оценки адаптивности характеризуются низкой суммой рангов (23...36 у пленчатых сортов и 79 у голозерного сорта Прогресс).

Литература

1. Баталова Г.А. Селекция растения в условиях нестабильности агроклиматических ресурсов // Зернобобовые и крупяные культуры. 2012. №3. С. 20-25.
2. Потанин В.Г., Алейник А.Ф., Степочкин П.И. Новый подход к оценке экологической пластичности сортов растений // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2014. Т. 18. № 3. С. 548-552.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 352 с.
4. Хангильдин В.В. Параметры оценки гомеостатичности сортов и селекционных линий в испытаниях колосовых культур // Науч.-техн. Бюл. Всесоюз. селек.-генет. ин-та. 1986. № 2(60). С. 36-41.

5. Удачин Р.А., Головченко А.П. Методика оценки экологической пластичности сортов пшеницы // Селекция и семеноводство. 1990. №5. С. 2-6.
6. Новохатин В.В. Экологическая селекция мягкой пшеницы // Оптимизация селекционного процесса – фактор стабилизации и роста продукции растениеводства Сибири (ОСП –2019). Красноярск, 2019. С. 92-103.
7. Wricke C. Under line method zur Ertassung der ecologischen Strenbreite in Feldversuchen // Z. Pflanzenerziehung, 1962. Vol. 47. N 1. P.92-96.
8. Методические рекомендации по экологическому сортоиспытанию кукурузы // подготовили Б.П. Гурьев [и др.]. Харьков: УНИИРСиГ, 1981. С.32.
9. Быков А.В. Морфо-биологические особенности и агроклиматический потенциал урожайности сортов Beta vulgaris. var. conditinaalef в Западной Сибири // Международный научно-исследовательский журнал, 2017. Вып. №7. Ч. 2. С. 59-62. DOI: 10.23670/IRJ.2017.61.020.
10. Изменение урожайности и качества зерна овса с повышением адаптивности сортов / О.А. Юсова и др. // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2020. № 181(2). С. 42-49. DOI: 10.30901/2227-8834-2020-2-42-49.

Yusova O.A., Nikolaev P.N., Vasyukevich S.V.
 FSBSI "Omsk Agrarian Scientific Center"
 e-mail: ksanajusva@rambler.ru
 e-mail: nikolaevpetr@mail.ru

HIGH-YIELD OATS VARIETIES OF OMSK SELECTION

Abstract. *The paper presents the materials of research on the adaptive properties of spring oat varieties bred by the Omsk ANC. On average, for the research period from 2011 to 2019, the yield of oats was 3.58 t / ha. For introduction into production, we recommend the hulled varieties Orion, Irtysh 13, Irtysh 21 and the naked variety Progress, which are adaptive.*

Key words: *spring oats, variety, productivity, adaptability.*

Literature

1. Batalova G.A. Plant breeding in conditions of instability of agroclimatic resources // Grain legumes and cereals. 2012. No. 3. Pp. 20-25.
2. Potanin V.G., Aleinik A.F., Steepochkin P.I. A new approach to assessing the ecological plasticity of plant varieties // Vavilovskiy Zhurnal Genetics and Breeding. 2014. Vol. 18, No. 3. Pp.548-552.
3. Dospekhov B.A. Field experiment technique. M.: Agropromizdat, 1985. 352 p.

4. Khangildin V.V. Parameters for assessing the homeostaticity of varieties and breeding lines in tests of ear crops // Nauchn.-Tekhn. Bul. all-union. select.-genet. in-ta, 1986. No. 2 (60). Pp. 36-41.
5. Udachin R.A., Golovchenko A.P. Methodology for assessing the ecological plasticity of wheat varieties // Selection and seed production, 1990. No. 5. Pp. 2-6.
6. Novokhatin V.V. Ecological breeding of common wheat // Optimization of the breeding process is a factor of stabilization and growth of crop production in Siberia (OSP –2019). Krasnoyarsk, 2019. Pp. 92-103.
7. Wricke C. Under line method zur Ertassung der ecologischen Strenbreite in Feldversuchen // Z. Pflanzenerziehung, 1962. Vol. 47. N1. Pp. 92-96.
8. Guidelines for ecological testing of corn. // Prepared by B.P. Guryev [and others]. Kharkov: UNIIRSiG, 1981. P. 32.
9. Bykov A.V. Morpho-biological characteristics and agroclimatic potential of productivity of Beta vulgaris varieties. var. conditinaalef in Western Siberia // International Research Journal, 2017. Iss. No. 7. P. 2. P. 59-62. DOI: 10.23670 / IRJ.2017.61.020.
10. Yusova O.A., Nikolaev P.N., Safonova I.V., Aniskov N.I. Changes in the yield and quality of oat grain with an increase in the adaptability of varieties // Works on applied botany, genetics and breeding, 2020. No. 181 (2). Pp. 42-49. DOI: 10.30901 / 2227-8834-2020-2-42-49.

Николаев П.Н., Юсова О.А.

ФГБНУ «Омский аграрный научный центр»

e-mail: ksanajusva@rambler.ru

e-mail: nikolaevpetr@mail.ru

ВЫСОКОУРОЖАЙНЫЕ ОМСКИЕ СОРТА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Аннотация. Представлены материалы исследований потенциала урожайности и адаптивности омских сортов ячменя. Средняя урожайность сортов пленчатой группы составила 4,57 т/га, голозерных – 3,30 т/га. Достоверно превысили стандарт (+0,26 и +0,35 т/га) адаптивные сорта Саша и Подарок Сибири. Сорта Омский голозерный 1 и Омский голозерный 2 не имеют достоверной разницы по адаптивности.

Ключевые слова: яровой ячмень, сорт, урожайность, адаптивность, ранг.

Ячмень является одной из основных зернофуражных культур в нашей стране. Скороспелость и широкие приспособительные возможности, высокая кормовая ценность делают эту культуру незаменимой в условиях сложного, непредсказуемого, своеобразного по почвенно-климатическим факторам региона [1]. Разнообразию и суровости климата на огромной территории Западно-Сибирского региона ставят очень сложные задачи перед селекционерами по данной культуре. Суть требований, предъявляемых сельскохозяйственным производством к сортам ячменя, можно сформулировать кратко: урожайность, стабильность, качество зерна и устойчивость к основным болезням [2]. Поэтому необходимо уделять особое внимание в практической селекции не просто повышению урожайности, а ее адаптивности. Поэтому целью наших экспериментов стало определение потенциала урожайности и адаптивной способности сортов ячменя в стрессовых условиях Сибирского Прииртышья.

Экспериментальная часть работы проводилась в течение 2011-2019 гг. на опытных полях Омского АНЦ (южная лесостепь, г. Омск). Агротехника проведения опытов общепринятая для Западно-Сибирского региона, проведена математиче-

ская обработка данных [3]. Расчет показателей адаптивности проводили, используя следующие методы: показатель размаха урожайности (d) по Зыкину В.А. [4]; фактор стабильности (stability factor) S.F. по D. Lewis [5]; коэффициент регрессии (b_i), среднееквадратическое отклонение (σ^2d) по Eberhart S.A., Russell W.A. [6]; адаптивность (a_i) по Драгавцеву В.А. [7]; эквивалента (W_i) по Wricke C. [8]; гомеостатичность (Hom) по Хангильдину В.В. [9]; селекционная ценность (Sc) по Орлянскому Н.А. [10]; относительная стабильность (St^2) и критерий стабильности (A) по Н.А. Соболеву [11]; генотипический эффект (E_i) по Гурьеву Б.П. [12]; коэффициент отзывчивости ($Kp.$) по Зыкину В.А. [4]; индекс экологической пластичности (Jsp) по Eberhart S.A., Russell W.A. [6].

Урожайность – основной показатель хозяйственной ценности сорта и ей во все времена отводили первостепенное значение [13]. Проведенные исследования (2011-2019 гг.) показали, что средняя урожайность сортов пленчатой группы составила 4,57 т/га, голозерных – 3,30 т/га, (табл.). Достоверным превышением стандарта характеризовались сорта Саша и Подарок Сибири (+0,26 и +0,35 т/га в среднем за период исследований).

Минимальное значение величины размаха урожайности отмечен у сортов Подарок Сибири ($d=3,24$ т/га; 50,4%), Омский 99 ($d=3,57$ т/га; 61,7%), Омский 100 ($d= 3,78$ т/га; 57,7%).

Относительно небольшие величины фактора стабильности, и поэтому более высокая степень стабильности, присуща сортам: Подарок Сибири, Омский 100, Саша, Омский 95 (S.F.=2,01; 2,36; 2,60; 2,67 соответственно).

К пластичным сортам относятся Саша и Подарок Сибири ($b_i > 1$); к стабильным – Омский 95, Омский 99 и Омский голозерный 2, при минимальных по опыту значениях ($\sigma^2d=0,35$ и $0,37$ в пленчатой группе; $\sigma^2d=1,14$ в голозерной).

Отзывчивы на улучшение условий выращивания сорта Омский голозерный 1, Саша и Омский голозерный 2 ($a_i = 2,05...2,10$). Устойчивы к неблагоприятным условиям выращивания сорта Омский 100, Омский 95, Подарок Сибири ($a_i = 1,86...1,94$).

**Урожайность и показатели адаптивности сортов ярового ячменя
(2011-2019 гг.)**

Сорт	Уро- жай- ность, т/га	d, т/ га	S.F.	bi	σ_2d	ai	Wi	Hom	Sc	St2	A	ϵ_i	Σ ран- гов
Пленчатые сорта													
Омский 95, st.	4,41	3,57	4,63	0,96	0,35	1,93	2,90	0,127	7,14	0,887	4,10	0,15	34
Саша	4,70	3,96	2,60	1,17	0,54	2,05	2,29	0,145	8,48	0,984	4,44	0,49	56
Омский 99	4,36	3,69	2,67	1,05	0,37	2,00	3,15	0,140	4,20	0,896	4,17	0,20	50
Омский 100	4,61	3,78	2,36	0,96	0,44	1,86	1,98	0,177	8,99	0,928	4,44	0,40	34
Подарок Сибири	4,76	3,24	2,01	1,07	0,58	1,94	1,44	0,169	11,24	0,920	4,57	0,55	23
Голозерные сорта													
Омский голо- зерный 1, st.	3,22	3,62	4,64	0,93	1,40	2,05	3,41	0,100	3,22	0,852	2,97	-0,59	76
Омский голо- зерный 2	3,37	3,52	3,67	0,88	1,14	2,10	1,78	0,100	3,1	0,876	3,16	-0,69	77
$S_{\bar{x}}$	0,24	0,08	0,41	0,04	0,16	0,03	0,28	0,01	1,20	0,02	0,37	0,29	-
Источник: собственные исследования.													

Наиболее высокий уровень стабильности отмечен у сортов Подарок Сибири, Омский голозерный 2, Омский 100, Саша ($W_i = 1,44; 1,78; 1,98; 2,29$ соответственно); высокий уровень отзывчивости – Омский голозерный 1 ($W_i = 3,41$), Омский 99 ($W_i = 3,15$), Омский 95 ($W_i = 2,90$).

Высокая гомеостатичность наблюдается у сортов ячменя: Омский 100, Подарок Сибири, Саша, Омский 99 ($Hom = 0,140 \dots 0,177$).

Высокие показатели селекционной ценности характерны для сортов Подарок Сибири, Омский 100, Саша, Омский 95 ($Sc = 7,14 \dots 11,24$).

Ведущие позиции по уровню относительной стабильности занимают сорта Омский 100, Подарок Сибири, Омский 99, Саша,

Омский 95 ($St_2 = 0,887...0,928$), при повышенных значениях критерия стабильности данных сортов ($A = 4,10...4,57$).

Высоким генотипическим эффектом обладали сорта Подарок Сибири, Саша, Омский 100 ($\epsilon_i = 0,40...0,55$).

Высокий уровень стабильности отмечен у сортов Подарок Сибири, Омский 100, Саша, Омский 95 (Кр. = 2,0...2,7). Сорта Омский 99 (Кр. = 4,6), Омский голозерный 1 (Кр. = 4,6), Омский голозерный 21 (Кр. = 3,7). Данные сорта хорошо реагируют на улучшение условий среды.

К сортам широкого ареала (значение $J_{sp} > 1,0$ отмечено в течение 8 лет изучения) относятся сорта Омский 100, Подарок Сибири.

Для достоверной и объективной оценки необходимо использовать большой спектр оценочных показателей. В дальнейшем это позволяет для получения более полной информации провести ранжирование сортов. Сорта с меньшей суммой рангов имеют являются более адаптивными. К таким сортам в проведенном исследовании относится Подарок Сибири (сумма рангов = 23); также заслуживают внимания сорта Саша и Омский 100 (сумма рангов = 34).

Сорта Омский голозерный 1 и Омский голозерный 2 не имеют достоверной разницы по адаптивности (сумма рангов = 76 и 77 соответственно).

Заключение

В среднем за период исследований с 2011 по 2019 гг., средняя урожайность сортов пленчатой группы составила 4,57 т/га, голозерных – 3,30 т/га. Достоверно превысили стандарт (+0,26 и +0,35 т/га) сорта Саша и Подарок Сибири. Результаты исследований по 14-ти параметрам адаптивности сортов и дальнейшее ранжирование показали, что наиболее адаптивны в условиях Сибирского Прииртышья сорта Подарок Сибири (сумма рангов = 23) Саша и Омский 100 (сумма рангов = 34). Сорта Омский голозерный 1 и Омский голозерный 2 не имеют достоверной разницы по адаптивности (сумма рангов = 76 и 77 соответственно).

Литература

1. Абрамова М.В., Дубовец Т.А., Кротова Л.А. Испытание ярового ячменя в условиях Центрального Казахстана // Вестник Алтайского ГАУ. 2016. №1 (135). С. 15-19.

2. Аниськов Н.И. Экологическая адаптивность голозерного и пленчатого ячменя в условиях Западной Сибири // Сиб. Вестник с.-х. науки. 2008. №1. С. 36-41.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 352 с.
4. Зыкин В.А., Мешков В.В., Сапега В.А. Параметры экологической пластичности сельскохозяйственных растений, их расчет и анализ: Методические рекомендации // Сиб. отделение ВАСХНИЛ. Новосибирск, 1984. С.24.
5. Lewis D. Gene-environment interaction: A relationship between dominance, heterosis, phenotypic stability and variability // Heredity. 1954. V. 8. Pp. 333-356.
6. Eberhart, S.A., W.A. Russell Stability parameters for comparing varieties // Crop. Sci, 1966. Vol.6. №1. P.36-40.
7. Драгавцев В.А., Цильке Р.А., Рейтер Б.Г. Генетика признаков продуктивности пшеницы в Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1984. С. 300.
8. Wricke, C. Under line method zur Ermittlung der ecologischen Streubreite in Feldversuchen // Z. Pflanzenerziehung, 1962. Vol. 47. № 1. P.92-96.
9. Хангильдин В.В. О принципах моделирования сортов интенсивного типа // Генетика количественных признаков сельскохозяйственных растений: сб. науч. тр. АН СССР, Сиб. отделение. М.: Наука, 1979. С. 111-115.
10. Орлянский Н.А. Оценка результатов экологического испытания гибридов кукурузы с использованием селекционных индексов // Кукуруза и сорго. 2016. №2. С.4-5.
11. Соболев Н.А. Проблема отбора и оценки селекционного материала. Киев, 1980. С. 100-106.
12. Методические рекомендации по экологическому сортоиспытанию кукурузы // Гурьев Б.П. [и др.]. Харьков: УНИИРСиГ. 1981. С.32.
13. Changes in oat grain yield and quality with increased adaptability of cultivars / Nikolaev P.N. [et al.] // Proceedings on applied botany, genetics and breeding. 2020. № 181(2). P. 42-49. DOI: 10.30901/2227-8834-2020-2-42-49.

Nikolaev P.N. Yusova O.A.
 FSBSI "Omsk Agrarian Scientific Center"
 e-mail: ksanajusva@rambler.ru
 e-mail: nikolaevpetr@mail.ru

HIGH-YIELD OMSK VARIETIES OF SPRING BARLEY

Abstract. *The article presents the materials of the study of the possibilities of productivity and adaptability of the Omsk varieties of barley. The average yield of varieties of the hulled group was 4.57 t/ha, of bare-grain varieties - 3.30*

t / ha. The adaptive varieties Sasha and Podarok Siberia significantly exceeded the standard (+0.26 and +0.35 t / ha). The varieties Omskiy Golozerny 1 and Omskiy Golozerny 2 do not have a significant difference in adaptability.

Key words: *spring barley, variety, yield, adaptability, rank.*

Literature

1. Abramova M.V., Dubovets T.A., Krotova L.A. Testing of spring barley in the conditions of Central Kazakhstan // Bulletin of Altai State Agrarian University. 2016. No. 1 (135). Pp. 15-19.
2. Aniskov N.I. Ecological adaptability of bare-grain and hulled barley in the conditions of Western Siberia // Sib. Bulletin of S.-kh. Science. 2008. No. 1. Pp. 36-41.
3. Dospekhov B.A. Field experiment technique. M.: Agropromizdat, 1985. 352 p.
4. Zykin V.A., Meshkov V.V., Sapega V.A. Parameters of ecological plasticity of agricultural plants, their calculation and analysis: Methodical recommendations // Sib. branch of VASKHNIL. Novosibirsk, 1984. Pp. 24.
5. Lewis D. Gene-environment interaction: A relationship between dominance, heterosis, phenotypic stability and variability // Heredity, 1954. V.8. Pp. 333-356.
6. Eberhart S.A., W.A. Russell Stability parameters for comparing varieties // Ctop. Sci, 1966. Vol. 6, no. 1. Pp. 36-40.
7. Dragavtsev V.A., Tsilke R.A., Reiter B.G. Genetics of traits of wheat productivity in Western Siberia. Novosibirsk: Nauka, 1984, p. 300.
8. Wricke C. Under line method zur Ertassung der ecologischen Streubreite in Feldversuchen // Z. Pflanzenernährung, 1962. Vol. 47. No. 1. P. 92-96.
9. Khangildin V.V. On the principles of modeling varieties of intensive type // Genetics of quantitative traits of agricultural plants: Sat. scientific. tr. USSR Academy of Sciences, Sib. branch. Moscow: Nauka, 1979. Pp. 111-115.
10. Orlyansky N.A. Evaluation of the results of ecological testing of maize hybrids using breeding indices // Kukuruz i sorghum. 2016. No. 2. Pp. 4-5.
11. Sobolev N.A. The problem of selection and evaluation of breeding material. Kiev, 1980. Pp. 100-106.
12. Guidelines for ecological testing of corn // Guryev B.P. [and etc.]. Kharkov: UNIIRSiG. 1981. P. 32.
13. Changes in oat grain yield and quality with increased adaptability of cultivars / Nikolaev P.N. [et al.] // Proceedings on applied botany, genetics and breeding. 2020. No. 181 (2). Pp. 42-49. DOI: 10.30901 / 2227-8834-2020-2-42-49.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ РИСА

Аннотация. *Статья посвящена проблемам экологического характера, возникающим при возделывании риса, одного из основных источников питания на нашей планете. Рассмотрены преимущества выращивания риса перед другими злаковыми культурами.*

Ключевые слова: *сельское хозяйство, экология, агрономическая промышленность, почва, окружающая среда, земледелие.*

Высокий спрос на рис обуславливается наличием в нём большого количества полезных веществ: питательных для организма углеводов, калия, селена, каротина и витамина Е. Рис обеспечивает организм энергией и способствует увеличению мышечной массы, положительно влияет на пищеварение. Рис имеет мочковатую корневую систему, которая проникает на глубину 20-30 см и состоит из главного и придаточного корней. Отличительная их черта – наличие ткани с воздухопроводящими полостями (аэренхимы). Благодаря ей корневая система насыщается кислородом, поступающим от стеблей и листьев. Для эффективного роста чаще всего используют рисовые поля – террасы, состоящие из множества ступеней, залитых водой. Многоступенчатость нужна для того, чтобы поддерживать нужное количество воды для риса [1–4].

Различают несколько способов выращивания:

– суходольное рисоводство используется в местностях с редкими осадками, теплым летом и низменной болотистой территорией;

– поливное рисоводство – наиболее популярный метод. Для этого территории специально затапливают – выкопанные рвы наполняют водой, которую за полмесяца до снятия урожая спускают, чтобы почва немного подсохла;

– лиманное рисоводство – малоэффективный способ, используемый лишь в некоторых областях на юге и востоке Азии. Для выращивания культуры используют заливы рек и места с паводками.

Основная цель выращивания риса в воде – это не дать выжить на таком поле сорнякам, дикие сорта риса могут отлично чувствовать себя и во влажной почве. Рис произрастает преимущественно в тропическом климате, а также выращивается в субтропиках. Главными странами-поставщиками являются: Китай, Индонезия, Вьетнам, Индия и Южная Америка. В России эта культура преимущественно произрастает в Краснодарском и Приморском краях, Астраханской и Ростовской областях, а также в Чеченской Республике и Калмыкии. Но несмотря на все преимущества этого уникального растения, существует ряд серьёзных проблем, очень сильно влияющих на экологию нашей планеты.

Экологические проблемы:

– традиционный и наиболее распространённый способ затопления полей для выращивания рисовых культур связан с применением большого количества пестицидов и беспорядочным использованием минеральных удобрений. Затопление территорий приводит к уплотнению почв и их заболачиванию, а огромная часть воды (около 50%) уходит на инфильтрацию- процесс просачивания атмосферных осадков и поверхностных вод в горные породы и почву по капиллярным и субкапиллярным порам, трещинам других пустот и движение этой гравитационной влаги от поверхности Земли через зону аэрации, что приводит к засолению большого количества территорий и поднятию уровня грунтовых вод [5–7];

– использование ядохимикатов и сбрасывание неочищенных сточных вод приводит к появлению заражённых сероводородом зон, угнетению водных и прибрежных растений, проблемам воспроизводства многих видов рыб;

– выброс значительного числа в атмосферу метана - сильного парникового газа, поступающего со залитых рисовых чеков, а также нитрооксидов, представляющих побочные продукты выращивания риса.

Таким образом выращивание риса крайне вредит экологии окружающей среды. Но несмотря на всё это выращивание риса имеет свои уникальные преимущества перед другими культурами.

Преимущества выращивания риса:

– рисовые строения представляют собой одни из ключевых звеньев биоразнообразия. Они отлично сочетаются с иными

видами деятельности в сфере аграрного изготовления. Например, выращивание рыбы либо уток на насыщенных водою рисовых полях или питание бытового скота рисовой соломкой;

- рис способен расти совместно с овощами и фруктовыми деревьями: бананами и кокосовым орехом;

- в затопленных полях существует огромное количество природных противников, которые устраняют вредоносных насекомых и сельскохозяйственных вредителей;

- рисовые концепции содействуют результативному применению абсолютно всех существующих водных ресурсов;

- террасирование-изменение рельефа почвы для борьбы с эрозией, дает возможность разводить рис на крутых склонах. Данная способность содействует предотвращению эрозии грунта и оползня. Возникает возможность контролирования наводнений, сокращается количество водорослей, гарантируется перемещение и фильтрация грунтовых вод. В таком случае в почве сохраняется большее количество полезных минеральных веществ [8].

Рис – это высокоурожайная крупяная культура. Наряду с пшеницей и кукурузой рис относится к наиболее широко распространенным в мире возделываемым растениям. По урожайности и валовому сбору он занимает первое место в мире, а по площади посева - второе после пшеницы. Выращивание риса экономически выгодно, так как эта культура не так требовательна к погодным и природным условиям. Рис сегодня считается основным провиантом для более пятидесяти процентов людей на планете и основным источником питания для людей, живущих в бедных районах своих стран. Но, несмотря на все его преимущества, выращивание риса в основном отрицательно влияет на окружающую среду и в будущем могут быть выявленные связанные с этим проблемы экологии.

Литература

1. Козубов А.С., Кондратенко Л. Н. Теория вероятностей и первый закон Менделя // Студенческие научные работы землеустроительного факультета: сб. стат. по матер. Всерос. студенч. науч.-практ. конф. / отв. за выпуск И.В. Соколова. 2018. С. 43-47.
2. Кондратенко Л.Н. Коагуляция солей тяжелых металлов при электромагнитной обработке водного раствора // Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса: сб. матер. Междунар. науч.-практ. конф. с. Соленое Займище, 2020. С. 654-657.

3. Кондратенко Л.Н. Математическая модель неустановившегося течения релаксирующих жидкостей и газов в сложных трубопроводных системах // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. тезисов по матер. Всерос. (национальной) конф. / отв. за выпуск А.Г. Коцаев. 2019. С. 135-136.
4. Кондратенко Л.Н., Холодова Т.А. Веганство - решение экологической проблемы? // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сб. статей по матер. VI Междунар. науч.-практ. конф. / отв. за выпуск А.В. Степовой. 2020. С. 272-277.
5. Кондратенко Л.Н., Соловьева Н.А., Лисуненко К.Э. Применение программного продукта Autocad при решении задач территориального планирования муниципальных образований // Московский экономический журнал. 2020. №6. С. 1.
6. Соловьева Н.А., Кошелев К.А., Пушкарь Е.С. Польза лекарственных растений на примере граната обыкновенного // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сб. статей по матер. VI Междунар. науч.-практ. конф. / отв. за выпуск А.В. Степовой. 2020. С. 537-540.
7. Соловьева Н.А., Юсупова М.З. Применение эфиромасличной продукции в медицине на примере подсолнечника однолетнего и мяты перечной // Безопасность и качество товаров: матер. XIV Междунар. науч.-практ. конф. / под ред. С.А. Богатырева. 2020. С. 192-196.
8. Соловьева И.А., Орехова В.И. Использование вод поверхностных источников в целях водоснабжения в ст. Динской Краснодарского края // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. статей по матер. 73-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2017 год / отв. за выпуск А.Г. Коцаев. 2018. С. 272-274.

Popovich D.Y., Sigidin Y.T., Kondratenko L.N.
Kuban state agrarian University named after I. T. Trubilin
e-mail: sigidingo@gmail.com

ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF RICE CULTIVATION

Abstract. *The article is devoted to the emerging environmental problems in the cultivation of rice, one of the main sources of nutrition on our planet. The advantages of rice cultivation over other cereals are considered.*

Key words: Agriculture, ecology, agronomic industry, soil, environment, agriculture.

Literature

1. Kozubov A.S., Kondratenko L.N. Probability theory and the first law of Exchange. In the collection: Student scientific works of the land management

- faculty. Collection of articles based on the materials of the All-Russian Student Scientific and Practical Conference. Responsible for the release of I.V. Sokolov. 2018. pp. 43-47.
2. Kondratenko L.N. Coagulation of heavy metal salts during electromagnetic treatment of an aqueous solution. In the collection: Results and prospects of development of agro-industrial complex. Collection of materials of the International scientific and Practical Conference. S. Salty Zaymishche, 2020. pp. 654-657.
 3. Kondratenko L.N. Mathematical model of unsteady flow of re-laxating liquids and gases in complex pipeline systems. In the book: Scientific support of the agro-industrial complex Collection of abstracts on the materials of the All-Russian (national) conference. Responsible for the release of A.G. Koshchaev. 2019. pp. 135-136.
 4. Kondratenko L.N., Kholodova T.A. Veganism-the solution of the ecological problem? In the collection: Modern aspects of production and processing of agricultural products Collection of articles based on the materials of the VI International Scientific and Practical Conference. Resp. for the release of A.V. Stepova. 2020. P. 272-277.
 5. Kondratenko L.N., Solovyova N.A., Lisunenکو K.E. Application of the Autocad software product in solving problems of territorial planning of municipalities. Moscow economic journal. 2020. No. 6. P. 1.
 6. Solovyova N.A., Koshelev K.A., Pushkar E.S. The use of medicinal plants on the example of ordinary pomegranate. In the collection: Modern aspects of production and processing of agricultural products. Collection of articles based on the materials of the VI International Scientific and Practical Conference. Resp. for the release of A. V. Stepova. 2020. pp. 537-540.
 7. Solovyova N.A., Yusupova M.Z. Application of essential oil products in medicine on the example of annual sunflower and peppermint. In the collection: Safety and quality of goods. Materials of the XIV International Scientific and Practical Conference. Edited by S. A. Bogatyrev. 2020. S. 192-196 issued.
 8. Solovyova I.A., Orekhova V.I. Use of surface water sources for water supply in the Dinskaya station of the Krasnodar territory. In the collection: Scientific support of the agro-industrial complex Collection of articles based on the materials of the 73rd scientific and practical conference of students on the results of research in 2017. Responsible for the release of A. G. Koshchaev. 2018. Pp. 272-274.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПАСТБИЩНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ С КРАТКОСРОЧНЫМИ И ДОЛГОЛЕТНИМИ БОБОВО-ЗЛАКОВЫМИ ТРАВСТОЯМИ

Аннотация. *Приведены результаты энергетической оценки пастбищных технологий с краткосрочными и долголетними бобово-злаковыми травостоями. Анализ энергетических показателей производства корма обосновывает целесообразность создания долголетних пастбищ. Производство 48 ГДж/га обменной энергии на 85% обеспечивается за счет природных факторов. При длительном (25 лет) использовании пастбищ окупаемость антропогенных затрат сбором обменной энергии достигала 6,8 раза против 3,7 раза – при краткосрочном (5 лет) сроке.*

Ключевые слова: *пастбище, срок использования, бобово-злаковые травостои, агроэнергетическая эффективность.*

Важным направлением интенсификации кормопроизводства является разработка энерго- и ресурсосберегающих технологий [1, с. 5]. Ресурсный и энергетический анализы выполняют, по заключению А.А. Жученко, важную роль при оценке ситуаций и тенденций в АПК [2, с. 80]. Показатели энергетической оценки обосновывают возможность сводить все затраты в единую систему. Для энергетической оценки технологий используется критерий – агроэнергетический коэффициент (АК) – соотношение количества производимой и затраченной обменной энергии. Технологии принято считать энергосберегающими, если АК выше единицы. Этот метод энергетической оценки технологий применяется во всем мире в соответствии с общепринятой системой «Si». Материал по расчету совокупных затрат антропогенной энергии в технологиях на сенокосах и пастбищах изложен в методических пособиях по агроэнергетической оценке технологий [3, с. 12; 4, с. 128; 5, с. 124].

В последние годы задача повышения эффективности антропогенных затрат становится наиболее актуальной в

связи с ограниченностью материально-технических средств и постоянным их удорожанием.

В настоящее время во ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса (ныне ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса») разрабатываемые пастбищные и сенокосные технологии завершаются их энергетической оценкой с целью обоснования путей снижения затрат антропогенной энергии за счет мобилизации природных факторов [6-9]. Повышение энергетической эффективности в луговом кормопроизводстве, в отличие от других отраслей растениеводства, возможно благодаря многостороннему использованию фактора биологизации – долголетия многолетних трав, симбиотической фиксации азота, дернового процесса почвы, энергии выпасаемых животных и других источников. В последние годы всё большее значение приобретает проблема продления продуктивного долголетия луговых фитоценозов. Для экспериментального обоснования данной проблемы были проведены исследования на основе специального методического подхода – создания разновозрастных травостоев (1-5, 1-13, 7-19 и 13-25 гг. жизни) в схеме одного опыта в результате четырехкратных залужений. Для создания бобово-злакового травостоя высевали (кг/га): клевер луговой Тетраплоидный ВИК (10), клевер ползучий Юбилейный (3), тимофеевку луговую ВИК 9 (6), овсяницу луговую ВИК 5 (12). Фон удобрения – Р60К120. Режим использования – имитация выпаса (4 цикла за сезон по типу среднего загона).

На фоне ежегодного внесения фосфорно-калийных удобрений и рационального режима использования сохраняется ценный ботанический состав старовозрастного травостоя (13-25 гг. жизни) благодаря обогащению флористического состава и устойчивому участию клевера ползучего – 18-24% в неблагоприятные и 35-48% в благоприятные по погодным условиям годы.

Качество пастбищного корма, получаемого как на краткосрочных, так и на многолетних пастбищах, соответствовало требованиям ГОСТ Р-57482-2017 «Корм пастбищный». Высокие показатели протеиновой и энергетической питательности корма – соответственно 128 г ПП в 1 корм. ед. и 10,5 МДж ОЭ в 1 кг СВ при многолетнем использовании травостоев обеспечиваются благодаря сохранению ценного состава фитоценоза.

Продуктивность бобово-злаковых пастбищ не снижалась с годами пользования и на 13-25 годы составила 48 ГДж/га обменной энергии (таблица).

Агроэнергетическая эффективность пастбищных технологий при разном сроке использования травостоев

Срок использования травостоя, лет	*Сбор обменной энергии, ГДж/га	Антропогенные затраты (АЗ)				Природные факторы (ПФ)		
		капитальные (среднегодовые)	текущие	совокупные	окупаемость затрат, раз	ГДж/га	% от производства ОЭ	отношение ПФ АЗ
1-5	47,2	7,1	5,6	12,7	3,7	34,5	73	2,7
1-13	46,1	2,9	5,6	8,5	5,4	37,6	82	4,4
7-19	49,4	2,0	5,6	7,6	6,5	41,8	83	5,5
13-25	47,9	1,5	5,6	7,1	6,8	40,8	85	5,7

* сбор поедаемого корма.

Агроэнергетическую оценку технологий с разновозрастными травостоями проводили с учётом основных показателей: производство обменной энергии, затраты антропогенной энергии и их окупаемость (АК), оценка природных факторов. Системный анализ затрат проводили с учётом единовременных капитальных вложений на создание травостоев разного возраста, ежегодных производственных затрат на уход и использование, удельных затрат на производство единицы пастбищного корма (1 ГДж ОЭ, 1 кг СП). Единовременные капитальные вложения на создание пастбища составили 37,5 ГДж/га. Основная доля этих затрат (54%) приходилась на известкование, на залужение (обработка почвы и посев) они составили 32%, на огораживание участка с использованием комбинированной изгороди – 14%. Увеличение срока использования бобово-злакового травостоя с 5 до 25 лет обеспечило значительную (в 4,7 раза) экономию энергетических капитальных затрат за счёт исключения периодических перезалужений. При оценке ежегодных производственных затрат учитывали уход за травостоями: внесение удобрений, выпас животных, подкашивание остатков травы после выпаса, ремонт изгороди, начиная с 3-го года. Ежегодные (текущие) затраты энергии составили 5,6 ГДж/га, основная часть их приходится на внесение удобрений.

Агроэнергетическая оценка технологий создания пастбищ с бобово-злаковыми травостоями обосновывает преимущество дли-

тельного их использования. Окупаемость совокупных затрат антропогенной энергии (капитальные + текущие) повышалась с увеличением срока использования пастбищ. При краткосрочном (5 лет) использовании пастбища окупаемость совокупных антропогенных затрат (АК) сбором обменной энергии составила 3,7 раза, при длительном (25 лет) повысилась до 6,8 раза благодаря сохранению высокой продуктивности – 48 ГДж/га. Следствием этого является снижение энергоёмкости затрат на производство единицы корма. Так, при 5-и летнем сроке использования на производство 1 ГДж обменной энергии затрачивалось 269 МДж антропогенной энергии, при 25-летнем сроке – только 148 МДж, на 1 кг сырого протеина соответственно – 16,6 и 9,6 МДж. Высокая энергетическая эффективность пастбищных технологий обусловлена тем, что в производстве пастбищного корма – накоплении обменной энергии ведущая роль принадлежит природным возобновляемым факторам. При 5-и летнем сроке использования травостоев (антропогенная нагрузка – 12,7 ГДж/га) долевое участие природных факторов в продукционном процессе составило 73%, при 25-и летнем сроке выросло до 85%.

Таким образом, в результате агроэнергетической оценки пастбищных технологий установлено: при увеличении срока использования травостоя с 5 до 25 лет среднегодовые затраты антропогенной энергии снижаются с 12,7 до 7,1 ГДж/га. При этом выявлена ведущая роль природных возобновляемых источников в продукционном процессе, обеспечивающих 85% накопления обменной энергии от суммарного её производства. Реализация направления энергосбережения в сельскохозяйственной практике в настоящее время приобретает особую значимость в связи с ограниченностью материальных и экономических ресурсов.

Литература

1. Ресурсо- и энергосбережение в растениеводстве и земледелии / В.М. Косолапов и др. // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: сборник научных трудов ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. М., 2016. Вып. 10(58). С. 5-11.
2. Жученко А.А. Ресурсоэнергоэкономичность и природоохранность интенсификации процессов в растениеводстве // Адаптивная стратегия устойчивого развития сельского хозяйства России в XXI веке, теория и практика, Том II. М.: Агрорус, 2009-2011. С. 80-85.

3. Михайличенко Б.П., Шпаков А.С., Кутузова А.А. Методическое пособие по агроэнергетической оценке технологий и систем кормопроизводства. М.: Россельхозакадемия, 2000. 52 с.
4. Кутузова А.А., Трофимова Л.С., Проворная Е.Е. Новый метод энергетической оценки луговых агроэкосистем // Программа и методика проведения научных исследований по луговодству (по Межведомственной координационной программе НИР Россельхозакадемии на 2011-2015 гг.). М., 2011. С. 128-163.
5. Кутузова А.А. Программно-методические разработки ГЛИ и ВИК по вопросам луговедения и луговодства // Всероссийский научно-исследовательский институт кормов им. В.Р. Вильямса на службе Российской науке и практике. М., 2014. С. 124-129.
6. Привалова К.Н., Сабитов Г.А. Агроэнергетическая эффективность улучшения пастбищ путём подсева трав в дернину // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: сборник научных трудов ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. М., 2017. Вып. 15(63). С.52-55.
7. Кутузова А.А., Алтунин Д.А. Степанищев И.В. Агроэнергетическая и экономическая оценка эффективности технологических систем освоения выбывшей из оборота пашни под пастбища // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство : сб. науч. тр. ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. М., 2015. Вып. 7(55). С. 47-53.
8. Привалова К.Н., Каримов Р.Р. Агроэнергетическая эффективность производства пастбищного корма на долголетних райграсовых и фестулолиумовых травостоях // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: сб. науч. тр. ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. М., 2018. Вып. 19(67). С. 74-79.
9. Кутузова А.А., Тебердиев Д.М., Родионова А.В. Эффективность антропогенных затрат и природных факторов на долголетнем сенокосе в зависимости от доз извести и удобрений // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: сб. науч. тр. ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. М., 2016. Вып. 10(58). С. 62-68.

Privalova K.N.

Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology

e-mail: vik_lugovod@bk.ru

ENERGY EFFICIENCY OF PASTURE TECHNOLOGIES WITH SHORT-TERM AND LONG-TERM LEGUME-GRASS STANDS

Abstract. *The results of the energy assessment of pasture technologies with short-term and long-term legume-grass stands are presented. Analysis of energy indicators of feed production justifies the feasibility of creating long-term pastures. The production of 48 GJ/ha of exchange energy is 85% provided by natural factors. With long-term (25 years) use of pastures, the recoupment of*

anthropogenic costs by collecting exchange energy reached 6.8 times compared to 3.7 times - with a short-term (5 years) period.

Key words: *pasture, period of use, legume-grass stands, agro-energy efficiency.*

Literature

1. Kosolapov V.M., Trofimov I.A., Trofimova L.S. Yakovleva E.P. Resource and energy saving in crop production and agriculture // Multifunctional adaptive fodder production: collection of scientific papers of the papers of the All-Russian Williams Fodder Research Institute. M., 2016. Issue. 10 (58). Pp. 5-11.
2. Zhuchenko A. A. Resourcemanagement and prirodookhrannoy intensification of crop production // Adaptive strategy for sustainable development of agriculture of Russia in the XXI century, theory and practice, Vol. II. M.: Agrorus, 2009-2011. Pp. 80-85.
3. Mikhaylichenko B.P., Shpakov A.S., Kutuzova A.A. Methodical manual on agro-energy assessment of technologies and systems of feed production. Moscow: Russian agricultural Academy, 2000. 52 p.
4. Kutuzova A.A., Trofimova L.S., Provornaya E.E. New method of energy assessment of meadow agroecosystems // Program and methodology for conducting research on grassland science (Interagency coordination the program of research of the RAAS 2011-2015). M., 2011. Pp. 128-163.
5. Kutuzova A.A. Program-methodical GLEE and VIC on issues of loogootee and grassland farming // all-Russian research Institute of feed them. V.R. Williams for the Russian science and practice. M., 2014. Pp. 124-129.
6. Privalova K.N., Sabitov G.A. agro-Energy efficiency of pasture improvement by sowing grasses in sod // Multifunctional adaptive feed production: collection of scientific papers of the All-Russian Williams Fodder Research Institute. M., 2017. Vol. 15 (63). Pp. 52-55.
7. Kutuzova A.A., Altunin D.A. Stepanishchev I.V. Agroenergy and Economic Assessment of the Effectiveness of Technological Systems for the Development of The Departed Arable For Pastures // Multifunctional Adaptive Feed Production : collection of scientific papers of the All-Russian Williams Fodder Research Institute. M., 2015. Vol. 7(55). Pp.47-53.
8. Privalova K.N., Karimov R.R. Agroenergetic efficiency of pasture feed production on long-lived ryegrass and Festulolium grass stands // Multifunctional adaptive feed production: collection of scientific papers of the All-Russian Williams Fodder Research Institute. M., 2018. Vol. 19 (67). Pp. 74-79.
9. Kutuzova A.A., Teberdiev D.M., Rodionova A.V. Efficiency of anthropogenic costs and natural factors on long-term haymaking depending on doses of lime and fertilizers // Multifunctional adaptive feed production: collection of scientific papers of the All-Russian Williams Fodder Research Institute. M., 2016. Vol. 10 (58). Pp. 62-68.

ЛУЧШИЕ СОРТА КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ПУСТЫННЫХ ПАСТБИЩ УЗБЕКИСТАНА

Аннотация. В статье приводится характеристика лучших районированных сортов пустынных кормовых растений, предназначенных для интенсификации кормопроизводства в полупустынных и пустынных зонах Республики Узбекистан.

Ключевые слова: пастбища, продуктивность, деградация, сорта, пастбищное животноводство, продуктивное долголетие.

Пастбища пустынь и полупустынь, которые занимают около 65% общей территории Республики Узбекистан, являются основным источником кормов пустынно-пастбищного животноводства. Они характеризуются относительно низкой (1,5-3,5 ц/га) кормовой продуктивностью, резкими колебаниями урожайности по годам и по сезонам года в зависимости от количества выпадаемых атмосферных осадков. Кроме этого, из-за бессистемного чрезмерного выпаса пастбища пустынь и полупустынь в настоящее время деградированы в различной степени, наблюдается резкое снижение урожайности пастбищ. По некоторым опубликованным материалам за последние годы средняя урожайность пастбищ снизилась в среднем на 25% [1, с. 187-189]. Из-за депрессии растительного покрова на 9 млн. га пастбищ урожайность снизилась на 20%, на 5 млн. га пастбищ на 30% и на 2 млн. га пастбищ на 40 и более [2, с.7-9]. В связи с этим, для устойчивого развития пустынно-пастбищного животноводства республики крайне необходимо интенсификация кормопроизводства путем фитомелиорации деградированных пастбищ с использованием высокопродуктивных сортов пустынных кормовых растений. Селекционным Центром пустынных кормовых растений при Научно-исследовательском институте каракулеводства и

экологии пустынь в результате многолетних интродукционно-селекционных и семеноводческих работ созданы и районированы более десятка перспективных сортов предназначенных для повышения продуктивности деградированных пастбищ. Эти сорта характеризуются высокой кормовой продуктивностью, устойчивостью к засухе и болезням, с высокими кормовыми свойствами, продуктивным долголетием и хорошей поедаемостью всеми видами сельскохозяйственных животных.

Сорт изеня- *Kochia prostrata* (L.) Srad.-«Отавный» выведен методом многократного массового отбора из дикорастущей популяции каменистого экотипа, распространенного в горных районах Ошской области Республики Кыргызстан. Многолетний полукустарник высотой 75-130 см. Кустистость - высокая (65-85 годичных побегов в кусте). Vegetационный период в условиях пустыни Карнабчуль составляет 260-265 дней. Урожайность сухой кормовой массы 17,3 - 22,5 ц/га, семян -1,7- 2,5 ц/га. В сухой массе содержится сырого протеина - 14,9%. В 100 кг сене содержится 44,9 кормовых единиц. Продуктивное долголетие сорта-15-20 лет. Рекомендуется использовать сорта изеня - «Отавный» при создании высокопродуктивных пастбищных агрофитоценозов в условиях, где количество среднегодовых атмосферных осадков составляет 160- 350 мм в году [3, с. 48].

Сорт изеня - *Kochia prostrata* (L.) Srad.-«Нурота» выведен методом гибридизации двух экотипов изеня распространённых в южных районах Кыргызстана (var. *virescens* X var. *canescens*). Многолетний полукустарник высотой 100-135 см. Кустистость - высокая (75-80 годичных побегов в кусте). Vegetационный период в условиях предгорной полупустыне Нурата составляет 250-255 дней. Урожайность сухой кормовой массы 20 - 25 ц/га, семян -2,0- 2,5 ц/га. В сухой массе содержится сырого протеина - 15,3%. В 100 кг сене содержится 46,5 кормовых единиц. Продуктивное долголетие сорта-15-17 лет. Рекомендуется использовать сорт изеня - «Нурота» при создании высокопродуктивных пастбищных агрофитоценозов в условиях предгорных полупустынь, где количество среднегодовых атмосферных осадков составляет 200 - 350 мм в году [3, с. 48].

Сорт чогона – *Halothamnus subaphylla* (Aellen.) – «Жайхун» выведен методом многократного массового отбора из дикорастущей популяции распространенного в Мубарекском районе Кашкадарьинской области республики Узбекистан. Многолетний полукустарник высотой 75-120 см. Кустистость - высокая (65-85 годичных побегов в кусте). Вегетационный период в условиях пустыни Карнабчуль составляет 245-250 дней. Урожайность сухой кормовой массы 15,6 – 19,0 ц/га, семян -1,65- 3,5 ц/га. В сухой массе содержится сырого протеина – 14,6-16,6%. В 100 кг сене содержится 43,5 кормовых единиц. Продуктивное долголетие сорта – 20–25 лет. Рекомендуются использовать сорт чогона – «Жайхун» при создании высокопродуктивных пастбищных агрофитоценозов в условиях предгорных полупустынь и пустынь, где количество среднегодовых атмосферных осадков составляет 160–350 мм в году [4, с. 42].

Сорт многолетнего атриплекса – *Atriplex undulata*- «Ягона» выведен методом многократного массового отбора из дикорастущей популяции интродуцированного из Сирии. Многолетний полукустарник полушаровидной формы. Образует многочисленные генеративные побеги длиной 75-125 см. Вегетационный период в условиях пустыни Карнабчуль составляет 230-235 дней. Урожайность сухой кормовой массы 25,6 – 29,0 ц/га, семян -2,65- 3,5 ц/га. В сухой массе содержится сырого протеина - 12,6-14,6%. В 100 кг сене содержится 46,5 кормовых единиц. Продуктивное долголетие сорта в условиях пустыни Карнабчуль составил – 5 - 6 лет. Рекомендуются использовать сорт атриплекса - «Ягона» при создании высокопродуктивных пастбищных агрофитоценозов в условиях предгорных полупустынь и пустынь, где количество среднегодовых атмосферных осадков составляет 160 - 350 мм в году. Сорт хорошо размножается самосевом, семена сохраняют всхожесть в течении 3-6 лет.

Сорт терескена – *Ceratoides ewersmanniana* – «Тулкин» выведен методом многократного массового отбора из дикорастущей популяции собранного в горных районах республики Кыргызстан. Растение полупрямостоячей формы куста, многолетний полукустарник высотой 75-85 см. Хорошо облиствен (45%), листья широкие, яйцевидные, летом, когда наступает сильная засуха, крупные листья опадают. Вегетационный период в условиях пустыни Кар-

набчуль составляет 210-220 дней. Урожайность сухой кормовой массы 12,0-16,0 ц/га, семян 1,5- 2,5 ц/га. В 100 кг сухого терескенового корма содержится 40-45 кормовых единиц и 9,1 кг переваримого белка. Продуктивное долголетие сорта 25 - 30 лет. Рекомендуется использовать сорт терескена - «Тулкин» при создании высокопродуктивных пастбищных агрофитоценозов в условиях предгорных полупустынь и пустынь, где количество среднегодовых атмосферных осадков составляет 160 - 350 мм в году [4, с. 42].

Сорт кейреука – *Salsola orientalis* – «Первенец Карнаба» выведен методом многократного массового отбора из дикорастущей популяции собранного из Мубарекчуля Мубарекского района Кашкадарьинской области Республики Узбекистан. Растение полупрямостоячей формы куста, многолетний полукустарник высотой 65-70 см. Хорошо облиствен (35%), листья узкие, цилиндричные, сочные. Вегетационный период в условиях пустыни Карнабчуль составляет 240-260 дней. Урожайность сухой кормовой массы 12,0 – 17,0 ц/га, семян -2,5- 4,5 ц/га. В 100 кг сухого кейреукового корма содержится 49-55 кормовых единиц и 8,2 кг переваримого белка. Продуктивное долголетие сорта – 20 - 30 лет. Рекомендуется использовать сорт кейреука - «Первенец Карнаба» при создании высокопродуктивных пастбищных агрофитоценозов в условиях пустынь, где количество среднегодовых атмосферных осадков составляет 160 - 200 мм в году.

Особенности агротехники создания высокопродуктивных пастбищных агрофитоценозов в пустынных и в полупустынных зонах. При создании высокопродуктивных пастбищных агрофитоценозов выбираются участки с изреженным травостоем, т.е. сильно деградированные участки. Весной, когда почва достаточно увлажнена, производят зяблевую вспашку почвы на глубине 20-25 см. Перед посевом семян необходимо провести боронование, затем высевают семена ручным способом - разбросовым методом. После высева семян, с целью минимальной заделки семян проводят легкое малование. Оптимальными сроками высева семян являются поздnoосенний – зимний периоды года (ноябрь-февраль). Норма высева семян в зависимости от вида растения 3,5-12 кг/га кондиционных семян.

Литература

1. Махмудов М.М. Современное состояние каракулеводческих пастбищ и основные критерии оценки отбора перспективных фитомелиорантов // Проблемы развития пустынно-пастбищного животноводства. Самарканд, 2005. С. 187-189.
2. Отакулов У.Х. Охрана пастбищ, сохранение биологического разнообразия-основа обеспечения экологического равновесия // Институциональные вопросы рационального использования и охраны пастбищ. Ташкент, 2013. С. 7-9.
3. Раббимов А., Ахмадалиева Л.Х. Эколого-биологические особенности в селекции изеня в Узбекистане. Рига, 2019. 48 с.
4. Раббимов А., Мукимов Т.Х. Рекомендации по рациональному использованию и повышению продуктивности пустынных пастбищ. Ташкент, 2012. 42 с.

Rabbimov A., Khamroeva G.U.
Research Institute karakul breeding and desert ecology
e-mail: uzkarakul30@mail.ru

THE BEST VARIETIES OF FORAGE PLANTS TO INCREASE THE PRODUCTIVITY OF DESERT PASTURES IN UZBEKISTAN

Abstract. *The content provides a description of the best zoned varieties of desert forage plants intended for intensification of forage production in semi-desert and desert zones of the Republic of Uzbekistan.*

Key words: *pastures, productivity, degradation, varieties, pasture farming, productive longevity.*

Literature

1. Makhmudov M.M. The current state of karakul-breeding pastures and the main criteria for assessing the selection of promising phytomeliiorants // Problems of the development of desert-pasture animal husbandry. Samarkand, 2005. P.187-189.
2. Otakulov U.Kh. Protection of pastures, conservation of biological diversity is the basis for ensuring ecological balance // Institutional issues of rational use and protection of pastures. Tashkent, 2013. P.7-9.
3. Rabbimov A., Akhmadaliev L.Kh. Ecological and biological features in the selection of plants in Uzbekistan. Riga, 2019. 48 p.
4. Rabbimov A., Mukimov T.Kh. Recommendations for the rational use and increasing the productivity of desert pastures. Tashkent, 2012. 42 p.

Радченко С.С., Удинцева А.С., Орехова В.И.
ФГБОУ ВО КубГАУ имени И.Т. Трубилина
e-mail: sofya.radchenko.00@mail.ru, audintseva@mail.ru,
orekhova_v_i@mail.ru

ОРОШАЕМОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И ЕГО РОЛЬ В КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ

Аннотация. *Орошаемое земледелие активно применяется при выращивании кормовых культур. Эта система включает в себя не только полив, но и внос удобрений и защиту растений. Важное место отводится техническому обеспечению АПК при орошаемом земледелии, а также выбору способов полива выращиваемых культур.*

Ключевые слова: *орошаемое земледелие, кормопроизводство, микроорошение, животноводство, севооборот, зерновые культуры.*

Кормопроизводство является одним из наиболее востребованных направлений в растениеводстве, на котором базируется животноводство. Объемы продукции растениеводства превышают любой другой вид, выращиваемый на орошаемых землях.

Стоит отметить, что на данный вид растениеводства расходуется достаточно большое количество ресурсов: семена, удобрения, вода для ирригации, топливо, электроэнергия, а также трудовые ресурсы и их затраты.

Планирование севооборотов, отводимых под кормопроизводство, обеспечивает качество продукции, улучшение структурирования почв с помощью растений-сидератов [1, с. 1007].

Для выращивания различных видов культур, в том числе и кормовых, используются различные виды оросительных систем и режимов орошения, которые в свою очередь зависят от ряда факторов.

Для качественного полива необходима предварительная подготовка орошаемых земель, которая заключается в их планировке, уходе в течение вегетационного периода.

При орошении таких типов севооборотов большое значение отводится техническому обеспечению агропромышленного комплекса. Важно не только эффективное и, в то же время, раци-

ональное распределение водных ресурсов, но и сокращение к минимуму механическое воздействие и, соответственно, нарушение почв [2, с. 474].

При внесении минеральных и органических удобрений, активно развивается корневая система выращиваемых культур, что сопровождается большим потреблением ими влаги и минеральных веществ из почв. Поэтому здесь стоит обратить внимание на такие типы орошения, как капельное орошение, внутрипочвенное орошение и микродождевание [4, с. 95].

Большая роль отводится защите почв и растений при орошаемом земледелии. Например, защита от ирригационной эрозии, заболачивания, засоления почв и т.д.

Для совершенствования существующих систем орошения при кормопроизводстве большое внимание должно отводиться анализу потребностей культур во влаге и климатическим факторам, а также должно совершенствоваться техническое обеспечение АПК для наименьшего механического воздействия на земли севооборотов. Важно отметить, что наиболее рациональным является разделение севооборотов на отдельные культуры, что позволило бы индивидуально и более эффективно использовать системы орошения для отдельных видов культур [3, с. 36].

Литература

1. Веретина Е.А., Орехова В.И. Возделывание культур сои и подсолнечника в рисовых оросительных системах // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. стат. по матер. X Всерос. конференции молодых ученых, посвященной 120-летию И. С. Косенко; отв. за вып. А. Г. Кощаев. 2017. С. 1007-1008.
2. Павлюченков И.Г., Саркисян В.А., Орехова В.И. Экологическая устойчивость сельскохозяйственных предприятий в РФ // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. тез. по матер. Всерос. (национальной) конф. / отв. за выпуск А. Г. Кощаев. 2019. С. 474-475.
3. Кондратенко Л.Н., Герасименко М.Е. Расчет количества семян необходимого для определенной площади посева // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: сб. IV Всерос. (национальной) науч. конф. Новосибирск, 2019. С. 35-37.
4. Иванов С.В., Деркач К.Е., Кондратенко Л.Н. Влияние удобрений на рост и развитие растений // Студенческие научные работы землеустроитель-

ного факультета: сб. стат. по матер. Междунар. студенч. науч.-практич. конференции / отв. за выпуск И.В. Соколова. 2019. С. 93-97.

Radchenko S.S., Udintseva A.S., Orekhova V.I.
KubSAU named after I.T. Trubilina
e-mail: sofya.radchenko.00@mail.ru, audintseva@mail.ru,
orekhova_v_i@mail.ru

IRRIGATED AGRICULTURE AND ITS ROLE IN FEED PRODUCTION

Abstract. *Irrigated agriculture is actively used in the cultivation of forage crops. This system includes not only watering, but also fertilization and plant protection. Of great importance is the technical support of the agro-industrial complex in irrigated agriculture, as well as the choice of irrigation methods for the crops being built.*

Key words: *irrigated agriculture, fodder production, micro-irrigation, animal husbandry, crop rotation, grain crops.*

Literature

1. Veretina E.A., Orekhova V.I. Cultivation of soybean and sunflower crops in rice irrigation systems // In the collection: Scientific support of the agro-industrial complex. Collection of articles based on the materials of the X All-Russian Conference of Young Scientists dedicated to the 120th anniversary of I. S. Kosenko. Resp. for issue. A.G. Koschaev. 2017. Pp. 1007-1008.
2. Pavlyuchenkov I.G., Sarkisyan V.A., Orekhova V.I. Environmental sustainability of agricultural enterprises in the Russian Federation // In the book: Scientific support of the agro-industrial complex. Collection of abstracts based on the materials of the All-Russian (national) conference. Responsible for the issue A.G. Koschaev. 2019. Pp. 474-475.
3. Kondratenko L.N., Gerasimenko M.E. Calculation of the number of seeds required for a certain sowing area // The role of agricultural science in the sustainable development of rural areas. Collection of the IV All-Russian (national) scientific conference. - Novosibirsk, 2019. Pp. 35-37.
4. Ivanov S.V., Derkach K.E., Kondratenko L.N. Influence of fertilizers on the growth and development of plants // In the collection: Student scientific works of the land-management faculty collection of articles based on the materials of the International student scientific-practical conference. Responsible for the release of I. V. Sokolov. 2019. S. 93-97.

ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИЙ РОДА *PSEUDOMONAS* НА СОДЕРЖАНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ В ЛИСТЬЯХ ЯЧМЕНЯ ОБЫКНОВЕННОГО

Аннотация. В статье рассмотрено влияние суспензии бактерии рода *Pseudomonas* на содержание фотосинтетических пигментов в листьях ячменя обыкновенного сорта Сонет. Исследования проводились в условиях мелкоделяночного полевого эксперимента, было выявлено, что опытные варианты имели более высокое содержание пигментов относительно контроля на всех исследуемых этапах онтогенеза. Так, содержание хлорофилла *a* у опытных культур относительно контроля увеличивалось на 25–74 %, хлорофилла *b* – на 33–55 %, а каротиноидов – на 28–57 % в зависимости от стадии развития.

Ключевые слова: микробиологические препараты, *Pseudomonas*, хлорофилл, каротиноиды.

Растениеводство – отрасль, которая представляет фундамент для всего сельского хозяйства. Одним из механизмов повышения продуктивности и снижения заболеваемости сельскохозяйственных культур является использование препаратов микробного происхождения. Существует немало экспериментальных данных, которые доказывают эффективность тех или иных штаммов бактерий при использовании их на зерновых культурах и на кормовых травах [1, 2].

Одним из параметров, отражающих потенциальные возможности растения к усиленному росту и повышению продуктивности, служит содержание фотосинтетических пигментов [3].

Целью нашей работы являлась оценка содержания фотосинтетических пигментов в листьях ячменя обыкновенного (*Hordeum vulgare* L.) при инокуляции его семян штаммом бактерий рода *Pseudomonas*.

Эксперимент был поставлен на опытном поле Вологодского научного центра РАН в вегетационный период 2020 года. В каче-

стве культуры был выбран ячмень обыкновенный сорта Сонет. Перед посевом семена опытных вариантов выдерживались в течение 30 минут в суспензии ночной культуры исследуемого штамма *Pseudomonas*, контрольных групп – в воде. Площадь учетных делянок составляла 3 м², повторность опыта трехкратная. Вторая обработка культур суспензией штамма (опыт) и водой (контроль) проводилась в фазу 3-го листа до появления мелкодисперсных капель. Содержание фотосинтетических пигментов определяли спектрофотометрическим методом на стадиях начала кущения, начала трубкования и колошения. Экстракцию пигментов осуществляли 85 %-ным ацетоном. Расчет проводили по уравнениям Реббелена.

При действии штамма бактерий рода *Pseudomonas* у растений на всех стадиях онтогенеза наблюдалась тенденция к увеличению содержания пигментов (таблица).

Содержание пигментов в листьях ячменя обыкновенного сорта Сонет

Показатели, мг/г сырой массы	Контроль	Опыт
Фаза начала кущения		
Хлорофилл а	0,613 ± 0,200	0,950 ± 0,156
Хлорофилл b	0,193 ± 0,055	0,300 ± 0,071
Сумма хлорофиллов а+b	0,805 ± 0,254	1,249 ± 0,224
Каротиноиды	0,367 ± 0,111	0,577 ± 0,108
Отношение хлорофиллов а/b	3,172	3,163
Фаза начала трубкования		
Хлорофилл а	0,750 ± 0,232	1,306 ± 0,220
Хлорофилл b	0,354 ± 0,161	0,471 ± 0,074
Сумма хлорофиллов а+b	1,342 ± 0,655	1,774 ± 0,293
Каротиноиды	0,562 ± 0,242	0,735 ± 0,085
Отношение хлорофиллов а/b	2,121	2,770
Фаза колошения		
Хлорофилл а	1,284 ± 0,170	1,604 ± 0,376
Хлорофилл b	0,410 ± 0,055	0,580 ± 0,189
Сумма хлорофиллов а+b	1,692 ± 0,224	2,180 ± 0,565
Каротиноиды	0,766 ± 0,045	0,979 ± 0,175
Отношение хлорофиллов а/b	3,129	2,763
Источник: собственные исследования.		

На стадии начала кущения содержание хлорофиллов у растений опытных вариантов превосходило контроль на 55 %, а каротиноидов – на 57 %. Показатель отношения хлорофилла а к хлорофиллу b

оставался практически неизменным, что говорит о равномерном изменении содержания хлорофиллов. Стадия начала трубкования характеризовалась увеличением содержания хлорофилла *a* у опытного варианта относительно контроля на 74 %, хлорофилла *b* – на 33 %, а каротиноидов – на 31 %. На стадии колошения наиболее сильно возросло содержание хлорофилла *b* – на 41 % по сравнению с контролем. Количество хлорофилла *a* и каротиноидов у опытных растений превысило контроль на 25 и 28 % соответственно. В ходе онтогенеза происходит увеличение фотосинтетических пигментов от кущения к колошению и в опыте, и в контроле.

Увеличение содержания пигментов у опытных растений относительно контрольных позволяет предполагать, что данные растения имеют преимущество перед контрольными культурами. Они способны усвоить больше энергии солнца, при этом больше образовать органических веществ и, как следствие, их рост будет более интенсивным. Увеличение морфометрических параметров, несомненно, скажется на площади светопоглощающей поверхности, что, в свою очередь, приведет к еще более интенсивному росту и развитию культуры. В конечном итоге растения ячменя с более интенсивным ростом и развитием, возможно, будут иметь большую зерновую продуктивность.

Таким образом, обработка растений суспензией штамма бактерий рода *Pseudomonas* привела к увеличению содержания фотосинтетических пигментов относительно контрольных вариантов. Увеличение содержания хлорофиллов и каротиноидов в листьях способствует интенсификации ростовых процессов и накоплению большей биомассы у растений опытного варианта.

Литература

1. Продуктивность кормовых трав при использовании микробиологических препаратов в условиях Вологодской области / А.В. Платонов [и др.] // Кормопроизводство. 2021. № 1. С. 21-25. DOI: 10.25685/KRM.2021.1.2021.001
2. Эффективность инокуляции семян овса посевного штаммом *Pseudomonas* sp. GEOT18, перспективным для создания биопрепарата / И.И. Рассохина [и др.] // Международный сельскохозяйственный журнал. 2020. Т/ 63. № 5 (377). С. 52-55. DOI: 10.24411/2587-6740-2020-15093

3. Dymova O., Fiedor L. Chlorophylls and their role in photosynthesis. Photosynthetic pigments: chemical structure, biological function and ecology. 2014. Hp. 140-160.

Rassokhina I.I.
FABIS Vologda Research Center of the RAS
e-mail: rasskhinairina@mail.ru

INFLUENCE OF *PSEUDOMONAS* ON THE CONTENT OF PHOTOSYNTHETIC PIGMENTS IN THE LEAVES *HORDEUM VULGARE* L.

Abstract. *The article considers the effect of suspension of the Pseudomonas bacterium on the content of photosynthetic pigments in the leaves of the common barley variety Sonnet. The studies were conducted in a small-scale field experiment, and it was found that the experimental variants had a higher content of pigments relative to the control at all the studied stages of ontogenesis. Thus, the content of chlorophyll a of the experimental cultures relative to the control increased by 25-74 %, chlorophyll b – by 33-55 %, and carotenoids – by 28-57 %, depending on the stage of development.*

Key words: *microbiological preparations, Pseudomonas, chlorophyll, carotenoids.*

Literature

1. Platonov A.V., Rassokhina I.I., Sukhareva L.V., Laptev G. Yu., Bolshakov V.N. Produktivnost' kormovykh trav pri ispol'zovanii mikrobiologicheskikh preparatov v usloviyakh Vologodskoy oblasti (Productivity of forage grasses using microbiological preparations in the conditions of the Vologda region) // Fodder Production. 2021. № 1. pp. 21-25. DOI: 10.25685/KRM.2021.1.2021.001
2. Rassokhina I.I., Platonov A.V., Marakaev O.A., Zaitseva Yu.V. Effektivnost' inokulyatsii semyan ovsa posevnogo shtammom Pseudomonas sp. GEOT18, perspektivnym dlya sozdaniya biopreparata (Effectiveness of Avena sativa L. seed inoculation by the strain Pseudomonas sp. GEOT18 promising for creating biological) // International Agricultural Journal. 2020. T.63. №. 5 (377). pp. 52-55. DOI: 10.24411/2587-6740-2020-15093
3. Dymova O., Fiedor L. Chlorophylls and their role in photosynthesis. Photosynthetic pigments: chemical structure, biological function and ecology. 2014. Pp. 140-160.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДОБРЕНИЙ НА СЕЯНОМ СЕНОКОСЕ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БЕЗ ПЕРЕЗАЛУЖЕНИЯ

Аннотация. По результатам оценки изменения урожайности, сбора обменной энергии, кормовых единиц, сырого протеина в зависимости от системы ведения долголетних сенокосных агрофитоценозов, используемых без переизлучения 73 года, приведена оценка эффективности применения удобрений.

Ключевые слова: агрофитоценоз, сенокос, удобрения, система ведения, продуктивность, урожайность, ботанический состав.

Луговые экосистемы являются важным фактором сохранения экологической безопасности природной среды и обеспечения животноводства полноценными кормами [1, с. 2; 2, с. 8]. Длительное использование агрофитоценозов, содержащих ценные виды многолетних трав, без периодического переизлучения обеспечивает высокую продуктивность и получение качественного корма, что является экономически выгодным [3, с. 17]. Однако это требует дополнительных затрат средств на применение интенсивных технологий.

Наиболее эффективным приемом интенсификации лугового кормопроизводства является регулярное применение удобрений. В ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» с 1946 года проводятся исследования на типичном суходольном лугу временно-избыточного увлажнения с дерново-подзолистой почвой на травостоях, созданных посевом семикомпонентной травосмеси. Перед посевом в слое почвы 0-20 см содержалось: гумуса – 2,03%, K_2O – 70 мг/кг, P_2O_5 – 50 мг/кг, $pH_{\text{сол}}$ – 4,3. Азотные и калийные удобрения вносились дробно под укос, фосфорные – весной, полуперепревший навоз – с 1950 г. поверхностно в осенний период, один раз в четыре года. Использование травостоя двуукосное.

Применение приемов улучшения обеспечивает формирование состава агрофитоценозов в соответствии с уровнем интенсивно-

сти. Высокая продуктивность обеспечивается при формировании травостоя с преобладанием самовозобновляющихся видов на фоне интенсивных технологий. В техногенной системе – без внесения удобрений в среднем за последние 27 лет использования (1993–2019 гг.) урожайность травостоя составила 3,24 т/га СВ (таблица).

Продуктивность долголетнего сенокоса

Вариант опыта, удобрение	Урожайность, т/га СВ		Сбор с 1 га за 1993 – 2019 гг.			Себестоимость 1 корм. ед., руб	Условно-чистый доход, тыс. руб./га
	в среднем за 1993–2019 гг.	2020 г.	обменной энергии, ГДж/га	кормовых единиц	сырого протеина, кг		
Техногенная система							
Без удобрений	3,24	4,43	31,9	2485	338,4	2,4	18,4
Интегрированная система							
P45K90	4,92	5,29	47,2	3641	569,6	3,9	21,5
Техногенно-минеральная система							
N60P45K90	5,83	7,55	55,9	4314	675,7	4,1	24,5
N90P45K90	6,23	7,46	59,2	4486	782,1	4,4	24,4
N180P45K90	8,10	10,38	77,8	5994	922,4	4,3	33,2
Органическая система							
20 т/га навоза (один раз в 4 года)	4,91	6,03	48,4	3830	383,0	2,5	27,8
Комбинированная (органо-минеральная) система							
20 т/га навоза (один раз в 4 года + N90P45K90)	7,37	8,18	69,3	5233	905,0	4,4	28,4
НСР05	0,86	0,96	-	-	-	-	-

В составе травостоя доминирует низовой злак – овсяница красная. Применение фосфорно-калийного удобрения ($P_{45}K_{90}$) в виде подкормки способствует увеличению урожайности на 52 %, где 61% занимает также овсяница красная. Применение $N_{60-180}PK$ в техногенно-минеральной системе увеличивает урожайность на 80–150 % по сравнению с контролем. Низово-злаковый травостой пастбищного типа сменяется травостоем сенокосного типа с преобладанием верховых злаков. На фоне внесения N_{60-90} в травостое доминирует лисохвост луговой, а при увеличении дозы азота до 180 кг/га – кострец безостый.

Качество получаемого корма соответствует требованиям стандарта на сено 1–2 класса, концентрация обменной энергии в 1 кг СВ корма составляет 9,5 МДж и выше. Урожайность сенокоса при органической системе – 4,91 т/га СВ, что на 51% больше, чем в контрольном варианте, при этом в составе травостоя доминирует овсяница красная – 42 % массы. В комбинированной системе формируется травостой с доминированием лисохвоста лугового (51%) и костреца безостого (26%), что обеспечивает увеличение урожайности на 130 % по сравнению с контролем и на 50% по сравнению с органической системой. В 2020 году в техногенной системе урожайность составила 4,43 т/га СВ. При применении приемов улучшения урожайность повысилась на 19–134 % по сравнению с контролем. Отмечено, что урожайность в 2020 году была на 8–36 % больше среднеголетней, что можно объяснить сложившимися погодными условиями.

Применение приемов улучшения способствует повышению продуктивности угодья. В техногенной системе сбор обменной энергии в среднем за последние 27 лет составил 31,9 ГДж/га. В интегрированной и органической системах он увеличился на 48–52 %, а в техногенно-минеральной – на 75–144 %. Существенно повышается сбор сырого протеина: с 338 кг/га в техногенной системе до 922 кг/га в интенсивной техногенно-минеральной.

Экономическая оценка (в ценах 2020 года) показала, что ежегодные производственные затраты в техногенной системе составили 5980 руб./га в среднем за год. При использовании только органических удобрений они увеличились на 63% и на 126% при применении фосфорно-калийных удобрений. В техногенно-минеральной системе затраты составили от 17,5 до 25,5 тыс. руб./га в среднем за год в зависимости от доз удобрений.

Несмотря на высокие производственные затраты, определен довольно высокий условно-чистый доход. Себестоимость кормовой единицы по системам составила от 2,4 до 4,4 руб., что в 2,1–3,9 раза ниже стоимости фуражного овса. Таким образом, применение технологических систем с использованием удобрений на долголетнем сенокосном агрофитоценозе способствует сохране-

нию ценного ботанического состава и получению высокой продуктивности, что является экономически выгодным в современных условиях.

Литература

1. Кутузова А.А. Прогноз роли луговых агроэкосистем в кормопроизводстве и биосферных процессах // Кормопроизводство. 2007. № 10. С. 2–4.
2. Этапы развития луговодства, современные достижения и перспективы / А.А. Кутузова и др. // Кормопроизводство. 2012. № 6. С. 8–10.
3. Трофимова Л.С., Кулаков В.А., Новиков С.А. Продуктивный и средообразующий потенциал луговых агрофитоценозов и пути его повышения // Кормопроизводство. 2008. № 9. С. 17–19.

Teberdiev D.M., Rodionova A.V., Zapivalov S.A., Shchannikova M.A.

FWRC FPA

e-mail: vik_lugovod@bk.ru

THE EFFECTIVENESS OF FERTILIZERS ON LONG-TERM SEEDED HAYMAKING WITHOUT RESEEDING

Abstract. *The effectiveness of fertilizer application on long-term haymaking agrophytocenoses used without reseeded for 73 years is evaluated. The estimation of changes in yield, the amount of exchange energy, feed units, crude protein depending on the management of haymaking is given.*

Key words: *agrophytocenosis, haymaking, fertilizers, management system, productivity, yield, botanical composition.*

Literature

1. Kutuzova A.A. Forecast of the role of meadow agroecosystems in fodder production and biosphere processes // Fodder Journal. 2007. № 10. Pp. 2–4.
2. . Development stages of grassland culture, modern achievements and prospects / A.A. Kutuzova et al. // Fodder Journal. 2012. № 6. Pp. 8–10.
3. Trofimova L.S., Kulakov V.A., Novikov S.A. Productive and environment-forming potential of meadow agrophytocenoses and ways to increase it // Fodder Journal. 2008. № 9. Pp. 17–19.

Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П.
ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства
и агроэкологии имени В.Р. Вильямса»
e-mail: vniikormov@mail.ru

ЭФФЕКТИВНОЕ КОРМОПРОИЗВОДСТВО В УДИНСКО-ЕРАВНИНСКОМ И ГУСИНООЗЕРСКО- ХИЛОКСКОМ ОКРУГАХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Аннотация. По данным агроландшафтно-экологического районирования установлены географические, экологические и биологические закономерности изучаемых территорий степной зоны, являющиеся необходимой информационной основой для развития эффективного кормопроизводства в регионе.

Ключевые слова: агроландшафтно-экологическое районирование, закономерности, эффективное кормопроизводство.

Развитие эффективного кормопроизводства имеет важнейшее, определяющее значение для эффективного развития высокопродуктивного и экологически чистого сельского хозяйства, устойчивого развития территории и защиты окружающей среды в степной зоне Восточной Сибири и Дальнего Востока.

По данным агроландшафтно-экологического районирования, проведенного нами с использованием разных источников информации, установлено пространственное распределение биологических и экологических закономерностей изучаемых степных округов, расположенных на территории Бурятии [1–13].

Климат изучаемой территории резко континентальный, средняя t° июля – 17,7 $^{\circ}$ С, января – 24 $^{\circ}$ С, в год выпадает 340 мм осадков, продолжительность безморозного периода – 99 дней, вероятность сухих и засушливых лет превышает 30%. Ведущая отрасль сельского хозяйства – животноводство (тонкорунное и полутонкорунное овцеводство, мясное и мясо-молочное скотоводство). В растениеводстве преобладают посевы зерновых (пшеница, овес, ячмень) и кормовых культур.

Удинско-Еравнинский округ охватывает аллювиально-аккумулятивные и пролювиальные ландшафты внутригорных впадин. Преобладает пологонаклонный, волнистый, реже плоский рельеф. Значительную часть занимают низкие террасы и пойма р. Уды. В северной части округа наблюдаются пологохолмистые, увалисто-холмистые, плоские и ступенчатые плато. В составе почвенного покрова обычны лугово-черноземные, аллювиальные кислые и засоленные почвы, боровые пески. Главная река Уда с притоками образует довольно разветвленную речную сеть. Она тянется по центру округа в направлении с востока на запад. На севере округа много озер, среди них крупные – Большое и Малое Еравное, Исингинское и др. Более половины площади округа (54%) занято лесами: лиственничными, сосново-лиственничными, сосновыми, реже березово-лиственничными.

Сельскохозяйственные угодья занимают 17,4% площади округа. Из них под пастбищами – 9,8%, под сенокосами – 2,9%. В типологическом составе кормовых угодий преобладают степные сообщества: злаково-полынно-разнотравные, житняковые, склоновые с мятликом кистевидным, тонконогом, полынью холодной, вострецовые – все они используются под выпас. Меньшие площади занимают песчаные пастбища с волоснецом, житняком, овсяницей Беккера, ковылем сибирским. Значительны площади солончаковых лугов с ячменем короткоостым, полевицей гигантской, осоками. Среди пойменных лугов также преобладают засоленные. В обширной пойме Уды распространены сыроватые и сырые луга с полевицей монгольской, вострецом, лисохвостом, тростником, но чрезмерный выпас привел к обеднению этих травостоев и сбитости, когда видовой состав представлен только разнотравьем – подорожник, лапчатка, спорыш, жерушник. Под сенокосы используются незасоленные поймы (верховье Уды и некоторые ее притоки) с хорошими злаково-разнотравными травостоями. Частично выкашиваются низинные солончаковатые луга. Кроме того, в округе имеются луговые степи со злаково-разнотравными и разнотравно-злаковыми травостоями, используемые и под сенокосение, и под выпас. В северной части округа, в предгорьях, распространены вейниково-разнотравные луга с

вейниками Лангсдорфа и пурпурным, полевицами гигантской и булавовидной, чиной, викой, ирисом русским. На открытых участках эти травостои выкашиваются, по лесам выпасаются. В сухие годы используются под сенокосы заболоченные осоковые, с участием злаков и разнотравья, травостои, как пойменные, так и на водоразделах.

Гусиноозерско-Хилокский округ аллювиально-аккумулятивных и пролювиальных ландшафтов внутригорных впадин приурочен к Гусиноозерской котловине. Рельеф очень пестрый: равнины пологонаклонные, волнистые, плоские; плато предгорные; фрагменты с горным рельефом, в т. ч. Боргойский хребет с максимальной высотной отметкой 1240 м, горы грядово-останцовые, массивные, пологосклонные, предгорья; поймы и низкие террасы. Почвенный покров состоит из черноземов мучнисто-карбонатных с участием каштановых мучнисто-карбонатных и серых лесных неоподзоленных щебнистых почв. Речную сеть образует р. Селенга с притоками. В центре округа крупное озеро Гусиное. В растительном покрове преобладают степи. Леса занимают 18% площади территории округа, в подавляющем большинстве это сосновые леса, в поймах встречаются лиственничные.

Около 28% площади территории округа занято сельскохозяйственными угодьями, из них 18,3% – пастбища и 3,4% – сенокосы. Господствующее положение занимают пастбища для мелкого рогатого скота: со змеевкой, с ковылем волосатиком, с полынью холодной. Местами, на солонцах и солонцеватых почвах, встречаются комплексные степи с вострецом, волоснецом, бескильницей, осочкой и сорным разнотравьем. К щебнистым почвам приурочены разреженные травостои с типчаком, житняком, пижмой сибирской. По правобережью Селенги встречаются волоснецовые пастбища на песках. Сенокосы расположены главным образом в поймах рек. Наиболее распространены ячменево-лисохвостовые, бескильницевые, тростниковые сенокосы на солонцеватых и солончаковатых пойменных почвах. На севере округа пойма Селенги представлена сыроватыми и сырыми злаковыми с участием осок лугами. Сенокосные участки встречаются также по засоленным низинам и западинам. Здесь распространены бес-

кильнищевые и ячменевые, с участием осок и разнотравья, луга, используемые и под сенокосение, и под выпас. В южной части округа имеются небольшие площади луговых степей, также используемых в качестве сенокосов и пастбищ.

Литература

1. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2019 году. М.: Росреестр, 2020. 206 с.
2. О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2016 г.: государственный доклад / Н.Г. Рыбальский, Е.В. Муравьева, В.В. Снакин, И.А. Трофимов и др. М.: Минприроды России; НИА-Природа, 2017. 760 с.
3. Национальный атлас почв Российской Федерации. М.: Астрель: АСТ, 2011. 632 с.
4. Природно-сельскохозяйственное районирование и использование земельного фонда СССР / под ред. А.Н. Каштанова. М.: Колос, 1983. 336 с.
5. Природные кормовые угодья Российской Федерации и сопредельных государств. Карта. 1 : 4 000 000. М.: ФСГК, 2001. 4 л.
6. Эколого-географическая карта Российской Федерации. 1: 4 000 000. М.: ФСГК, 1996. 4 л.
7. Рекомендации по созданию продуктивных и устойчивых агроландшафтов / А.С. Шпаков, И.А. Трофимов, А.А. Кутузова, А.А. Зотов и др. М.: Россельхозакадемия, 2003. 44 с.
8. Рациональное природопользование и кормопроизводство в сельском хозяйстве России / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева // М.: РАН, 2018. 132 с.
9. Пути повышения эффективности возделывания отечественных сортов и технологий в агроландшафтах юга России / И.А. Трофимов, В.М. Косолапов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 54. С. 305–309.
10. Биоразнообразии, антропогенная трансформация и приоритеты развития агроландшафтов юга России / Трофимов И.А. [и др.] // Биоразнообразии и антропогенная трансформация природных экосистем: матер. Всерос. науч.-практ. конф., посвященной 110-летию Саратовского университета и 25-летию Воронинского государственного природного заповедника. Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, 2019. С. 224–226.
11. Чибилёв А.А. Экологическая оптимизация степных ландшафтов: репринтное издание. Оренбург, 2016. 182 с.

12. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Кормопроизводство в сельском хозяйстве, экологии и рациональном природопользовании (теория и практика). М.: Типография Россельхозакадемии, 2014. 135 с.
13. Кормопроизводство, рациональное природопользование и агроэкология / В.М. Косолапов [и др.] // Кормопроизводство. 2016. № 8. С. 3–8.

Trofimov I.A., Trofimova L.S., Yakovleva E.P.
Federal Williams Research Center of Forage Production & Agroecology
e-mail: vniikormov@mail.ru

EFFICIENT FEED PRODUCTION IN THE UDINSK-ERAVNINSKY AND GUSINOOZERSK-KHILOKSKY DISTRICTS OF THE STEPPE ZONE OF EASTERN SIBERIA AND THE FAR EAST

Abstract. *According to the data of agro-landscape and ecological zoning, the geographical, ecological and biological patterns of the studied territories of the steppe zone are established, which are the necessary information basis for the development of effective feed production in the region.*

Key words: *agrolandscape-ecological zoning, patterns, effective feed production.*

Literature

1. State (national) report on the state and use of land in the Russian Federation in 2019. Moscow: Rosreestr, 2020. 206 p.
2. On the state and on the protection of the environment of the Russian Federation in 2016: State report / N.G. Rybalsky, E.V. Muravyeva, V.V. Snakin, I.A. Trofimov etc. / Moscow: Ministry of Natural Resources of Russia; NIA-Nature, 2017 760 p.
3. National Atlas of soils of the Russian Federation. Moscow: Astrel: AST, 2011. 632 p.
4. Natural and agricultural zoning and use of the land fund of the USSR / Ed. by A.N. Kashtanov. M.: Kolos, 1983. 336 p.
5. Natural forage lands of the Russian Federation and neighboring states. Map. 1 : 4 000 000. M.: FSGK, 2001. 4 l.
6. Ecological and geographical map of the Russian Federation. 1: 4 000 000. M.: FSGK, 1996. 4 l.
7. Guidelines for creating a productive and sustainable agricultural landscapes / Shpakov A.S., Trofimov I.A., Kutuzova, A.A., Zotov A.A., Kharkiv G.D., Prologue T.V., Deberdeev D.M., Trofimova L.S., Lebedeva T.M., Yakovleva E.P., Annunciation G.V., V.D. Starunov M.: Academy, 2003. 44 p.

8. Kosolapov V.M., Trofimov I.A., Trofimova L.S., Yakovleva E.P. Rational nature management and feed production in agriculture of Russia. M.: RAS, 2018 132 p.
9. Trofimov I.A., Kosolapov V.M., Trofimova L.S., Yakovleva E.P. Ways to improve the efficiency of cultivation of domestic varieties and technologies in agricultural landscapes of the South of Russia // Proceedings of the Kuban State Agrarian University. 2015. No. 54. P. 305–309.
10. Biodiversity, anthropogenic transformation and priorities for the development of agrolandscapes in the South of Russia / Trofimov I.A. [et al.] // Biodiversity and anthropogenic transformation of natural ecosystems. Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference dedicated to the 110th anniversary of the Saratov University and the 25th anniversary of the Voroninsky State Nature Reserve. Saratov National Research State University named after N.G. Chernyshevsky. 2019. P. 224–226.
11. Chibilev A.A. Ecological optimization of the steppe ledaflow. Reprint edition. Orenburg, 2016. 182 p.
12. Kosolapov V.M., Trofimov I.A., Trofimova L.S. Forage production in agriculture, ecology and rational use of natural resources (theory and practice). Moscow: Typography of the Russian Agricultural Academy, 2014. 135 p.
13. Kosolapov V.M., Trofimov I.A., Bychkov G.N., Trofimova L.S., Yakovleva E.P. Kormoproizvodstvo, rational nature use and agroecology // Kormoproizvodstvo. 2016. No. 8. S. 3–8.

Трофимова Л.С.

ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства
и агроэкологии имени В.Р. Вильямса»
e-mail: viktrofi@mail.ru

ЭФФЕКТИВНОЕ КОРМОПРОИЗВОДСТВО В НЕРЧИНСКО-УНДИНСКОМ И АГА-ВЕРХНЕАРГУНСКОМ ОКРУГАХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Аннотация. По данным агроландшафтно-экологического районирования установлены географические, экологические и биологические закономерности изучаемых территорий степной зоны, являющиеся необходимой информационной основой для развития эффективного кормопроизводства в регионе.

Ключевые слова: агроландшафтно-экологическое районирование, закономерности, эффективное кормопроизводство.

Развитие эффективного кормопроизводства имеет важнейшее, определяющее значение для эффективного развития высокопродуктивного и экологически чистого сельского хозяйства, устойчивого развития территории и защиты окружающей среды в степной зоне Восточной Сибири и Дальнего Востока.

По данным агроландшафтно-экологического районирования, проведенного нами с использованием разных источников информации, установлено пространственное распределение биологических и экологических закономерностей изучаемой территории степной зоны Восточной Сибири и Дальнего Востока, расположенной в Забайкальском крае [1–13].

Климат изучаемой территории резко континентальный, средняя t° июля – 17,7 $^{\circ}$ С, января – 24 $^{\circ}$ С, в год выпадает 340 мм осадков, продолжительность безморозного периода – 99 дней, вероятность сухих и засушливых лет превышает 30%.

Нерчинско-Ундинский округ эрозионно-денудационных цокольных ландшафтов и пролювиальных и делювиальных ландшафтов внутригорных впадин разделен на две части горами Борщовочного хребта. Рельеф северной части округа представ-

лен холмогорьями останцовыми увалистыми и увалисто-грядовыми, плато пологохолмистыми и пологоувалистыми, предгорьями с уплощенными наклонными водоразделами. В южной части рельеф горный с уплощенными широкими водоразделами и широкими долинами. Почвы в округе лугово-черноземные. Главные реки – Шилка и Унда, протекающие по границам округа. Их притоки образуют слабо разветвленную речную сеть. Растительный покров представлен лесами и степями. Леса занимают больше половины площади территории округа. Преобладают лиственничные и березово-лиственничные леса.

Сельскохозяйственными угодьями занято более 37% территории округа, в т. ч. пастбищами 12,8% и сенокосами 7,9%. Среди степных пастбищ наибольшие площади занимают три типа. Первый наиболее распространен по вершинам увалов и южным склонам. В травостое доминирует пижма сибирская с значительной примесью типчака, ковыля волосатика, змеевки. Равнинные участки, покрытые вострорецово-разнотравными травостоями, относятся ко второму типу. Третий тип приурочен к плато и пологим склонам. В травостое доминируют тонконог стройный, мятлики кистевидный, даурский, значительна примесь разнотравья. Сенокосные угодья сосредоточены в поймах рек. В основном это сыроватые и сырые луга с полевицей монгольской, лисохвостами луговым и тростниковидным, осоками. Выкашиваются понижения и западины на засоленных почвах с бескильницевыми и ячменевыми травостоями. Часто их использование смешанное. В южной части округа, в долине Унды, сосредоточены значительные площади сырых низинных лугов с лангсдорфовойниково-осоковыми травостоями, часто закоряченными. В связи с этим сенокосное их использование затруднено. Под кормовые угодья в округе используются значительные площади залежных земель.

Ага-Верхнеаргунский округ эрозионно-денудационных цокольных ландшафтов и фрагментами ландшафтов складчатоглыбовых гор разделен на западную и восточную части горными территориями и территорией сухостепной зоны. Рельеф представлен плато увалисто-западинными, увалисто-холмистыми, грядово-увалистыми и равнинами плоскими, пологонаклон-

ными, слабоволнистыми. Фрагменты гор массивных, останцово-грядовых, пологосклонных, местами с широкими падами. В восточной части обширная террасированная долина р. Аргунь. В почвенном покрове преобладают черноземы мучнисто-карбонатные и лугово-черноземные, часто щебнистые почвы. Речная сеть в западной части образована р. Онон с притоками; в восточной части – пограничная р. Аргунь имеет притоки лишь в северной половине, в южной рек нет. В растительном покрове преобладают степи. Лесами занято около 15 % площади территории округа. Преобладают лиственничные, лиственнично-березовые и березовые леса.

Сельскохозяйственными угодьями в округе занято 73% площади, из них природными кормовыми угодьями – 58,3% (пастбища – 44,6%, сенокосы – 13,7%). Растительность пастбищ наиболее пригодна для выпаса мелкого рогатого скота. Здесь распространены мелкодерновиннозлаковые (типчак, тонконог стройный, змеевка растопыренная, ковыль обманчивый), приуроченные к равнинным территориям травостой. Увалисто-холмистые и грядово-увалистые плато покрыты пижмово-злаково-разнотравными группировками, часто закустаренными караганой. Пологие склоны, небольшие плоские понижения на равнинах заняты травостоями с доминированием востреца. Большинство пастбищ в округе характеризуются сбитостью, часто сильной (группировки полыни, лапчатки, тимьяна). Сенокосные угодья сосредоточены в поймах рек. В типологическом составе пойменных лугов доминируют злаки высокого кормового достоинства (кострец, пырей, мятлики, овсяница луговая и др.) и значительно участие разнотравья. Террасированная долина Аргуни представлена лугово-степными сообществами, а в широкой пойме преобладают злаково-осоковые сыроватые и сырые луга. Под сенокосение используются также солончаковатые луга понижений и западин, иногда выпасаемые по отаве. В округе значительные площади занимают залежи, используемые в качестве кормовых угодий.

Установленные закономерности являются необходимой информационной основой для разработки и реализации инновационных технологий защиты окружающей среды в регионе.

Литература

1. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2019 году. М.: Росреестр, 2020. 206 с.
2. О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2016 г.: государственный доклад / Н.Г. Рыбальский, Е.В. Муравьева, В.В. Снакин, И.А. Трофимов и др. М.: Минприроды России; НИА-Природа, 2017. 760 с.
3. Национальный атлас почв Российской Федерации. М.: Астрель: АСТ, 2011. 632 с.
4. Природно-сельскохозяйственное районирование и использование земельного фонда СССР / под ред. А.Н. Каштанова. М.: Колос, 1983. 336 с.
5. Природные кормовые угодья Российской Федерации и сопредельных государств. Карта. 1 : 4 000 000. М.: ФСГК, 2001. 4 л.
6. Эколого-географическая карта Российской Федерации. 1: 4 000 000. М.: ФСГК, 1996. 4 л.
7. Рекомендации по созданию продуктивных и устойчивых агроландшафтов / А.С. Шпаков, И.А. Трофимов, А.А. Кутузова, А.А. Зотов и др. М.: Россельхозакадемия, 2003. 44 с.
8. Рациональное природопользование и кормопроизводство в сельском хозяйстве России / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева // М.: РАН, 2018. 132 с.
9. Пути повышения эффективности возделывания отечественных сортов и технологий в агроландшафтах юга России / И.А. Трофимов, В.М. Косолапов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 54. С. 305–309.
10. Биоразнообразие, антропогенная трансформация и приоритеты развития агроландшафтов юга России / Трофимов И.А. [и др.] // Биоразнообразие и антропогенная трансформация природных экосистем: матер. Всерос. науч.-практ. конф., посвященной 110-летию Саратовского университета и 25-летию Воронинского государственного природного заповедника. Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, 2019. С. 224–226.
11. Чибилёв А.А. Экологическая оптимизация степных ландшафтов: репринтное издание. Оренбург, 2016. 182 с.
12. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Кормопроизводство в сельском хозяйстве, экологии и рациональном природопользовании (теория и практика). М.: Типография Россельхозакадемии, 2014. 135 с.
13. Кормопроизводство, рациональное природопользование и агроэкология / В.М. Косолапов [и др.] // Кормопроизводство. 2016. № 8. С. 3–8.

EFFICIENT FEED PRODUCTION IN NERCHINSKO-UNDINSKIYE AND AGA-VERKHNEARGUNSKY DISTRICTS OF THE STEPPE ZONE OF EASTERN SIBERIA AND FAR EAST

Abstract. *According to the data of agro-landscape and ecological zoning, the geographical, ecological and biological patterns of the studied territories steppe zone are established, which are the necessary information basis for the development of effective feed production in the region.*

Key words: *agrolandscape-ecological zoning, patterns, effective feed production.*

Literature

1. State (national) report on the state and use of land in the Russian Federation in 2019. Moscow: Rosreestr, 2020. 206 p.
2. On the state and on the protection of the environment of the Russian Federation in 2016: State report / N.G. Rybalsky, E.V. Muravyeva, V.V. Snakin, I.A. Trofimov etc. / Moscow: Ministry of Natural Resources of Russia; NIA-Nature, 2017 760 p.
3. National Atlas of soils of the Russian Federation. Moscow: Astrel: AST, 2011. 632 p.
4. Natural and agricultural zoning and use of the land fund of the USSR / Ed. by A.N. Kashtanov. M.: Kolos, 1983. 336 p.
5. Natural forage lands of the Russian Federation and neighboring states. Map. 1 : 4 000 000. M.: FSGK, 2001. 4 l.
6. Ecological and geographical map of the Russian Federation. 1: 4 000 000. M.: FSGK, 1996. 4 l.
7. Guidelines for creating a productive and sustainable agricultural landscapes / Shpakov A.S., Trofimov I.A., Kutuzova, A.A., Zotov A.A., Kharkiv G.D., Prologue T.V., Deberdeev D.M., Trofimova L.S., Lebedeva T.M., Yakovleva E.P., Annunciation G.V., Starunov V.D. M.: Academy, 2003. 44 p.
8. Kosolapov V.M., Trofimov I.A., Trofimova L.S., Yakovleva E.P. Rational nature management and feed production in agriculture of Russia. M.: RAS, 2018 132 p.
9. Trofimov I.A., Kosolapov V.M., Trofimova L.S., Yakovleva E.P. Ways to improve the efficiency of cultivation of domestic varieties and technologies in agricultural landscapes of the South of Russia // Proceedings of the Kuban State Agrarian University. 2015. No. 54. P. 305–309.
10. Biodiversity, anthropogenic transformation and priorities for the development of agrolandscapes in the South of Russia / Trofimov I.A. [et al.] // Biodiversity

and anthropogenic transformation of natural ecosystems. Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference dedicated to the 110th anniversary of the Saratov University and the 25th anniversary of the Voroninsky State Nature Reserve. Saratov National Research State University named after N.G. Chernyshevsky. 2019. P. 224–226.

11. Chibilev A.A. Ecological optimization of the steppe ledaflow. Reprint edition. Orenburg, 2016. 182 p.
12. Kosolapov V.M., Trofimov I.A., Trofimova L.S. Forage production in agriculture, ecology and rational use of natural resources (theory and practice). Moscow: Typography of the Russian Agricultural Academy, 2014. 135 p.
13. Kosolapov V.M., Trofimov I.A., Bychkov G.N., Trofimova L.S., Yakovleva E.P. Kormoproizvodstvo, rational nature use and agroecology // Kormoproizvodstvo. 2016. No. 8. S. 3–8.

Удинцева А.С., Радченко С.С., Орехова В.И.
ФГБОУ ВО КубГАУ имени И.Т. Трубилина
e-mail: audintseva@mail.ru; sofya.radchenko.00@mail.ru;
orekhova_v_i@mail.ru

ПЛАНИРОВАНИЕ КОРМОПРОИЗВОДСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОРОШЕНИЯ

Аннотация. Для выращивания кормовых культур активно применяется орошаемое земледелие. Это комплекс мероприятий, включающих в себя не только полив, но и внос удобрений. В статье представлены выборы способов поливов, уделено внимание техническому обеспечению АПК при орошаемом земледелии.

Ключевые слова: орошаемое земледелие, кормопроизводство, микроорошение, животноводство, севооборот, зерновые культуры.

Создание полноценной кормовой базы, устойчивой и полноценной, является основной задачей, которую необходимо решить агропромышленному комплексу. Кормопроизводство – это наиболее востребованное направление в растениеводстве, именно на нем и основывается животноводство. Неравномерное количество осадков отрицательно влияет на критический период роста растений, что также пагубно влияет на урожайность и на качество продукции [1, с. 1007]. Большинство садовых культур требуют орошения, чтобы свести к минимуму это отрицательное влияния на рост растений. Правильное время подачи воды в соответствующие периоды может повысить урожайность и качество продукции.

Вода, используемая для орошения, должна поступать из большого источника, который будет способен обеспечивать достаточный объем воды, когда это необходимо [2, с. 474]. При использовании минеральных и органических удобрений потребляется большее количество влаги, так как развивается корневая система выращиваемых культур, поэтому стоит обратить внимание на внутрипочвенное орошение и микрождевание. Так как орошение не является полностью эффективным, скорость подачи воды

должна превышать скорость использования сельскохозяйственных культур. Потребность в воде зависит от ряда факторов: климата, урожая, количества доступной влаги в почве.

Использование воды меняется в течение вегетационного периода и трудно прогнозируется, поэтому стоит обращать внимание на такие критерии, как сезонная потребность в воде и суточная. Запас воды должен быть достаточным для удовлетворения потребностей ирригационной системы и обеспечения необходимого количества воды для удовлетворения потребностей сельскохозяйственных культур [3, с. 36].

Важно уделять внимание защите почв и растений при орошаемом земледелии, ведь отрицательным эффектом могут послужить заболачивание, ирригационная эрозия и засоление почв.

Для совершенствования существующих систем орошения при кормопроизводстве большое внимание должно уделяться анализу потребностей культур во влаге и климатическим факторам, а также должно совершенствоваться техническое обеспечение АПК для наименьшего механического воздействия на земли севооборотов. Важно отметить, что наиболее рациональным является разделение севооборотов на отдельные культуры, что позволило бы индивидуально и более эффективно использовать системы орошения для отдельных видов культур [4, с. 95].

Литература

1. Веретина Е.А., Орехова В.И. Возделывание культур сои и подсолнечника в рисовых оросительных системах // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. стат. по матер. X Всерос. конференции молодых ученых, посвященной 120-летию И. С. Косенко / отв. за вып. А. Г. Коцаев. 2017. С. 1007-1008.
2. Павлюченков И.Г., Саркисян В.А., Орехова В.И. Экологическая устойчивость сельскохозяйственных предприятий в РФ // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. тез. по матер. Всерос. (национальной) конф. / отв. за выпуск А. Г. Коцаев. 2019. С. 474-475.
3. Кондратенко Л.Н., Герасименко М.Е. Расчет количества семян необходимого для определенной площади посева // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: сб. IV Всерос. (национальной) науч. конф. Новосибирск, 2019. С. 35-37.

4. Иванов С.В., Деркач К.Е., Кондратенко Л.Н. Влияние удобрений на рост и развитие растений // Студенческие научные работы землеустроительного факультета: сб. стат. по матер. Междунар. студенч. Науч.-практ. конф. / отв. за выпуск И. В. Соколова. 2019. С. 93-97.

Udintseva A.S., Radchenko S.S., Orekhova V.I.
KubSAU named after I.T. Trubilina

e-mail: audintseva@mail.ru; sofya.radchenko.00@mail.ru;orekhova_v_i@mail.ru

PLANNING OF FEED PRODUCTION USING IRRIGATION

Abstract. *For the cultivation of forage crops, irrigated agriculture is actively used. This is a set of measures that include not only irrigation, but also the introduction of fertilizers. The article presents the selection of irrigation methods, pays attention to the technical support of the agro-industrial complex in irrigated agriculture.*

Key words: *irrigated agriculture, fodder production, micro-irrigation, animal husbandry, crop rotation, grain crops.*

Literature

1. Veretina E.A., Orekhova V.I. Cultivation of soybean and sunflower crops in rice irrigation systems // Scientific support of the agro-industrial complex. Collection of articles based on the materials of the X All-Russian Conference of Young Scientists dedicated to the 120th anniversary of I.S. Kosenko. Resp. for issue. A.G. Koshaev. 2017.S. 1007-1008.
2. Pavlyuchenkov I.G., Sarkisyan V.A., Orekhova V.I. Environmental sustainability of agricultural enterprises in the Russian Federation // Scientific support of the agro-industrial complex. Collection of abstracts based on the materials of the All-Russian (national) conference. Responsible for the issue A.G. Koshaev. 2019.S. 474-475.
3. Kondratenko L.N., Gerasimenko M.E. Calculation of the number of seeds required for a certain sowing area // The role of agricultural science in the sustainable development of rural areas. Collection of the IV All-Russian (national) scientific conference. - Novosibirsk, 2019.S. 35-37.
4. Ivanov S.V., Derkach K.E., Kondratenko L.N. Influence of fertilizers on the growth and development of plants // Student scientific works of the land-management faculty collection of articles based on the materials of the International student scientific-practical conference. Responsible for the release of I.V. Sokolov. 2019.S. 93-97.

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОРМОПРОИЗВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Аннотация. Указана значимость подкомплекса кормопроизводства для Республики Беларусь, представлены требования к качеству кормов и основные направления инновационного развития кормопроизводства.

Ключевые слова: Республика Беларусь, инновационное развитие, животноводство, кормопроизводство, качество.

Важнейшими факторами экономического развития аграрного сектора Республики Беларусь является интенсификация производства продукции животноводства при снижении организационных и технологических издержек. В 2019 г. в структуре общего объема производства продукции сельского хозяйства на долю растениеводства приходилось 45,8 %, животноводства – 54,2 %. С учетом того, что в структуре затрат на продукцию животноводства корма занимают порядка 50-55 %, формирование качественной системы кормопроизводства является ключевой задачей сельскохозяйственной деятельности [1].

В Государственной программе развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016-2020 гг. указано, что основным индикатором эффективности кормового подкомплекса является обеспечение поголовья крупного рогатого скота высокоэнергетическими сбалансированными кормами. Планируется ежегодно производить не менее 45–50 ц к. ед. на условную голову, причем в общем составе кормов на долю травяных должно отводиться не менее 30–35 ц. При заготовке кормов на зимне-стойловый период предусматривается производить их в объеме не менее 25 ц к. ед. на условную голову с энергетической питательностью не менее 10 МДж на 1 кг сухого вещества и содержанием сырого протеина до 150 г на 1 к. ед. [2].

В Республике Беларусь кормопроизводство представлено как научно обоснованная система организационно-хозяйственных и технологических мероприятий по производству, переработке и хранению кормов, включает полевое и луговое кормопроизводство. Полевое кормопроизводство обеспечивает животных кормами, выращиваемыми на пахотных угодьях, на которых в основном производятся зернофуражные и сочные корма: ячмень, овес, кормовой люпин, горох, вика, пелюшка, кормовые бобы, корнеплоды, кукуруза, многолетние и однолетние травы и др. В задачу лугового кормопроизводства входит выращивание трав на луговых землях естественных и улучшенных сенокосов и пастбищ, в том числе производство сена, сенажа, силоса, зеленого корма, травяной муки. Актуальным для условий Республики Беларусь является расширение посевов зернобобовых культур и активизация селекционных исследований по созданию сортов высокобелковых злаковых зерновых культур, повышению эффективности использования рапсового шрота.

В области повышения конкурентоспособности животноводства основными мерами являются внедрение инновационных технологий производства, совершенствование механизмов регулирования и устойчивого функционирования кормопроизводства. Эффективность кормопроизводства требует учета особенностей целого ряда объективных и субъективных факторов, том числе природно-климатических и почвенных условий, биологических особенностей культур, используемой технологии выращивания и уборки, организационно-экономических условий. С целью решения проблемы перерасхода кормов на единицу продукции, а также дефицита кормового белка рекомендуется в структуре рациона оптимизировать соотношение травяного сенажа и кукурузного силоса 1:1, как это принято в передовых хозяйствах республики и зарубежной практике кормопроизводства. Следует учитывать, что зеленая масса кукурузы и многолетних трав в значительной степени различаются по себестоимости кормовой единицы, что, в конечном итоге, не может не отразиться на себестоимости продукции животноводства. Бобовые травы при их доминировании в смеси со злаковыми не требуют

дополнительного обогащения корма белком, в то время как кукурузный силос только наполовину от нормы обеспечен белком и его обогащение требует дополнительных затрат [1].

Для производства концентрированных кормов с высокой энергетической и протеиновой питательностью рекомендуется оптимизировать структуру многолетних трав на уровне 21,6 % от площади пашни, довести в структуре площадей бобовых и бобово-злаковых травостоев до 88-90 %, увеличить посеvy люцерны и ее травосмесей, лядвенца, донника, эспарцета и галеги. Повысить продуктивность всех многолетних трав также возможно путем ежегодного проведения подсева многолетних трав бобовыми и бобово-злаковыми травостоями на площади 50 %, а также перезалужения порядка 20 % луговых угодий. Кроме этого, необходимо в составе злаковых травосмесей отдавать предпочтение травам интенсивного типа: фестулолиуму, кострецу безостому, райграсу пастбищному и овсянице тростниковой. Большое внимание уделяется созданию системы одновременно созревающих сортов многолетних бобовых и злаковых трав, которая позволит произвести в 1,5-2 раза больше зеленой массы трав с высокой энергетической и протеиновой питательностью. Важное место в производстве высококачественных кормов отводится своевременной уборке и хранению. Данные мероприятия по интенсификации кормопроизводства будут способствовать значительному увеличению валового сбора сырого протеина и резкому сокращению дефицита белка в кормах, что даст возможность в 2020 г. довести удельный вес первоклассных травяных кормов в Республике Беларусь до 95 % [3].

На перспективу сельское хозяйство Республики Беларусь должно стать высокотехнологичным наукоемким видом экономической деятельности с широким использованием автоматизированного и роботизированного производства. Широкое применение должны получить геоинформационные системы и технологии, обеспечивающие на уровне хозяйств информационную поддержку принятия оптимальных решений, в первую очередь мониторинг агротехнических операций, планирование и про-

гнозирование урожайности культур высокого качества, а также повышение эффективности использования сельскохозяйственной техники.

Литература

1. Заяц Л.К. Решение проблемы производства кормового белка – важнейший резерв укрепления аграрной экономики // Земледелие и защита растений. 2017. № 1. С. 3-5.
2. О Государственной программе развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы и внесении изменений в постановление Совета Министров Республики Беларусь от 16 июня 2014 г. № 585. URL: <https://mshp.gov.by/programms/a868489390de4373.html> (дата доступа 11.12.2020).
3. Привалов Ф.И. Стратегия развития кормопроизводства до 2020 г. // Земледелие и защита растений. 2017. № 1. С. 6-8.

Tsyganov A.R., Verameychik L.A.
Belarusian State Technical University
e-mail: bzhd@belstu.by

INNOVATIVE DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL FODDER OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Abstract. *The importance of the feed-making sub-complex for the Republic of Belarus is specified, the requirements for the quality of feed and the main areas of innovative development of feed production are presented.*

Key words: *The Republic of Belarus, innovation, livestock, fodder, quality.*

Literature

1. Zayats L.K. Solving the problem of feed protein production is the most important reserve for strengthening the agricultural economy // Agriculture and plant protection. 2017. № 1. Pp. 3-5.
2. About the State Program for the Development of Agricultural Business in the Republic of Belarus for 2016-2020 and amendments to the resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus on June 16, 2014. № 585. URL: <https://mshp.gov.by/programms/a868489390de4373.html> (access date 11.12.2020).
3. Privalov F.I. The strategy for the development of feed production until 2020 // Agriculture and plant protection. 2017. № 1. Pp. 6-8.

УРОЖАЙНОСТЬ И СБОР ПРОТЕИНА КАРТОФЕЛЕМ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ УДОБРЕНИЙ В СЕВОБОРОТЕ

Аннотация. В среднем за 2015–2018 годы исследований на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве применение различных доз удобрений обеспечило урожайность 22,2–32,4 т/га клубней картофеля. Расчетные системы удобрения обеспечили получение 114–130 % планового уровня урожайности культуры.

Ключевые слова: удобрения, урожайность клубней, картофель, содержание крахмала, протеин.

В Вологодской области картофель возделывается на производственные цели в сельскохозяйственных предприятиях, крестьянских фермерских хозяйствах, особенно Сокольского, Кадуйского Устюженского и Чагодощенского районов, личных подсобных хозяйствах. Сельскохозяйственные предприятия обеспечивают получение наибольшей урожайности клубней картофеля по сравнению с личными подсобными хозяйствами. Картофель используют как сырье для промышленности и как кормовую культуру. Это обусловлено оптимальным соотношением в клубнях органических и минеральных веществ, необходимых человеку. Клубни разных сортов содержат в среднем 75-80% воды и до 25% сухих веществ (из них 14-22% приходится на крахмал, 1,4-3% на легкоусвояемые белки, 0,2-0,3% на жиры) [1].

Важнейшим средством повышения урожайности сельскохозяйственной культуры является применение удобрений. Только научно обоснованная система удобрения в каждом севообороте может обеспечить получение плановой продуктивности культуры с одновременным регулированием почвенного плодородия и соблюдением требований охраны окружающей среды. Поэтому цель исследований - изучить возможность получения 25т/га

клубней картофеля как плановой урожайности при применении минимальной и расчётных минеральных и органо-минеральной систем удобрения на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве [2-5].

Представлены исследования, проведённые в 2015 – 2018 гг. в полевом стационарном опыте. Координаты опыта - 59° 17,520' С.Ш. 39° 039,500' В.Д. Согласно аттестату длительного опыта №164, опыт включён в реестр Государственной сети опытов с удобрениями и другими агрохимическими средствами. Объект и предмет исследований – культура картофеля и удобрения. Опыт ведётся в 4-польном севообороте: однолетние кормовые культуры (вико-овсяная смесь), озимая рожь, картофель – Елизавета, Ред Скарлет, ячмень, развёрнутом в пространстве и во времени. Схема опыта в годы исследований представляла собой: вариант без удобрений (1), вариант с применением удобрения при посадке $N_{20}P_{20}$ (2), два варианта исследуемых минеральных систем удобрения, различающихся Кб использования калия, соответственно N125P50K225 и N125P50K270 (3,4) и вариант органо-минеральной системы (5), эквивалентный по элементам 3 варианту N70P15K45 + 40 т/га перепревшего навоза (п. навоза). Изучаемые сорта включены в Госреестр РФ [6].

Дозы удобрений в вариантах 3-5 рассчитаны по плановым балансовым коэффициентам использования питательных (Кб) элементов из органических и минеральных удобрений. Технология возделывания культуры в опыте была общепринятой для Северо-Западной зоны. Методика исследований была рассмотрена в ранее опубликованных работах [2-6].

Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая. Пахотный слой почвы перед закладкой опыта (1990 г.) характеризовался слабокислой реакцией среды, очень высоким содержанием подвижного фосфора и средним – обменного калия, содержанием гумуса – 3,28%, легкогидролизуемого азота – 86 мг/кг почвы.

На рисунке 1 представлены гидротермические коэффициенты увлажнения (ГТК) по месяцам лет исследований в сравнении со средними многолетними значениями, рассчитанные по ГТ. Селянинову. Видно, что в период основной вегетации изучаемых куль-

тур погодные условия 2017 года отличались значительно большей влагообеспеченностью по сравнению со средними многолетними данными.

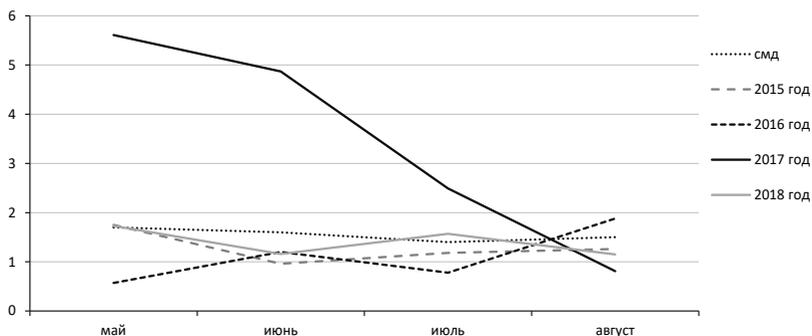


Рис. 1. ГТК по месяцам 2015–2018 годов исследований в сравнении со средними многолетними значениями

Применение удобрений только при посадке (2 вар.) обеспечило прибавку в 6,6 т/га или 42% к контролю – 15,6 т/га (рис. 2).

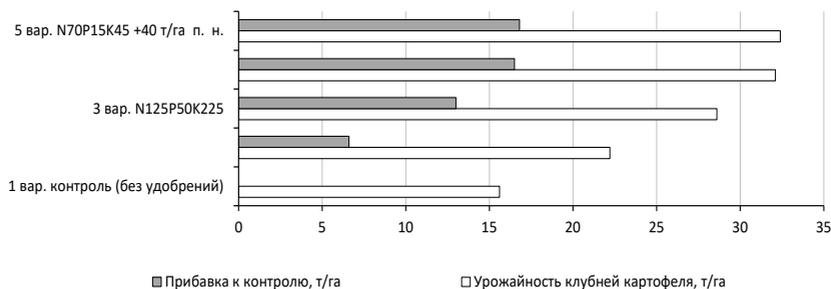


Рис. 2. Урожайность клубней картофеля при применении различных доз удобрений, т/га

Внесение удобрений только при посадке (2 вар.) значительно повышало сбор «сырого» протеина - белка клубнями картофеля по сравнению с контролем, на 47 % (рис. 3.).

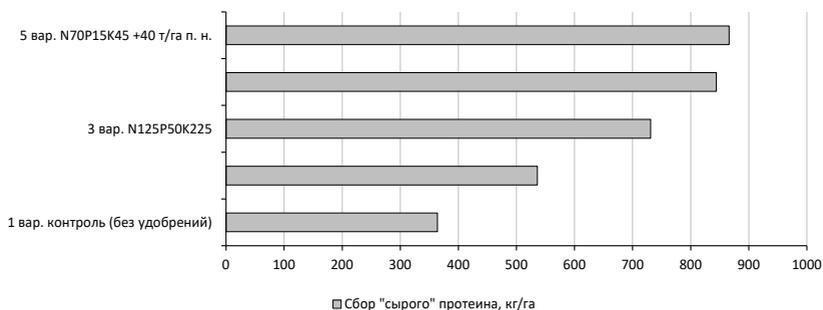


Рис. 3. Сбор «сырого» протеина с урожаем клубней картофеля при применении различных доз удобрений за 2015–2018 годы, кг/га

В среднем за 4 года исследований применение расчетных систем удобрений (3-5 вар.) значительно повышало сбор «сырого» белка по сравнению с контролем (1 вар.) в 2-2,4 раза и с внесением удобрений только при посадке ($N_{20}P_{20}$), в 1,4-1,6 раз. Применение органоминеральной системы удобрения (перепревшего навоза с минеральными удобрениями) повысило сбор белка на 135 кг/га по сравнению с эквивалентной минеральной системой удобрений и на 22 кг/га по сравнению с минеральной системой удобрений с максимальной дозой калийных удобрений.

Таким образом, в среднем за 4 года исследований на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве применение минимальной дозы и расчетных систем удобрений обеспечило урожайность картофеля 22,2-32,4 т/га. Применение расчетных систем удобрения обеспечило 114–130% планового уровня урожайности клубней картофеля. Применение расчетных систем удобрений значительно повышало сбор «сырого» белка по сравнению с контролем (1 вар.), в 2-2,4 раза.

Литература

1. Жаров А.Н., Жарова Л.Л., Титова Е.С. Оценка устойчивости производства картофеля в странах Европы // Овощи России. 2013. №3. С. 59-63.
2. Влияние различных доз удобрений и лазурита на продуктивность картофеля / О.В. Чухина, С.Н. Дурягина, Н.В. Токарева, А.И. Демидова // Плодородие. 2017. № 4 (97). С. 18-21.

3. Чухина О.В. Влияние удобрений на продуктивность картофеля в Вологодской области // Вестник Северного (Арктического) Федерального Университета. 2013. №1. С. 102-109.
4. Чухина О.В., Жуков Ю.П. Продуктивность картофеля при минимальной и расчетных дозах удобрений в Вологодской области // Плодородие. 2012. №5 (68). С. 11-13.
5. Чухина О.В., Жуков Ю.П. Продуктивность культур в севообороте при применении различных доз удобрений // АГРО XXI. 2014. № 1-3. С. 39-41.
6. Чухина О.В., Куликова Е.И., Карбасникова Е.Б. Семеноводство картофеля с основами сортоведения в Северо-Западной зоне РФ: учеб. пособ. Вологда - Молочное: Вологодская ГМХА, 2016. 100 с.

Chukhina O.V.

FSBEI HE "Vologda state dairy Academy named after N.V. Vereshchagin"
e-mail: dekanagro@molochnoe.ru

YIELD AND PROTEIN COLLECTION IN POTATOES WHEN APPLYING FERTILIZERS IN CROP ROTATION

Abstract. *On average, for 2015-2018 studies on sod-podzolic medium loamy soil, the use of various doses of fertilizers provided a yield of 22.2 - 32.4 t / ha of potato tubers. The calculated fertilization systems provided 114 - 130% of the planned level of crop yield.*

Key words: *fertilizers, tuber yield, potatoes, starch content, protein.*

Literature

1. Zharov A.N., Zharova L.L., Titova E.S. Assessment of the sustainability of potato production in European countries // Vegetables of Russia. 2013. №3. Pp. 59-63.
2. Influence of various doses of fertilizers and azurite on potato productivity / O.V. Chukhina, S.N. Duryagina, N.V. Tokarev, A.I. Demidova // Fertility. 2017. No. 4 (97). Pp. 18-21.
3. Chukhina O.V. Influence of fertilizers on potato productivity in the Vologda Oblast // Bulletin of the Northern (Arctic) Federal University. 2013. No. 1. Pp.102-109.
4. Chukhina O.V., Zhukov Yu.P. Potato productivity at minimum and calculated doses of fertilizers in the Vologda region // Fertility, 2012. No. 5 (68). Pp.11-13.
5. Chukhina O.V., Zhukov Yu.P. Productivity of crops in crop rotation when using various doses of fertilizers // АГРО XXI. 2014. No. 1-3. Pp. 39-41.
6. Chukhina O.V., Kulikova E.I., Karbasnikov E.B. Seed production of potatoes with the basics of variety science in the North-Western zone of the Russian Federation: manual. Vologda - Dairy: Vologda GMHA, 2016. 100 p.

Щанникова М.А.

ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»
e-mail: marusia_agronom@mail.ru

Юферева Н.И.

ФГБОУ ВО Вятская ГСХА
e-mail: yuferewa.nadezhda@yandex.ru

УСТОЙЧИВОСТЬ ЗЛАКОВЫХ ВИДОВ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ В СОСТАВЕ ГАЗОННЫХ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ

Аннотация. На основании изучения двухкомпонентных газонных травостоев в течение семи лет в условиях Кировской области раскрываются отношения между компонентами данных фитоценозов. Делаются выводы о целесообразности включения дополняющих компонентов в травостой с типичными газонными злаками.

Ключевые слова: газон, травосмесь, травостой, мятлик луговой, овсяница красная.

Смешанные газонные травостои менее декоративны, чем одновидовые, однако они эффективнее используют факторы среды. Использование травосмесей позволяет создавать устойчивые агрофитоценозы, что обеспечивает стабильность системы природопользования. Повышение видового разнообразия растительных сообществ важно для обеспечения их экологической надежности [1, с. 5; 2, с. 43].

В нашем исследовании мы снизили ранее рекомендованные для создания одновидовых газонов нормы высева типичных газонных злаков в два раза для снижения затрат на посевной материал и для обеспечения формирования качественных газонных покрытий в первые годы жизни включили в травосмеси дополняющие компоненты. Все изучаемые в опыте сорта многолетних трав отечественной селекции и допущены к использованию в Волго-Вятском регионе.

Полевой опыт заложен 24 мая 2013 года на опытном поле ФГБОУ ВО Вятская ГСХА. Размещение делянок рендомизированное, повторность четырехкратная, размер делянки 6м². Посев

газонных травосмесей производился беспокровно. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. В пахотном слое почвы содержалось: 239 мг/кг почвы подвижного фосфора и 156 мг/кг почвы обменного калия, органического вещества – 1,5 %, $pH_{\text{сол}}$ – 4,84. Перед посевом было внесено комплексное минеральное удобрение, также проводились подкормки травостоев. Скашивали газонные травостои в фазе полного кущения по мере отрастания. В 2013–2016 гг. и в 2018 г. один раз за сезон травостои обрабатывались гербицидом. Каждую весну проводилось удаление отмерших растительных остатков. В годы исследований наблюдалось разнообразие погодных условий – от экстремально засушливых до холодных и влажных.

Для изучения взаимодействий между компонентами газонных фитоценозов проводился анализ ботанического состава (таблица). Дополняющие компоненты по-разному проявляли себя на начальном этапе формирования травостоев. В первые два года жизни райграс пастбищный принимал значительное участие в формировании травостоев, однако в условиях Кировской области данный вид слабозимостойкий, поэтому на третий год доля его участия существенно снижается. В фитоценозе с мятликом луговым на третий и четвертый годы жизни за счет отрастания райграса участие его возрастает соответственно до 22 и 33 %, однако на пятый год вновь снижается. Доля овсяницы луговой в травостое с овсяницей красной на второй год жизни 22 %, в первый год жизни и в дальнейшем она не принимает значительного участия в формировании травостоя. В травостое с мятликом луговым участие данного вида составляет 21 и 45 % в первые два года жизни соответственно, на третий год доля его снижается вследствие значительной гибели растений в зимний период, на четвертый год процент участия вновь возрастает. Доля тимopheевки луговой существенна в травостое с овсяницей луговой лишь в первый год жизни травостоя, с мятликом луговым – в первый и второй год, в дальнейшем доля ее участия уменьшается.

Травостои на основе овсяницы красной и мятлика лугового к шестому году жизни в вариантах с райграсом пастбищным, овсяницей луговой и тимopheевкой луговой переформировались

в однокомпонентные чистые овсяницевые и мятликовые травостои. Ежа сборная принимает значительное участие в формировании газонных травостоев на протяжении всего периода исследований, однако на шестой год содержание ее снижается вследствие гибели значительного количества растений в зимний период, характеризовавшийся неблагоприятными погодными условиями. На седьмой год жизни доля ежи вновь возрастает, поскольку сложились более благоприятные для нее условия произрастания.

Ботанический состав газонных фитоценозов

Состав травосмеси (норма высева семян, млн шт. /га)	Виды	Участие видов в травостое, %						
		2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Овсяница красная Сигма (45,5) + Райграс пастбищный Карат (5)	ОК	58,4	66,8	92,7	97,9	94,5	99,9	99,9
	РП	41,6	33,2	7,3	2,1	5,5	0,1	0,1
Овсяница красная Сигма (45,5) + Овсяница луговая Кварта (5)	ОК	92,2	78,5	91,8	90,0	86,1	99,9	99,9
	ОЛ	7,8	21,5	8,2	10,0	13,9	0,1	0,1
Овсяница красная Сигма (45,5) + Ежа сборная Хлыновская (5)	ОК	73,4	61,9	54,8	51,6	41,6	77,7	76
	ЕС	26,6	38,1	45,2	48,4	58,4	22,3	24
Овсяница красная Сигма (45,5) + Тимофеевка луговая ВИК 85(5)	ОК	25,8	89,4	95,4	94,5	94,1	100	99,9
	ТЛ	74,2	10,6	4,6	5,5	5,9	0	0,1
Мятлик луговой Дар (60) + Райграс пастбищный Карат (6)	МЛ	42,1	27,9	78,3	66,9	83,9	98,4	99,2
	РП	57,9	72,1	21,7	33,1	16,1	1,6	0,8
Мятлик луговой Дар (60) + Овсяница луговая Кварта (6)	МЛ	79,0	54,6	87,3	79,7	84,6	99,8	99,8
	ОЛ	21,0	45,4	12,7	20,3	15,4	0,2	0,2
Мятлик луговой Дар (60) + Ежа сборная Хлыновская (60)	МЛ	58,6	38,5	67,4	65,8	67,4	88,8	52,3
	ЕС	41,4	61,5	32,6	34,2	32,6	11,2	47,7
Мятлик луговой Дар (60) + Тимофеевка луговая ВИК 85 (6)	МЛ	70,8	40,8	86,5	90,5	81,8	100	100
	ТЛ	29,2	59,2	13,5	9,5	18,2	0	0

Примечание: ОК – овсяница красная, РП – райграс пастбищный, ОЛ – овсяница луговая, ЕС – ежа сборная, ТЛ – тимофеевка луговая, МЛ – мятлик луговой.

Таким образом, более отвечает целям включения в смешанные травостои в качестве дополняющего компонента райграс пастбищный – в первые два года он способствует повышению декоративности газонов, в дальнейшем освобождая место типичным газонным злакам. Овсяницу луговую и тимофеевку луговую также можно включать в качестве дополняющих компонентов в травостои с типичными газонными злаками. Ежа сборная принимает значительное участие в формировании травостоев на протяжении всего срока их эксплуатации, однако она, как агрессивный вид, создает конкуренцию газонным злакам в период, когда они достигают полного развития и более не нуждаются в дополняющих компонентах для поддержания высокого качества газонов.

Литература

1. Жученко А.А. Смена парадигм и методологии сельскохозяйственного природопользования как основа перехода к адаптивной системе земледелия // Адаптивное кормопроизводство. 2010. № 1. С. 5–15. URL: <http://www.adaptagro.ru/index.php/ru/m85.html?start=21>.
2. Тебердиев Д.М., Родионова А.А. Продуктивность и средообразующая роль долголетних агрофитоценозов // Адаптивное кормопроизводство. 2017. № 4. С. 43–50. URL: <http://www.adaptagro.ru/images/journals/afp1712.pdf>

Shchannikova M.A.

FWRC FPA

e-mail: marusia_agronom@mail.ru

Yufereva N.I.

FSBEI HE Vyatka SAA

e-mail: yufereva.nadezhda@yandex.ru

SUSTAINABILITY OF PERENNIAL GRASSES SPECIES IN THE COMPOSITION OF LAWN AGROPHYTOCENOSES

Abstract. *Based on the study of two-component lawn herbage for seven years in the conditions of the Kirov region, the relationship between the components of these phytocenoses is revealed. Conclusions are made about the advisability of including complementary components in herbage with typical lawn grasses.*

Key words: *lawn, grass mixture, herbage, meadow grass, red fescue.*

Literature

1. Zhuchenko A.A. Change of paradigms and methodology of agricultural nature use as a basis for transition to an adaptive agriculture system // Adaptive Fodder Production. 2010. № 1. Pp. 5–15. URL: <http://www.adaptagro.ru/index.php/ru/m85.html?start=21>.
2. Teberdiev D.M., Rodionova A.A. Productivity of multi-year agrophytocenoses and their role in forming the environment // Adaptive Fodder Production. 2017. № 4. Pp. 43–50. URL: <http://www.adaptagro.ru/images/journals/afp1712.pdf>

Яковлева Е.П.

ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии
имени В.Р. Вильямса»
e-mail: vniikormov@mail.ru

ЭФФЕКТИВНОЕ КОРМОПРОИЗВОДСТВО И ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ЗАБАЙКАЛЬСКОЙ ГОРНОЙ ПРОВИНЦИИ БУРЯТИИ

Аннотация. *На основе агроландшафтно-экологического районирования предложены эффективные технологии кормопроизводства и защиты окружающей среды в сельском хозяйстве республики. Первоочередными являются мероприятия по залужению склонов и прекращению деградации пахотных почв.*

Ключевые слова: *агроландшафтно-экологическое районирование, эрозия, дефляция, залужение.*

Для устойчивого развития и защиты окружающей среды в сельском хозяйстве необходимы всеобъемлющие знания о природных условиях, биологических и экологических особенностях территории и ее использовании. Решению этих задач посвящено агроландшафтно-экологическое районирование природно-экономических районов России, осуществляемое в ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса».

Районирование выполняется на основе методики, разработанной сотрудниками лаборатории геоботаники и агроэкологии с использованием материалов агроклиматического, природно-сельскохозяйственного, ландшафтно-экологического, почвенно-экологического, биогеохимического районирований, ландшафтных и тематических карт, данных государственного земельного учета, электронных и др. ресурсов. Информация, полученная в результате районирования, служит основой для разработки эффективных технологий кормопроизводства и защиты окружающей среды в сельском хозяйстве [1–6].

Республика Бурятия входит в состав Восточно-Сибирского природно-экономического района. Площадь республики составляет 35133,4 тыс. га. В основном это горная страна. Северная

часть Бурятии приурочена к Становому нагорью с высокогорными хребтами, восточная – к Витимскому плоскогорью с широкими горными увалами, западная часть расположена на высокогорьях Восточного Саяна. В общей сложности горные территории занимают около 90% всей площади территории Бурятии.

Животноводство является преобладающей отраслью в сельском хозяйстве Бурятии. В общей стоимости произведенной сельскохозяйственной продукции его доля составляет около 68%, а доля растениеводства – 32%. Основными отраслями животноводства являются мясное и молочное скотоводство, овцеводство, свиноводство [7–9].

Забайкальская горная провинция расположена в южной и юго-восточной Бурятии и занимает площадь 5410,5 тыс. га. Она разделена равнинными пространствами Степной и Сухостепной зон. Здесь меньше крутосклоновых гор. Почвенный покров представлен черноземами мучнисто-карбонатными, серыми лесными, дерново-таежными насыщенными, дерново-подзолистыми почвами, подбурами таежными, подзолами альфегумусовыми. Речная сеть довольно густая. Леса занимают 66,4% площади провинции. Преобладают лиственничные и березово-лиственничные, реже встречаются сосново-лиственничные и темнохвойные леса.

Сельскохозяйственные угодья занимают 13,3% площади провинции, в т. ч. пашня 0,3%, залежи 0,4%, сенокосы 2,3%, пастбища 10,3%. Основные площади пастбищ приурочены к лесам низкогорий. Здесь распространены злаково-разнотравные остепненные травостои и их пастбищные модификации. На свободных от леса пространствах и в долинах рек преобладают лугово-степные пастбища. По склонам гор распространены типчаковые, типчаково-, житняково-, ковыльно-разнотравные степные травостои. К каменистым почвам приурочены пижмовые степи. Сенокосные угодья находятся в поймах рек. Распространены как незаболоченные, так и солончаковатые луга. Верховья рек заболочены и представлены сырыми крупнотравными осоковыми сообществами. Используются далеко не все имеющиеся кормовые угодья. Резервными остаются отдаленные участки, которые могут использоваться в качестве отгонных пастбищ.

Наибольшую угрозу для сельскохозяйственных угодий представляют процессы дефляции и эрозии, особенно на пахотных землях. Встречаются также заболачивание, опустынивание. Развитие негативных процессов во многом обусловлено природными факторами. Так, наиболее подвержены дефляции пахотные почвы и почвы кормовых угодий с легким гранулометрическим составом. Наиболее уязвимы для водной эрозии и совместной эрозии и дефляции пашня и пастбища, расположенные на склонах. Большое влияние на развитие негативных процессов на земельных угодьях оказывают антропогенные факторы, которые могут значительно усиливать и масштабировать негативные процессы (таблица).

Качественная характеристика сельскохозяйственных угодий Республики Бурятия (% к обследованной площади)

Показатели	Сельскохозяйственные угодья		
	пашня	сенокосы	пастбища
Общая площадь, тыс. га	829,7	389,6	1856,8
Эрозионноопасные, всего	19,0	5,6	10,1
из них эродировано	17,5	1,2	7,2
Дефляционноопасные, всего	44,3	5,0	13,8
из них дефлировано	39,3	3,8	12,3
Подверженные совместной эрозии	16,8	15,5	3,7
Переувлажненные	1,3	5,2	0,9
Заболоченные	0,1	23,8	13,0
Засоленные	4,8	30,3	13,4
Солонцеватые и солонцовые комплексы	2,2	0,8	2,6
Каменные	5,9	6,9	40,1
Гранулометрический состав почв:			
глинистый	0,3	3,3	1,2
тяжелосуглинистый	2,3	3,1	2,1
среднесуглинистый	23,6	27,2	22,6
легкосуглинистый	45,0	42,7	47,2
супесчаный	27,1	18,6	24,1
песчаный	1,7	5,1	2,8
Характеристика земель по уклонам			
до 1°	37,3	76,8	43,1
до 2°	24,1	17,4	7,9
2-5°	25,2	3,8	11,6
5-7°	10,5	1,8	7,5
7-10°	2,7	0,2	23,7
Более 10°	0,2	-	6,2

Без принятия мер, направленных на восстановление и охрану всех земельных угодий республики, негативные процессы будут прогрессировать. В сельском хозяйстве Бурятии необходима реализация инновационных технологий, сочетающих устойчивое развитие и защиту окружающей среды. Первоочередными должны стать мероприятия по прекращению деградации пахотных почв. Необходимо прекратить ежегодную перепашку и практику стравливания пожнивных остатков на дефлированных, эродированных, склоновых участках, произвести их залужение. С целью повышения плодородия почв необходимо увеличить долю многолетних трав в структуре севооборотов [10, 11].

Литература

1. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2019 году. М.: Росреестр, 2020. 206 с.
2. Национальный атлас почв Российской Федерации. М.: Астрель: АСТ, 2011. 632 с.
3. Природно-сельскохозяйственное районирование земельного фонда СССР. Карта 1:8 000 000 / МСХ, ГИЗР. М.: ГУГК, 1984. 1 л.
4. Природно-сельскохозяйственное районирование и использование земельного фонда СССР / под ред. А. Н. Каштанова. М.: Колос, 1983. 336 с.
5. Эколого-географическая карта Российской Федерации. 1: 4 000 000. М.: ФСГК, 1996. 4 л.
6. Земельный фонд Российской Федерации на 1 января 2006 года / Росземкадастр, ФКЦ «Земля». М.: Росземкадастр, 2006. 230 с.
7. Сельское хозяйство Бурятии: Экспертно-аналитический центр агробизнеса. URL: www.ab-centre.ru (дата обращения 31.03.2020).
8. Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 г. (том 3 – Земельные ресурсы и их использование). URL: <http://burstat.gks.ru> (дата обращения 30.03.2020).
9. Бельский С.Е., Сукач С.А. Сельское хозяйство Республики Бурятия: состояние, проблемы и перспективы. URL: <https://scienceforum.ru/2017/article/2017033776> (дата обращения 30.03.2020).
10. Рациональное природопользование и кормопроизводство в сельском хозяйстве России / В.М. Косолапов [и др.] М.: РАН, 2018. 132 с.
11. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Оценка агроландшафтов, вызовы их мониторинга и управления в России // Новые методы и результаты исследований ландшафтов в Европе, Центральной Азии и Сибири. В 5 т. Т. 4. Москва, 2018. С. 36–41.

EFFICIENT FEED PRODUCTION AND ENVIRONMENTAL PROTECTION IN THE TRANS-BAIKAL MOUNTAIN PROVINCE OF BURYATIA

Abstract. *On the basis of agrolandscape-ecological zoning, effective technologies of feed production and environmental protection in agriculture of the republic are proposed. The priority is to take measures to improve the slopes and stop the degradation of arable soils.*

Key words: *agrolandscape-ecological zoning, erosion, deflation, tinning.*

Literature

1. State (national) report on the state and use of land in the Russian Federation in 2019. Moscow: Rosreestr, 2020. 206 p.
2. National Atlas of soils of the Russian Federation. Moscow: Astrel: AST, 2011. 632 p.
3. Natural and agricultural zoning of the land fund of the USSR. Map 1:8 000 000 / MSK, GIZR. M.: GUGK, 1984. 1 l.
4. Natural and agricultural zoning and use of the land fund of the USSR / Ed. by A. N. Kashtanov. M.: Kolos, 1983. 336 p.
5. Ecological and geographical map of the Russian Federation. 1: 4 000 000. M.: FSGC, 1996. 4 l.
6. Land Fund of the Russian Federation as of January 1, 2006 / Roszemkadastr, FCC "Zemlya". Moscow: Roszemkadastr, 2006. 230 p.
7. Agriculture of Buryatia [electronic resource]: Expert and analytical center of Agribusiness. URL: www.ab-centre.ru (accessed 31.03.2020).
8. Results of the All-Russian Agricultural Census of 2016 (volume 3-Land resources and their use) [electronic resource] URL:<http://burstat.gks.ru> (accessed 30.03.2020).
9. Belsky E.S., Sukach S.A. Agriculture of the Republic of Buryatia: current state, problems and prospects [electronic resource] URL: <https://scienceforum.ru/2017/article/2017033776> (date 30.03.2020).
10. Kosolapov V.M., Trofimov I.A., Trofimova L.S., Yakovleva E.P. Environmental management and fodder production in agriculture of Russia. Moscow: Russian Academy of Sciences, 2018. 132 p.
11. Trofimov I.A., Trofimova L.S., Yakovleva E.P. Evaluation of agrolandscapes, challenges of their monitoring and management in Russia // New methods and results of research of landscapes in Europe, Central Asia and Siberia. Monograph. In 5 volumes. V. 4. Moscow, 2018. Pp. 36–41.

РАЗДЕЛ IV

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ АГРАРНОЙ НАУКИ И ЭКОЛОГИИ

УДК 578.224.2:577.2(048)

Ахмадалиева Л.Х., Юсупов А.Р., Нурмамадов К.Х.

НИИ каракулеводства и экологии пустынь, Узбекистан

e-mail: uzkarakul30@mail.ru

Улугмурадов А.Д.

НИИ ветеринарии

e-mail: nivi@vetgov.uz

РАЗВИТИЕ БИОТЕХНОЛОГИИ В КАРАКУЛЕВОДСТВЕ И ВЕТЕРИНАРИИ И ПАТЕНТНО-ПРАВОВАЯ СИТУАЦИЯ

Аннотация. В работе представлен анализ информации по развитию биотехнологии, генной инженерии в разных странах мира, полученным свидетельствам и патентам в данной области в НИИ каракулеводства и экологии пустынь (НИИКЭП) и НИИ Ветеринарии (НИИВ) Республики Узбекистан.

Ключевые слова: биотехнология, изобретения, анализ, генетика, патент.

Введение. Современные исследования в области биотехнологии являются перспективными, а генетическая инженерия животных и растений может оказать существенное влияние на развитие каракулеводства и ветеринарии в Узбекистане. Известно, что с момента выдачи первого патента в области биотехнологии прошло более 30 лет. Кривая роста числа генноинженерных изобретений носит практически экспоненциальный характер. Число ежегодно публикуемых патентных заявок и патентов превышает несколько тысяч. Если первые патенты касались лишь генноинженерных манипуляций с микроорганизмами, то в настоящее время имеется значительное число патентов, направленных на получение трансгенных растений и животных, ДНК-зондов, плазмид, векторов. Открылись перспективы получения рекомбинантных белков непосредственно в трансгенных растениях и трансгенных животных (из крови, молока, экссудата). Генноинженерные подходы широко применяются не только для получения различных вторичных метаболитов микроорганизмов (белков, ферментов, антибиотиков, аминокислот и т.д.) в вете-

ринарии, но и для повышения эффективности традиционных биотехнологических процессов (биodeградация ксенобиотиков, биовыщелачивание, биологические средства защиты растений – биопестициды, вакцинное производство и т.д.) [1, с. 71]. На первом этапе идентификация исследуемого гена, кодирующего полезный белок, ответственный за улучшение свойств животных или растения, выделение генов осуществляется путем изолирования фрагментов ДНК, сшивания этих фрагментов с помощью ферментов лигаз с последующим клонированием в составе векторных систем (плазмиды, космиды, вирусы, фаги). На втором этапе биотехнологии происходит осуществление экспрессии клонированного гена, т.е. гена, синтезирующего нужный продукт (антитела, гормоны, ферменты и т.д.) в бактериальных клетках или клетках млекопитающих, выращенных вне организма или в организме животных или растений. Эти клетки продуценты – источники биопродукта, и культивирование их в биореакторах увеличивает уровень продукции. Животные или растения, экспрессирующие искусственно внедренные гены, были названы трансгенными организмами. Трансгенных животных создали путем внедрения клонированного гена в оплодотворенные яйцеклетки, перенос генов осуществляли как внутри видов, так и между различными видами животных и растений (вирусы, бактерии и т.д.): например, ген человека или вируса можно внедрить в организм животных или растений. Во всех случаях трансген, т.е. перенесенный ген, будет наследоваться в потомстве [1, с. 71, 2. с. 4-20, 67-71]. Генетическая инженерия, возникшая в 1973 году, является одним из важнейших направлений современной биотехнологии. Это была первая крупномасштабная программа в области биотехнологии, сравнимая по затратам с крупнейшими программами в области физики, химии и электроники [3, с. 1].

Целью наших исследований явились предметный поиск и анализ патентных документов на изобретения в области биотехнологии.

Методы исследования. Были использованы рекомендации Азимова А.А., Ермолаевой В.В. [4]. Поиск патентных документов осуществлялся по фонду НИИКЭП, Республиканской патентной

библиотеки, НИИ ветеринарии, сайтам Интернета. Были проанализированы патентные документы США (US), России (RU), Узбекистана (UZ), Великобритании (GB), Франции (FR), Германии (DE), Японии (JP), Европейского патентного ведомства (EP), публикации PCT(WO). Глубина поиска – с 1973 г. (с момента первой публикации по настоящее время).

Анализ патентных документов на изобретения в области биотехнологии. Всего по фондам было просмотрено более 6 тыс. документов, из них отобрано и проанализировано 2,1 тыс. опубликованных патентных документов (авторских свидетельств, заявок и патентов, а также патентов Узбекистана, Казахстана, патентов России) по официальным бюллетеням и Расмий Ахборотнома на бумажных носителях и CD-дисках. Учитывая тот факт, что фонд мог быть неполным из-за отсутствия некоторых документов нами были дополнительно просмотрены рефераты, публикуемые ВНИИПИ (с 1984 по 2004 г.), изобретения стран мира, вып. 65 МКИ C12, а также РЖ «Биотехнология».

Генетическая инженерия животных

Первые попытки изменить геном животных были сделаны в 1968 г. за 5 лет до возникновения генетической инженерии. Была проведена инъекция ДНК в яичники и семенники кур породы леггорн [4]. В 1976 г. Р. Ениш впервые удалось успешно ввести чужеродные гены в мышечные клетки и осуществить их встраивание в геном мыши, так что они передавались потомству [2, с. 20]. В 1980 г. Дж. Гордон с соавторами впервые показали на опытах на мышах, что при микроинъекции клонированного геном в одно из двух ядер оплодотворенной яйцеклетки может происходить интеграция чужеродной ДНК в геном рождающихся мышей, которых назвали трансгенными [2, с.4]. Однако лишь в 1985 г. Р. Земмер с соавторами удалось получить первых трансгенных животных: кроликов, овец и свиней [2, с. 4-20].

Получение трансгенных животных – одно из наиболее перспективных направлений биотехнологии. Применение генноинженерных гормонов роста для овец и коров позволит увеличить надой молока до 41%.

Первый в мире патент на трансгенное животное был выдан патентным ведомством США 12 апреля 1988 г. (патент № 4736866, С12 № 1/100), он принадлежит Гарвардскому колледжу и касается трансгенных мышей, содержащих активированные онкогены, которые предназначены для тестирования канцерогенов. Среди выявленных нами патентных документов в данной области 75% приходится на рубрику С12N 15/00, 2% на рубрику С12N 7/00 и по 1% на рубрики А 61 К35/12, А61 К 37/48, С12 N 1/20, С 12 Р 21/00. Из 50 заявителей активными являются – Калифорнийский университет [2, с.4-20], Гарвардский колледж, Edison animal Biotechnologi center (США), Университет Алберта (Канада), Институт Пастера (Франция), имеющий патенты на ДНК-зонды, векторы и др., а также французская биотехнофирма TRANSGENE S.A. активно патентует свои разработки в области получения белков – антигенов, включая вирусы СПИДа. Французский научный центр CNRS специализируется на получении генноинженерных ферментов, белков, антигенов вируса бешенства, СПИДа и др. Калифорнийский институт (где зародилась генетическая инженерия) активно участвует над получением гормонов роста, инсулина, антигенов, трансгенных растений, животных) [1, с.71, 2. с. 4-20, 67-71, 73-75, 3. с.1].

Патентные документы на изобретения в НИИКЭП и НИИ ветеринарии в области биотехнологии, биологии воспроизводства каракульских овец и производстве вакцин и биотехнологических препаратов. В НИИКЭП начиная с 30-х годов были изучены половой сезон, циклы, охоты и овуляции у каракульских овец, А.М. Лысов, В.И. Стояновская, показана эффективность оплодотворения овец (В.Г. Шиманов,1973), иммунологические способы определения жеребости кобыл и активности СЖК (Х.Ш. Ризаев, В.Г. Шиманов, Л.О. Абдул-Таирова, Б.М. Степанов, 1973). За период с 1973 г по 2020гг. были получены в области биологии и биотехнологии 40 охранных документов (авторские свидетельства и патенты, в т.ч. и патенты России). Следует отметить, что из них 23 документа получены д.в.н. Э.А. Ата-Курбановым, 1983-2007. С 1971 по 2020 г. получено более 100 охранных документов.

Изобретательская и творческая деятельность в НИИ ветеринарии была направлена на повышение технического уровня и

конкурентоспособности вакцин и биопрепаратов, путем применения новых достижений в области биотехнологий и нанотехнологических приёмов. Патентование новых разработок института ведется в следующих направлениях: 1) новые вакцины, антигены, сыворотки и способы их получения; 2) штаммы микроорганизмов; 3) антигельминтные препараты; 4) антибактериальные - противотуберкулезные, противобруцеллезные препараты; 5) комплексные препараты; 6) дератизационные препараты. За период с 1971 по 2020г. было получено 110 охранных документов, среди них авторские свидетельства, патенты на изобретения, регистрация авторских прав.

Некоторые данные по патентам и свидетельствам приведены в таблице.

Некоторые охранные документы в области биотехнологии

№	Номер документа	Название документа	Год	Авторы
1	А.С. № 384521	Способ определения активности сыворотки крови жеребой кобылы	1973	В.Г. Шиманов
2	А.с. № 506418	Способ определения активности СЖК	1975	В.Г. Шиманов
3	А.с.№ 1205675	Способ определения иммунологической реактивности каракульских овец	1985	Э.А. Ата-Курбанов, Т.Ю. Мамонова, А.Э. Ата-Курбанов и др.
4	А.с.№ 1410325	Способ получения пектина из растительного сырья	1988	Э.А. Ата-Курбанов, Ю.А. Баратов
5	№ IDP2646	Способ выделения сычужного фермента	1995	В.Г. Шиманов и др.
6	№ IDP 04212	Способ повышения устойчивости каракульских овец к холодовому стрессу	2002	Э.А. Ата-Курбанов, У.Б. Нурматов, Ф.Н. Марупов.
7	Патент России №2310326	Способ получения уваренного по окраске каракуля	2007	Э.А. Ата-Курбанов, А.Э. Ата-Курбанов,
8	Патент России № 2519693	Биологическое средство для активизации воспроизводительной функции каракульских овец	2014	Э.А. Ата-Курбанов, А.Э. Ата-Курбанов, Л.Х. Ахмадалиева.
9	Патент РУз IAP 06128	Лечебно-кормовая добавка для каракульских овец	2020	Н.А. Бобокулов, В.В. Попова, Ж.Х. Ибрагимов, Б.Х. Рафиев, А.Х. Хатамов, З.С. Кличев и др.

Окончание таблицы

№	Номер документа	Название документа	Год	Авторы
10	Патент РУз № 1AP 06161	Ассоциированная вакцина против диплококкоза и пастереллёза овец	2020	Б.А. Элмуродов, А. Абдусатторов, Н.И. Наврузов, И.Д. Шералиева
11	Патент РУз № 1AP 06162	Способ получения комплексного антигена бактерий для профилактики колибактериоза и сальмонеллеза телят	2020	А. Абдусатторов, Б.А. Элмуродов, Г. Менглиев, Б. Улмасов, Н.И.Наврузов
12	Патент РУз № 1AP 06265	Штамм вируса бешенства Rabies СТ-02 для контроля иммуногенности антирабической вакцины	2020	Х.С. Салимов, Ф.Ф. Зубайдов
13	Патент РУз № 1AP 06294	Средство для лечения задержания последа у коров	2020	О.У. Кулдашев, М.Т. Исаев, Ж.Н. Очилов, Н.С. Салохиддинова
14	Патент РУз № 1AP 06384	Вакцина для профилактики эхинококкоза мелкого рогатого скота и собак	2020	М.А. Аминжанов, М.Ю. Мусинов, Ш.М. Аминжанов
15	Заявка на изобретение № 1AP 2018 0442	Цветной бруцеллезный антиген для кольцевой реакции с молоком	2018	М. Рузимуродов, Х. Хамдамов, Б. Куватов, У. Сатторов
16	Заявка на полезную модель № FAP 2020 0087	Единый бруцеллезный антиген для РА, РСК и РДСК	2020	М.А. Рузимуродов, А.Д. Улугмуродов, Б. Куватов, А.А. Саидов

Выводы

1. Анализ распределения патентных документов показывает, что по рубрикам МПК и странам нет единого подхода к классификации изобретений в области биотехнологии, что необходимо помнить при проведении патентного поиска в данной области.

2. В Узбекистане в основном патентообладателями в данной области являются Институт генетики АН РУз, Институт микробиологии АН РУз, Институт биологической химии АН РУз, Институт вирусологии АН РУз и др.

3. В НИИКЭП и НИИВ получено более 60 патентов на способы и средства в области биотехнологии, биологии и воспроизводства каракульских овец.

Литература

1. Институт промышленной биотехнологии: матер. 1-й междунар. науч.-практ. конф., 2004. с. 71.

2. Генетическая инженерия. Серия: Биотехнология. М.: ВНИИПИ, 1991. С. 4-20, 67-71, 73-75.
3. Genetic Technology. 1987. Vol. 7. N 9. P. 1.
4. Рекомендации по проведению патентно-информационного поиска по доступным на территории Республики Узбекистан источникам информации / Азимов А.А., Ермолаева В.В. [и др.]. Ташкент, 2004.

Akhmadalieva L.K., Yusupov A.R., Nurmamadov K.H.
Research Institute of Karakul Breeding and Desert Ecology
e-mail: uzkarakul30@mail.ru

Ulugmuradov A.D.
Research Institute of Veterinary Medicine
e-mail: nivi@vetgov.uz

DEVELOPMENT OF BIOTECHNOLOGY IN KARAKUL SHEEP BREEDING AND VETERINARY STUDIES AND PATENT AND LEGAL SITUATION

Abstract. *The paper presents an analysis of information on the development of biotechnology, genetic engineering in different countries of the world, obtained certificates and patents in this area at the Research Institute of Karakul sheep Breeding and Desert Ecology and the Research Institute of Veterinary Medicine of the Republic of Uzbekistan.*

Key words: *biotechnology, inventions, analysis, genetics, patent.*

Literature

1. Institute of Industrial Biotechnology. Materials of the 1st International Scientific and Practical Conference. 2004, p. 71.
2. Genetic engineering. series: Biotechnology, Moscow, VNIPI, 1991, pp. 4-20, 67-71, 73-75.
3. Genetic Technology. 1987. Vol. 7. N 9. P. 1.
4. Azimov A.A. Ermolaeva V.V. and others. Recommendations for conducting patent information search on information sources available on the territory of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, 2004.

ЭФФЕКТИВНОЕ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ НА ПРИМЕРЕ ЗАЩИТЫ ПОЧВ ОТ ЭРОЗИИ

Аннотация. *В нашей статье мы рассмотрели проблему защиты почв от эрозии во всем мире и, в частности, в Российской Федерации. Предлагаем возможное решение этой проблемы на уровне человека.*

Ключевые слова: *эрозия, причины эрозии, меры борьбы с ней, виды эрозии.*

Эрозия (Erosio) в переводе с латыни означает «разъедание». Сильный ветер и нерегулируемый сток делают поля непригодными для обработки. Повреждение почвы может быть нормальным и ускоренным (искусственным). Естественное разрушение почвы происходит медленно. Ускоренная эрозия связана с управлением земельными ресурсами, орошением, выпасом пастбищ и строительством.

Человеческая жизнь зависит от плодородного слоя почвы, но концепция эрозии почвы до сих пор должным образом не рассмотрена. Вспаханная земля без растений уязвима для воды и ветра.

Факторы, воздействующие на разрушение почвы:

- климатические особенности;
- свойства почвы;
- форма рельефа;
- наличие слоя растительности;
- человеческое влияние.

Изменение климата вызывает деградацию почвы. Плохие погодные условия и проливные дожди разрушают сельскохозяйственные угодья. В результате глобального потепления происходят аномальные явления: засухи, наводнения, ливни, штормы. В местах произрастания лесов отмечаются естественные изменения. Интенсивность изменений почв зависит от их структуры. Подзолистая почва не очень плодородна. В содово-подзолистом растении содержится до 3,5% гумуса. Черноземы плодородны и содержат до

10% гумуса. Используются органические удобрения для борьбы с выщелачиванием и дефляцией, чтобы добиться высоких урожаев каштановой почвы. Черноземы после мытья теряют меньше плодородия, чем каштаны и лесные массивы [1–4]. Причина развития водной эрозии почвы на холмах - вырубка деревьев. Если лес на склоне будет уничтожен, почва будет уничтожена достаточно быстро. На таком участке смывается вся почва. Чем круче уклон, тем быстрее разрушение. Даже незначительное вмешательство человека на крутом склоне приводит к деградации породы. Вырубать небольшие леса можно только на пологих склонах. Наличие лесополос надежно защищает поля от разрушения. Хозяйственная деятельность человека вызывает антропогенную эрозию почвы. Технологические процессы обработки почвы включают оборотывание, перемешивание и уплотнение. Агротехнические работы, такие как орошение и осушение, разрушают плодородный слой. Использование минеральных удобрений и пестицидов ускоряет деградацию почвы. Промышленные отходы тоже попадают в землю [5, 6]. Водная эрозия приводит к извержениям дождевых или оттаявших вод. В зависимости от характера повреждения выделяются 3 типа эрозий:

- поверхностная;
- капельная;
- линейная.

Поверхностная – плоский обмыв рушит территории с редкой растительностью, истребляет аграрные угодья. В водоемы попадают пестициды также минеральные витамины земли с полей. В особенности очень подвергаются водной эрозии грунты в отсутствие растительности, находящиеся в косо́й плоскости. Капельная эрозия – нарушение грунта совершается капельками воды, удары которых активизируют распад структурных компонентов почвы, а кинетическая сила удара содействует разбрасыванию отсоединенных элементов грунта в стороны. В наклонных местах передвижение частичек дерна происходит на крупные дистанции, согласно сопоставлению с полевой поверхностью, инициируя форсированное формирование акваэрозии почв. Перемещение единичных частичек выполняется никак не разбрасыванием их в различные края, а дальнейшим движением с частицами воды.

Преимущество малой эрозии над иными видами наблюдается в субтропиках, а также сырых тропиках; линейная - разрушение размазывает верхние и подстилающие породы. Ручейки захватывают исходные породы. Вследствие этого возникают глубокие промоины, которые делят пашни, подвластные водной эрозии.

Что мы знаем о ветровой эрозии? Сущность процесса дефляции состоит в отрыве небольших элементов плодородного покрова грунта, подъеме их в воздух и создании пыльных бурь. Отрыв новых элементов почвы совершается не только лишь с помощью влияния ветровых струй, но и летящими частичками. В связи с быстротой и силой ветра перемещение элементов происходит на далекие дистанции. В большинстве случаев, ветровой эрозии подвергаются высушенные грунты, слабо оберегаемые растительностью, по этой причине вред от процесса дефляции более существен в пустынных местах, засушливых ареалах, а также степях [7, 8].

Условия, инициирующие ветровую деградацию грунта:

- бури (пылевые, песочные, земельные, черные);
- выдувание вихрем.

Размытие почвы появляется на поле в отсутствие растительности и защитных лесополос. Выгон скота оказывает большое влияние на появление дефляции. Животные разбивают грунт копытами, меняя его структуру и увлажненность.

Существенное эродирование почвы оказывает большое отрицательное влияние в формировании целых экосистем: могут исчезать растения, а значит и популяции животных, птиц, насекомых, питающихся данными растениями.

Кроме уничтожения аграрных земель, эрозия причиняет вред хозяйству в целом: размываются путевые и коммунальные коммуникации, выдуваются цивилизованные посадки, применяемые для озеленения населенных пунктов, станиц.

Методы борьбы с эрозией:

- засев площадей долголетними травами;
- вспашка территорий, предрасположенных либо подвластных эрозии, поперек склонов;
- сохранение нормального уровня влаги почвы, препятствующего высыханию, с помощью боронования ранней весной, покрытия мульчирующим слоем;

- перекрестный посев зерновых и поперечный относительно склона посев иных культур; своевременное введение органических, минеральных удобрений, содействующих стремительному росту растений;
- высадка кустистых растений и долголетних трав;
- безотвальное обрабатывание грунта с сохранением стерни и с периодическим внесением удобрений;
- полосная высадка деревьев, а также кустарников поперек склонов;
- формирование ветрозащитных лесных полос согласно вершине склонов, дну оврагов, согласно краям полей севооборотов;
- засаживание склонов долголетними растениями;
- посадка кустарников, а также деревьев по берегам рек, прудов и иных водоемов;
- сооружение распылителей, водоотводов путем прокладывания труб;
- террасирование склонов.

Растение – это условие сдерживания эрозии. При помощи посадки растений эрозию почвы возможно сократить и остановить. Почвозащитные севообороты совершенствуют качества почвы. Данный способ подойдет с целью возделывания подобных пропашных культур: зерновых, кормовых, овощных, промышленных. Посев сельскохозяйственных культур высокостебельных растений также применяют с целью борьбы с дефляцией и сбережения почвы. Пойменный луг – место плодородных территорий, но при распашке есть вероятность смыва почвы. На поймах формируют кулисы из подсолнечника и кукурузы. В РФ каждый год теряется 1,5 млн плодородного покрова. Использование минеральных удобрений увеличивает урожайность, однако уменьшает плодородность почв. Следует использовать мульчированный посев, заменяя глубокую вспашку.

Литература

1. Козубов А.С., Кондратенко Л.Н. Теория вероятностей и первый закон Менделя // Студенческие научные работы землеустроительного факультета: сб. стат. по матер. Всерос. студ. науч.-практ. конф. 2018. С. 43-47.

2. Кондратенко Л.Н. Коагуляция солей тяжелых металлов при электромагнитной обработке водного раствора // Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса: сб. матер. Междунар. науч.-практ. конф. с. Солёное Займище, 2020. С. 654-657.
3. Кондратенко Л.Н. Математическая модель неустановившегося течения релаксирующих жидкостей и газов в сложных трубопроводных системах // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. тез. по матер. Всерос. (национальной) конф. 2019. С. 135-136.
4. Кондратенко Л.Н., Холодова Т.А. Веганство - решение экологической проблемы? // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сб. стат. по матер. VI Международной научно-практической конференции. 2020. С. 272-277.
5. Кондратенко Л.Н., Соловьева Н.А., Лисуненко К.Э. Применение программного продукта AUTOCAD при решении задач территориального планирования муниципальных образований // Московский экономический журнал. 2020. № 6. С. 11-19.
6. Орехова В.И. Перспективы развития высшего образования по направлению подготовки «Природообустройство и водопользование» // Высшее образование в аграрном вузе: проблемы и перспективы: сб. стат. по матер. учеб.-метод. конф. 2018. С. 164-165.
7. Соловьева Н.А., Кошелев К.А., Пушкарь Е.С. Польза лекарственных растений на примере граната обыкновенного // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сб. стат. по матер. VI Междунар. науч.-практ. конф. 2020. С. 537-540.
8. Соловьева Н.А., Юсупова М.З. Применение эфиромасличной продукции в медицине на примере подсолнечника однолетнего и мяты перечной // Безопасность и качество товаров: матер. XIV Междунар. науч.-практ. конф. 2020. С. 192-196.

Belugin G.V., Solovyova N.A.
Kuban state agrarian University named after I.T. Trubilin
e-mail: natalyasolovyeva21@yandex.ru

EFFECTIVE RESOURCE SAVING AS AN EXAMPLE PROTECTION OF SOILS FROM EROSION

Abstract. *In our article, we considered the problem of protecting soils from erosion all over the world, and in particular in the Russian Federation. We offer a possible solution to this problem at the human level.*

Key words: *Erosion, causes of erosion, measures to combat it, types of erosion.*

Literature

1. Kozubov A.S., Kondratenko L.N. Probability theory and the first law of Exchange. In the collection: Student scientific works of the land management faculty. Collection of articles based on the materials of the All-Russian Student Scientific and Practical Conference. Responsible for the release of I.V. Sokolov. 2018. pp. 43-47.
2. Kondratenko L.N. Coagulation of heavy metal salts during electromagnetic treatment of an aqueous solution // Results and prospects of development of agro-industrial complex. Collection of materials of the International scientific and Practical Conference. S. Salty Zaymishche, 2020. pp. 654-657.
3. Kondratenko L.N. Mathematical model of unsteady flow of re-laxating liquids and gases in complex pipeline systems // Scientific support of the agro-industrial complex Collection of abstracts on the materials of the All-Russian (national) conference. Responsible for the release of A.G. Koshchaev. 2019. pp. 135-136.
4. Kondratenko L.N., Kholodova T.A. Veganism-the solution of the ecological problem? // Modern aspects of production and processing of agricultural products Collection of articles based on the materials of the VI International Scientific and Practical Conference. Resp. for the release of A.V. Stepova. 2020. P. 272-277.
5. Kondratenko L.N., Solovyova N.A., Lisunenko K.E. Application of THE autocad software product in solving problems of territorial planning of municipalities. Moscow economic journal. 2020. No. 6. Pp. 11-19.
6. Orekhova V.I. Prospects for the development of higher education in the field of training" nature management and water use"// Higher education in an agricultural University: problems and prospects Collection of articles on the materials of the educational and methodological conference. Rel. For vol. D. S. Liskova. 2018. Pp. 164-165.
7. Solovyova N.A., Koshelev K.A., Pushkar E.S. the Use of medicinal plants on the example of ordinary pomegranate // Modern aspects of production and processing of agricultural products. Collection of articles based on the materials of the VI International scientific and practical conference. Resp. for the release of A. V. Stepova. 2020. Pp. 537-540.
8. Solovyova N.A., Yusupova M.Z. Application of essential oil products in medicine on the example of annual sunflower and peppermint // Safety and quality of goods. Materials of the XIV International scientific and practical conference. Edited by S.A. Bogatyrev. 2020. Pp. 192-196.

ЗУБРЫ В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. *Целью исследований является создание крупной самодостаточной группировки европейских зубров на Севере Европейской части России, а также изучение адаптационных качеств животных, миграционной активности в зависимости от сезонности года, биологических особенностей в новых условиях обитания. Исследования мест обитания зубров, воспроизводительных качеств самок группировки зубров, условий питания животных позволяют сделать вывод о положительных адаптационных качествах европейского зубра.*

Ключевые слова: *европейский зубр, группировка, адаптация, питание, миграционная активность, биоценоз.*

В России сосредоточен репродуктивный потенциал поголовья зубров, имеющий хорошие перспективы в его увеличении. По данным учёта на начало 2017 года имеются 1134 головы чистокровных животных [1]. На территории Российской Федерации размещены 2 зубровых питомника – в Приокско-Тerrasном биосферном заповеднике (Московская область) и в Окском биосферном заповеднике Рязанской области [2, с. 117-121]. Сохранение вида в дальнейшем зависит от наличия территорий для создания свободноживущих популяций, пригодных для обитания европейского зубра. Успешно проведённой акклиматизацией зубров в Северо-Западном регионе России, установлено, что одна из крупных группировок вида может быть размещена на территории Усть-Кубинского района Вологодской области [3, с. 111-113]. Кроме того, одной из первоочередных задач сохранения вида является совершенствование генофонда зубров в России и проведение генетического анализа поголовья [4, с. 117-121].

Согласно подготовке стратегии сохранения зубров, одной из приоритетных территорий для разведения животных в Российской Федерации, обозначена Вологодская область. Обширная

площадь обитания, богатая кормовая база, подчёркивают необходимость совершенствования и увеличения созданной здесь группировки зубров [5, с. 289]. Современный ареал обитания вида в сравнении с историческим [8, с. 19-39] расширился до Севера Европейской части России. Учёными Северо-Западного научно-исследовательского института молочного и лугопастбищного хозяйства им. А.С. Емельянова проводятся работы по изучению биологии животных в новых условиях обитания [6, с. 78-80, 7, с. 61-83].

Цель работы – сохранение и совершенствование группировки европейского зубра в условиях Севера Европейской части России.

Материалы и методы исследования. Объектом исследований являются чистокровные зубры, интродуцированные в 1991 году на территорию Вологодской области в количестве 3 (трёх) голов, и в настоящее время особи свободноразмножающейся группировки зубров достигают численности 108 голов. Основой исследований являются полевые экспедиции и наблюдения за группировкой зубров на Севере Европейской части России. Изучение проводится в соответствии с методиками полевых опытов. Определение ёмкости кормовых угодий, питательности и химического состава кормов, фекалий проводятся в лаборатории химического анализа Северо-Западного научно-исследовательского института молочного и лугопастбищного хозяйства (СЗНИИМЛПХ), утверждённых ГОСТ. Продолжительность наличия снежного покрова определяли измерением высоты, суммируя по пятидневкам и данным метеостанции. Описание лугового фитоценоза проводились по общепринятым методикам на пробных площадках по 100 кв. м. по ярусам растительности, лесного фитоценоза на площадках по 400 кв.м. по ярусам.

Результаты исследований. В декабре 1991 года в Вологодской области сотруниками научно-исследовательского института молочного и лугопастбищного хозяйства был начат эксперимент по акклиматизации зубров на Севере Европейской части России. Началом послужил завоз и выпуск в природные угодья трёх особей чистокровных зубров. Животные успешно адаптиро-

вались и дают плодovitoe потомство, подтверждая пригодность региона для обитания восстанавливаемого вида. Территория местообитания зубров представляет собой мозаичные уголья смешанного леса, лесных полян. Характерной особенностью является обширная сеть водоёмов, пойменных лугов, создающих богатую кормовую базу для животных. В период с апреля по декабрь животные находятся без дополнительной подкормки, питаются естественным травостоем и древесно-кустарниковой растительностью. Кроме естественного прироста стада зубров, осуществляется периодический завоз и выпуск производителей из питомников России. Динамика численности зубров постоянно меняется в сторону увеличения поголовья. В регионе утверждены и действуют целевые программы, способствующие сохранению и совершенствованию поголовья группировки зубров. На 1 января 2021 года численность стада зубров насчитывала 108 голов чистокровных зубров.

Выводы. Усть-Кубинский район Вологодской области обладает необходимыми кормовыми запасами. Мозаичность биотопов, климатическая характеристика создают благоприятные условия для разведения и создания свободноразмножающейся группировки зубров, численностью не менее 1000 голов особей. Животные не оказывают отрицательного влияния на состояние экосистемы района. Сохранение свободноразмножающейся группировки и научные подходы к изучению биологии вида в Вологодской области позволят увеличить как общую численность зубров на территории Российской Федерации, так и мирового поголовья животных.

Литература

1. European bison pedigree book ЕВРВ, 2015. Bialowieza, 2015.
2. Гусаров И.В., Остапенко В.А., Белоусова И.П. Европейский зубр: от питомника до свободноразмножающейся популяции // Состояние среды обитания и фауна охотничьих животных России и сопредельных территорий: матер. 2 междунар., Всерос. науч.-практ. конференции. Балашиха, 2016. С. 117-121.
3. Прозоров А.А., Гусаров И.В. В книге: Животноводство на Европейском севере: фундаментальные проблемы и перспективы развития // Тези-

- сы докладов Междунар. конф. Баренц Евро-Арктического региона. 1996. С. 111-113.
4. Сипко Т.П. Зубр. Популяционно-генетический анализ // Вопросы современного охотоведения. М.: Центрохотконтроль, 2002. С. 386-405.
 5. Влияние ботанического состава кормов на гельминтофауну европейского зубра в условиях Вологодской области / Новикова Т.В. [и др.] // Териофауна России и сопредельных территорий: матер. междунар. совещания. М., 2016. С. 289.
 6. Гусаров И.В. Европейский зубр в вологодских лесах // Современные проблемы зоологии, экологии и охраны природы: матер. чтений и науч. конф., посвящённых памяти профессора Андрея Григорьевича Банникова и 100-летию со дня рождения, г. Москва. 24 апреля 2015 г. М.: Московский зоопарк, 2015. С. 78-80.
 7. Гусаров И.В. Создание популяции зубров в условиях Северного региона РФ дисс. на соиск. уч. степ. канд. биолог. наук / МВА им. К.И. Скрябина. Вологда-Молочное, 1999.
 8. Pucek Z. History of the European bison and problems of its protection and management // Global trends in wildlife management. Krakow-Warszawa, 1991. Pp. 19-39.

Gusarov I.V.
Vologda Research Center of the RAS
e-mail: i-gusarov@yandex.ru

BISON IN THE VOLOGDA REGION

Abstract. *The aim of the research is to create a large self-sufficient group of European bison in the North of the European part of Russia. To study the adaptive qualities of animals, migration activity depending on the seasonality of the year, and biological features in new habitat conditions. Studies of bison habitats, breeding qualities of bison females, and animal nutrition conditions allow us to conclude that the European bison has positive adaptive qualities.*

Key words. *European bison, grouping, adaptation, nutrition, migration activity, biocenosis.*

Literature

1. European bison pedigree book ЕВРВ, 2015. Bialowieza, 2015.
2. Gusarov I.V., Ostapenko V.A., Belousova I.P. European bison: from nursery to freely breeding population // Habitat condition and fauna of hunting animals in Russia and adjacent territories. Proceedings of the 2nd International, 7th All-Russian Scientific Practical Conference. Balashikha, 2016. Pp. 117-121.

3. Prozorov A.A., Gusarov I.V. In the book: Animal Husbandry in the European North: Fundamental Problems and Prospects for Development Abstracts of reports of the International Conference of the Barents Euro-Arctic Region. 1996. Pp. 111-113.
4. Sipko T.P. Bison Population genetic analysis // Issues of modern game management. M., Publishing House of State Enterprise "Tsentrohotkontrol", 2002. Pp. 386-405.
5. Novikova T.V., Gusarov I.V., Ryzhakina T.P., Shestakova S.V., Komdirova M.A. The influence of the botanical composition of feed on the helminthofauna of the European bison under the conditions of the Vologda region // Teriofauna of Russia and adjacent territories. / Proceedings of the international meeting. Moscow, 2016. Pp. 289.
6. Gusarov I.V. European bison in Vologda forests // Modern problems of zoology, ecology and nature conservation. / Materials of readings and scientific conference dedicated to the memory of Professor Andrei Grigorievich Bannikov, and the 100th anniversary of his birth, Moscow. April 24, 2015. Moscow: GAU "Moscow Zoo", 2015. Pp. 78-80.
7. Gusarov I.V. Creation of a population of bison in the conditions of the Northern region of the Russian Federation Dissertation for the degree of Candidate of Biological Sciences / MBA named after K. I. Scriabin. Vologda-Molochnoye, 1999
8. Pucek Z. European History and Protection // Global trends in wildlife management. Krakow-Warszawa, 1991. Pp. 19-39.

НАЦИОНАЛЬНАЯ СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ МОЛОЧНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА: ЛЕНИНГРАДСКАЯ МОДЕЛЬ, РЕЗУЛЬТАТ

Аннотация. В России реализуются две диаметрально противоположные стратегии развития АПК РФ. Во-первых, это зарубежная стратегия «помощи Западу» в «переходе к рынку» по «установленным критериям» МВФ, которая исполнялась правительством Д. Медведева и его органами на местах, по международному договору с МВФ от 01.06.1992 г. и привела к экономическому ущербу и людским потерям, превысившим потери в войну 1941–1945 гг. Во-вторых, Национальная стратегия восстановления отечественного конкурентного производства, импортозамещения, принята в 2006 г. Президентом РФ В.В. Путиным. В результате ее реализации Ассоциацией «Ленплодоовощ» – восстановленной отраслью промышленного овощемолочного производства Ленинградской области – получены показатели мирового уровня и лучшие в России. Приведены меры для прекращения исполнения зарубежной стратегии и для реализации Национальной стратегии Президента РФ.

Ключевые слова: Нижегородская модель США, Ленинградская модель РФ, импортозамещение, эмбарго.

Задачи. Санкции США, ЕС по разрушению экономики России и введенное Президентом РФ В.В. Путиным эмбарго на поставку импортного продовольствия выдвинули в число первоочередных задач необходимость импортозамещения, восстановления отечественного производства. Задачи реализованы Ассоциацией «Ленплодоовощ»[1].

Национальная стратегия. Принята в 60-х годах. Предусматривала перевод сельского хозяйства на промышленную основу. Создание новой «Системы машин и технологий» для механизации и автоматизации производства. И повышение уровня концентрации производства для ее эффективного применения. К 1987 г. был завершён перевод на промышленную основу отрасли птицеводства, наполовину – отрасли свиноводства и начат – в

молочном животноводстве. На крупных птицефабриках и свино-комплексах, затраты живого труда на единицу продукции были снижены в 10-20 раз, в 1,5-2 раза себестоимость продукции. Основой успехов явилось резкое, на 1-2 порядка, повышение уровня концентрации производства. И создание комбикормовой промышленности по производству полнорационных комбикормов, ПК, как моноорма, позволившего автоматизировать производственные процессы.

Но осуществить подобным образом перевод на промышленную основу молочного животноводства оказалось намного сложнее. Крупный рогатый скот (КРС) в процессе эволюции приспособился к поеданию объемистых грубых и сочных кормов. Из-за большой номенклатуры кормов и их существенных различий сложно автоматизировать процессы кормления КРС. Поэтому на типовых молочных комплексах по 400-2000 коров был предусмотрен тип кормления полнорационными влажными кормосмесями, ПВК, приготовленными в кормоцехе комплекса из всех кормов, заготавливаемых в хозяйствах. Но затраты на приготовление ПВК оказались соизмеримыми с затратами на производство кормов. Это потребовало принципиально нового подхода к кормообеспечению комплексов [2], созданию для КРС полнорационного корма, как моноорма. Были предложены для этого новые технологии производства сенажа и зерносенажа. Затраты составили соответственно при типах кормления ПВК и СК: на производство кормов – 24,2 и 4,4 ч; приготовление кормов – 8,9 и 0; раздаче кормов – 0,7 и 0,6ч. Но в 90-х годах, вместо Национальной стратегии, начата реализация зарубежной стратегии, что поставило задачу их сравнительной оценки.

Зарубежная стратегия. Идентифицированы [3] и оценены следующие программы зарубежной стратегии, разработанные по решению «семерки» (Хьюстон, июль 1990г): Доклад 4-х (МВФ, МБРР, ЕБРР, ОЭСР), «Экономика СССР. Выводы и рекомендации», Хьюстонский проект, предусматривающий *«помощь Запада в переводе экономики на рыночные основы»* в СССР по *«установленным критериям»* МВФ, и исполнительские программы для

его реализации: «Переход к рынку», Гарвардский проект; «Приватизация земли и реорганизация сельхозпредприятий в России», Нижегородская модель, НМ США; «Стратегия реформ в продовольственном и аграрном секторе экономики бывшего СССР. Программа мероприятий на переходный период», «Стратегия» США и другие. Для их исполнения М. Горбачев сформировал Правительство Ельцина – Гайдара, которое подписало 01.06.1992 г. с МВФ «Письмо о намерениях», обязавшись исполнять перечисленные программы США.

Меры по реализации Национальной стратегии. Учитывая нарастание ущерба, по заданию СФ РФ комиссия ОНЧЗ РАСХН (председатель Ковальчук Ю.К.), выполнила в 1994 г. оценку пилотного проекта реализации экспертами МВФ программ США, ЕС в Нижегородской области. Установила [3]: *«ропуск колхозов и совхозов»* - высокодоходных КСХП, формировавших от половины до трети бюджета страны - и *«создание крестьянских хозяйств»* - планово-убыточных КФХ, дотируемых из бюджета, - привело к сокращению вдвое производства продуктов и ВВП РФ, уменьшению производительности труда в 4-15 раз, росту капитальных вложений на обустройство КФХ в 3-10 раз и стоимости продуктов в 2-5 раз. Комиссия признала НМ США планово-разрушительной и не рекомендовала ее применение в РФ. Экспертное заключение комиссии доложено в 1995 г. на Всероссийском совещании руководителей АПК РФ. Опубликовано в СМИ [3].

На основе экспертного заключения, как альтернатива НМ США, в 1995 г. разработана отечественная «Программа восстановления и развития сельского хозяйства, Ленинградская модель», ЛМ РФ [4].

Ленинградская модель развития АПК. Включает:

1. В качестве основы модель коллективного крупнотоварного сельхозпредприятия, КСХП, как самую высокодоходную в мире модель хозяйственного формирования, обеспечивающего высоким доходом успешное функционирование АПК и всей СЭС сельской территории – это главное условие динамичного роста производства и устойчивого развития территорий.

2. Модель личного подсобного хозяйства, ЛПХ, для работников КСХП (а также садовые, огородные участки, служебные наделы), как социальная модель сельского здорового образа жизни.

3. Модель семейного крестьянского фермерского хозяйства, КФХ, для населения, ориентированного только на индивидуальное сельхозпроизводство. Но, как планомерно-убыточное, обязательно интегрированное в КСХП для технико-технологического и социально-экономического обслуживания, с целью его устойчивой работы.

4. Ленинградскую модель социальной сферы КСХП: создание агрогородков со сферами ЖКХ, здравоохранения, образования, соцкультбыта, как социальную модель устойчивого развития сельских территорий, «создания нормативных условий труда и жизни работников» в КСХП. Как альтернатива НМ США «создания рабочих мест» на сельской территории для ТНК США, ЕС, их агрохолдингов.

5. Главное. ЛМ РФ является альтернативой Стратегии ФРС США ликвидации титульного населения в национальных государствах и массового замещения его мигрантами при глобализации мировой экономики, экспансии ТНК США, ЕС, их торговых сетей в РФ, с целью получения ими максимальной прибыли. Поэтому ЛМ РФ является не только драйвером динамичного роста экономики свыше 15% ежегодно, но самое главное, основой сохранения Национального государства, геополитической стабильности России.

ЛМ РФ реализована Ассоциацией «Ленплодоовощ» (рисунок), созданной на принципиально новой организационно-экономической основе: кластерного подхода, включения в Ассоциацию научных учреждений, сервисных организаций, профсоюза работников АПК.



Ассоциация «Ленплодоовощ» по состоянию на 2015 г.

Кластер «Ленплодоовощ», решая задачу импортозамещения, восстановления отрасли овощемолочного производства Ленинградской области, уже производил к 2016 г. в Ленобласти 90% овощей, более половины картофеля и пятую часть молока. Урожайность овощей увеличена со 154 ц/га в 1993г до 556 ц/га в 2015 г. (при 218 ц/га в РФ, 380 – в США, 350 ц/га в Германии). Продуктивность коров увеличена в 2 раза и достигла 7680 кг на корову (при 4841 кг в РФ). Среднегодовые темпы роста производства в Ассоциации «Ленплодоовощ» за 1993-2015г составили 16,5% (при 1-3% и минусе в РФ). Получены показатели мирового уровня и лучшие в РФ, превысившие в 2-4 раза показатели 1990-93 годов [5].

Национальная стратегия Президента РФ. Результаты реализации зарубежной и Национальной стратегии переданы в 2004 г. губернаторам Петербурга, Ленобласти и Президенту РФ. Начиная с 2005 года, в аграрной политике Президента произошли коренные изменения. Вместо исполнения «...помощи Запада», приняты: в 2006 г. приоритетный Национальный проект Президента «Развитие АПК» и ФЗ РФ «О развитии сельского хозяйства»; в 2010 г. Доктрина продовольственной безопасности; в 2012 г. закон №121-ФЗ о НКО, как «иностранных агентах», реализующих на коррупци-

онной основе иностранные программы; в 2014 г. на санкции США, ЕС Президентом введено эмбарго и поставлены задачи импортозамещения; в 2018 г. - создание на основе НДТ отечественного конкурентного производства. Эти меры Президента по восстановлению отечественного производства, импортозамещению однозначно отвечают интересам населения РФ. А ФЗ РФ №121-ФЗ – требование закона по прекращению исполнения программ США.

Президент РФ В.В. Путин, комментируя принятие закона №121-ФЗ, отметил, что в органах власти сформирована «пятая колонна» (по словам ВВП) «иностранных агентов», исполняющих на коррупционной основе зарубежные программы в интересах иностранных государств. Их преступная деятельность приобрела массовый характер, дестабилизирует социально-экономическую ситуацию в стране, стала основой не только огромного ущерба и людских потерь, но и угрозой национальной безопасности. Вызвала необходимость отставки Правительства Д. Медведева и принятия нового закона №426-ФЗ от 02.12.2019 г. об «иностранных агентах», как физических лиц. Прекращения деятельности МВФ и его «пятой колонны» в Правительстве, ФС РФ и регионах по ликвидации производства, среды обитания, титульного населения - это сегодня ключевые задачи, их надо решать незамедлительно, для безусловного исполнения Национальной стратегии Президента.

Литература

1. Пашинский В.Н., Ковальчук Ю.К. Кластер «Ленплодоовощ»: работа на импортозамещение // Картофель и овощи, 2015. №1. С. 4-8.
2. Ковальчук Ю.К., Летунов С.Б., Пюккенен В.П. Перспективы развития молочного животноводства Европейского Севера // Материалы заочной конференции «Тенденции развития молочного скотоводства России» / СЗНИИМЛПХ. 2017 С. 38-47.
3. Ковальчук Ю.К. Нижегородская модель: экспертное заключение // Международный сельскохозяйственный журнал. 1995. № 3. С. 5-8.
4. Программа восстановления и развития сельского хозяйства, Ленинградская модель. / сост. Ю.К. Ковальчук; под ред. акад. Н.Г. Дмитриева. Изд. 3-е. СПб, 1998. 52 с.
5. Ковальчук Ю.К. Глобальные вызовы и угрозы в исполнении Национальной стратегии Президента, как фактора геополитической стабильности России // Научное обозрение: теория и практика. 2019. №9.

NATIONAL STRATEGY FOR THE DEVELOPMENT OF DAIRY LIVESTOCK: LENINGRAD MODEL, RESULT

Abstract. *In Russia two diametrically opposite strategies for the development of the agro-industrial complex of the Russian Federation are now being implemented. Foreign strategy of "Western assistance" in the "transition to the market" according to the "established criteria" of the IMF. Executed by the Government of D. Medvedev and its local authorities, according to an international agreement with the IMF dated 01.06.1992. It led to economic damage and human losses exceeding the losses in the 1941-1945 war. And the National Strategy for the Restoration of Domestic Competitive Production, Import Substitution. Adopted in 2006 by the President of the Russian Federation V.V. Putin. As a result of its implementation by the Lenplodovosch Association - the restoration of the industry of industrial vegetable and dairy production in the Leningrad region - world-class indicators and the best in Russia were obtained. Measures are given to terminate the implementation of the Foreign Strategy and the implementation of the National Strategy of the President of the Russian Federation.*

Key words: *Nizhny Novgorod model of the USA, Leningrad model of the Russian Federation, import substitution, embargo.*

Literature

1. Pashinsky V.N., Kovalchuk Yu.K. Lenplodovosch cluster: work on import substitution // Potatoes and vegetables. 2015. №1. Pp. 4-8.
2. Kovalchuk Yu.K., Letunov SB, Pyukkenen V.P. Prospects for the development of dairy farming in the European North. / Materials of the correspondence conference "Trends in the development of dairy cattle breeding in Russia." SZNIIMLP. 2017. Pp. 38-47.
3. Kovalchuk Yu.K. Nizhny Novgorod model: expert opinion. // International Agricultural Journal. 1995. No. 3. Pp. 5-8.
4. Program for the restoration and development of agriculture, Leningrad model. / Comp. Kovalchuk Yu.K. Edited by acad. N.G. Dmitrieva. Ed. 3rd. SPb, 1998. 52 s.
5. Kovalchuk Yu.K. Global challenges and threats in the implementation of the President's National Strategy as a factor of Russia's geopolitical stability // Scientific Review: Theory and Practice. 2019. №9.

Кузнецов Н.Н., Михайлов А.С.

ФГБОУ ВО «ВГМХА имени Н.В. Верещагина»
e-mail: academy@molochnoe.ru

Крюков А.А.

ГК Вектор М-8

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ АГРОБИЗНЕСОМ В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. *Цифровые технологии позволяют более точно планировать сельхозработы, ставить задачи, контролировать их выполнение и принимать оперативные решения руководителям, производителям, агрономам и экономистам.*

Ключевые слова: *цифровизация, телеметрия, ExactFarming, Агро-Сигнал, IoT.*

Результат расширенного опроса, проведённого компанией «Вектор М-8» среди предприятий сельскохозяйственного сектора Вологодской области позволил сформировать перечень основных задач, которые стоят перед хозяйствами в процессе цифровизации производственного процесса.

Первый уровень. Телеметрия: сокращение расходов на топливо за счет устранения хищения и нецелевого использования техники; сокращение простоев и нецелевого использования техники; контроль хода полевых работ; контроль соблюдения технологии (маршруты, скорость и пр.); корректный расчет обработанной площади с учетом разных факторов. Ответственные: агроном, механик.

Второй уровень. Агрономия: создание электронных техкарт на предприятии; создание электронной карты полей; привязка электронной кадастровой карты, оптимизация кадастрового учета; создание электронной карты хим. состава; хранение цифровой информации об истории поля (севооборот, удобрения, работы и пр.); внедрение электронных инструментов скаутинга; внедрение инструментов спутникового мониторинга полей (индексы вегетации, влаги и пр.); контроль и анализ погодных показателей. Ответственные: агроном.

Третий уровень. Управление и учет: электронный склад; ведение управленческого и бухгалтерского отчета, интеграция с 1С; графики смен персонала для распределения ежедневной выработки; учетные листы по ТС и механизаторам, с учетом времени, простоев, ГСМ, погоды. Ответственные: агроном, бухгалтер, экономист.

Четвертый уровень. Аналитика и планирование: планирование бюджета, ресурсов и графика работ на сезон; промежуточный контроль выполнения работ; внедрение инструментов аналитики и верхнеуровневого управления; ежедневный и годовой анализ в формате «план / факт»; соблюдение сроков работ и контроль технологий возделывания культур; мониторинг расходов и потерь предприятия. Ответственные: экономист.

Исходя из вышесказанного был детально изучен рынок программного обеспечения, который мог бы справиться с поставленными задачами.

Наиболее подходящими для решения поставленных задач оказались комплексные цифровые платформы управления агробизнесом ExactFarming и АгроСигнал.

Апробация данных платформ проводилась в 2020 году на учебно-опытном поле ФГБОУ ВО Вологодской ГМХА. Машинно-тракторный парк академии был оснащен всем необходимым оборудованием, включающим в себя датчики уровня топлива, датчики положения рабочего оборудования, датчики глубины обработки почвы и GPS-блоки передачи данных [1].

ExactFarming – это платформа, позволяющая участникам эффективно управлять агробизнесом, своевременно принимать решения и снижать риски, а также существенно увеличивать прозрачность взаимодействия.

Возможность синтезировать их экспертные знания и опыт – залог создания эффективного продукта, ориентированного на реальные потребности аграриев. Собственные разработки ExactFarming: уникальный справочник болезней и вредителей и уникальный алгоритм обнаружения очагов аномального развития агрофитоценоза на полях.

Решения строятся на основе процессинга больших данных в рамках собственной платформы для их хранения и обработки. ExactFarming собирает данные из различных источников: это

полевые сенсоры, метеостанции, спутники, БПЛА – и одновременно выступает источником данных, используя аккумулированную и адаптированную информацию системы. В результате получается простой продукт, позволяющий решать конкретные задачи, для начала использования которого не требуется ничего, кроме контуров полей и указания севооборота. [2]

На рисунке представлен интерфейс программы ExactFarming с изображением контуров участков учебно-опытного поля Вологодской ГМХА, а также зон продуктивности с/х культур.



Интерфейс ПО ExactFarming (Продуктивность)

АгроСигнал – комплексная цифровая платформа управления агробизнесом. Система предназначена для повышения производительности и позволяет снизить объем потерь ГСМ и влияние человеческого фактора на любой процесс.

За счет использования технологий интернета вещей (IoT) платформа в режиме онлайн фиксирует и обрабатывает данные с множества датчиков, установленных на сельхозтехнике и на рабочих местах. Анализ информации позволяет более точно планировать сельхозработы, ставить задачи, контролировать их выполнение и принимать оперативные решения руководителям, производителям, агрономам и экономистам. [3]

Благодаря использованию систем ExactFarming и АгроСигнал значительно возросла скорость принятия решений специ-

алистов, задействованных в производственном процессе, за счет своевременного анализа и планирования, что в свою очередь, помогает значительно повысить темп интеграции и развития цифрового сельского хозяйства.

Литература

1. Вектор М-8. Режим доступа: <https://vectorm8.ru>
2. ExactFarming. Режим доступа: <https://exactfarming.com/ru>
3. Агросигнал. Режим доступа: <https://agrosignal.com>
4. Шушков Р.А., Михайлов А.С. Влияние погодных условий вологодской области на валовой сбор кормовых культур // Аграрная наука на современном этапе: состояние, проблемы, перспективы: матер. III науч.-практ. конф. с междунар. участием. 2020. С. 361-365.
5. Киприянов Ф.А., Савиных П.А. Оценка технического обеспечения сельского хозяйства России // EurAsian Journal of BioSciences. 2019. Т. 13. № 2. С. 1651-1658.

Kuznetsov N.N., Mikhailov A.S.
FSBEI HE «Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V.Vereshchagin»
e-mail: academy@molochnoe.ru

Kryukov A.A.
M-8 Group of Companies

EXPERIENCE IN IMPLEMENTING DIGITAL SYSTEMS FOR AGRIBUSINESS MANAGEMENT IN THE VOLOGDA REGION

Abstract. *digital technologies allow managers, producers, agronomists and economists to plan agricultural work more accurately, set tasks, monitor their implementation and make operational decisions.*

Key words: *digitalization, telemetry, ExactFarming, agricultural signal, IoT.*

Literature

1. Vector M-8. Access mode: <https://vectorm8.ru>
2. ExactFarming. Access mode: <https://exactfarming.com/ru>
3. Agrosignal. Access mode: <https://agrosignal.com>
4. Shushkov R.A., Mikhailov A.S. The influence of weather conditions of the vologda region on the gross output of fodder crops // Agrarian science at the present stage: state, problems, prospects. materials of the III scientific and practical conference with international participation. 2020. pp. 361-365.
5. Kipriyanov F.A., Savinykh P.A. Assessment of technical provision in agricultural sector of Russia // EurAsian Journal of BioSciences. 2019. Т. 13. № 2. С. 1651-1658.

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ И ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ

Аннотация. *В статье рассмотрены водные ресурсы Республики Адыгея: реки, водохранилища, озера, болота и заболоченные территории, подземные воды, их запасы, а также краткая характеристика и экологическое состояние и основные пути решения некоторых экологических проблем.*

Ключевые слова: *экология, Республика Адыгея, водные ресурсы, реки, водохранилище.*

Гидрографическая сеть Республики Адыгея включает в себя около пяти тысяч рек (включая малые реки и ручьи), более 680 озёр и искусственных водоемов (включая 294 пруда и 7 водохранилищ), а также несколько ледников.

Большинство рек Адыгеи относятся к малым, их среднегодовое стока всего 14,2 км³/год, а густота речной сети менее одного километра на каждый квадратный километр. Около 90% рек имеют дождевое и смешанное питание (в некоторых районах преобладает снеговое питание, так как значительное количество рек берут свое начало на вершинах гор), меньший процент имеет ледниковое питание.

Общая площадь озер и искусственных водоемов составляет 440 км². Большинство озер пойменные и располагаются преимущественно в долине реки Кубань и ее притоков. Самым большим озером Адыгеи можно назвать озеро Хуко, относящееся к карстово-тектоническим и имеющее площадь всего 0,027 км². Стоит отметить, что в Республике больше искусственных водоемов, чем водоемов, имеющих естественное происхождение. А вот большинство прудов (всего их около двухста) располагаются в руслах рек и были созданы для орошения.

Водоохранилища в Республике Адыгея играют большую роль в сельском хозяйстве. Всего водохранилищ семь: Краснодарское,

Шапсугское, Шенджийское, Октябрьское, Четукское, Кужорское, Майкопское. Самым крупным из них является Краснодарское водохранилище, располагающееся на пограничной с Краснодарским краем территории (однако около 90% его акватории находится на левом берегу реки Кубань и территориально принадлежит Адыгее). Водоохранилище площадью 420 км² хранит в себе 2350 млн м³ воды. Объем периодически регулируется, а уровень воды может колебаться до восьми метров. Второе по значимости и величине водохранилище – Шапсугское. Оно располагается на реке Афипс (в левобережной пойме реки Кубань), имеет площадь 46,0 км² и содержит в себе 130 млн м³ воды.

Если говорить о других видах водных ресурсов, то стоит отметить, что болота и заболоченные территории занимают более 40 км², что составляет менее одного процента от всей площади Адыгеи и определяет республику на последнее место среди других субъектов по данному показателю. Однако общая площадь искусственных водоемов, болот и заболоченных территорий непостоянна и варьируется в зависимости от природных и антропогенных факторов [2, с. 194].

Запасы подземных вод республики оцениваются примерно в 300 тысяч м³ в сутки, но этот показатель не дает полной картины, ведь степень освоения этих запасов составляет всего около 30%. Добыча подземных вод в Адыгее около 100 тысяч м³ за сутки, из которых около 80 тысяч м³/сут извлечено непосредственно на месторождениях.

Большой процент вод для водопотребления в Адыгее ежегодно забирается с поверхностных вод (более 95% из более чем 230 млн м³). Из этих вод преобладающая часть используется для орошения (около 75% ресурсов) и для питья и бытовых нужд (примерно 13%), а вот водоснабжение в производстве и сельском хозяйстве берет на себя малый процент (около 5% и менее 0,5% соответственно).

К сожалению, экологическое состояние водных ресурсов Республики Адыгея оценивается как «удовлетворительное», так как существует ряд проблем, требующих решения.

Например, при строительстве плотин на реках отмечается заиливание, нарушение системы дренажа, а также заболачива-

ние рек и прилежащих территорий, что приводит к застаиванию воды и к активному развитию метанового брожения [1, с. 474].

Несмотря на то, что водохранилища оказывают огромное положительное влияние на экономику, а также способствуют сдерживанию воды и ее аккумуляции и перераспределению воды во времени, существует отрицательный эффект. Так, в районах, находящихся поблизости с Краснодарским водохранилищем, отмечается изменение микроклимата (например, заметно повышенная влажность воздуха), повышения уровня грунтовых вод (по некоторым оценкам, на полтора метра), переувлажнение земель и их заметное подтопление, что может привести к заболачиванию территорий, а также отмечается деградация земель.

Сброс сточных вод, осуществляемый в республике, с каждым годом растет вместе с антропогенной нагрузкой. Стоки отрицательно влияют на экосистему водоемов и почв. Около 20% всех сбрасываемых вод являются недостаточно и плохо очищенными, и причина этого заключается в несоответствующем нормам состоянии систем очистки воды [2, с. 193].

За 2019 год наблюдалось 8 случаев высокого загрязнения речных вод, в том числе во время паводков на реке Белая. Воды реки Кубань уже не первый год содержат повышенный уровень соединений тяжелых металлов. Несмотря на то, что состояния вод некоторых рек улучшается, в целом большинство рек оценивают как загрязненные.

Для решения имеющихся проблем, прежде всего, необходимо развивать рациональное использование и охрану водных ресурсов, чтобы избежать их дальнейшего загрязнения и истощения. То есть, требуется осуществлять строительство водоохраных сооружений, в том числе очистных сооружений, грамотное использование водных ресурсов при производстве и в сельском хозяйстве и соблюдение водоохранной зоны. Чтобы качество подземных вод не ухудшалось, необходимо сокращать количество ядохимикатов, используемых на полях. В целом необходимо контролировать распределение антропогенной нагрузки и вести постоянный мониторинг состояния водных ресурсов [3, с. 255].

Литература

1. Павлюченков И.Г., Саркисян В.А., Орехова В.И. Экологическая устойчивость сельскохозяйственных предприятий в РФ // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. тезисов по матер. Всерос. (национальной) конференции / отв. за выпуск А.Г. Кощаев. 2019. С. 474-475.
2. Ермакова Т.Д., Орехова В.И. Способы обработки питьевой воды в Краснодарском крае // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. статей по матер. 74-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2018 год / отв. за выпуск А.Г. Кощаев. 2019. С. 191-194.
3. Гидрологический режим крупных рек России / И.Г. Павлюченков и др. // Экология речных ландшафтов: сб. статей по матер. III Междунар. науч. экологической конференции / отв. за выпуск Н.Н. Мамась. 2019. С. 254-258.

Lysko A.M., Masyuk V.V., Orekhova V.I.

KubSAU named after I.T. Trubilina

e-mail: asyaratajczak@gmail.com; veronikamasyuk@mail.ru; orkhova_v_i@mail.ru

WATER RESOURCES OF THE REPUBLIC OF ADYGEYA AND THEIR ECOLOGICAL STATE

Abstract. *The article discusses the water resources of the Republic of Adygea: rivers, reservoirs, lakes, swamps and wetlands, as well as groundwater, their reserves, a brief description and ecological state and the main ways of solving some environmental problems.*

Key words: *ecology, Republic of Adygea, water resources, rivers, water storage.*

Literature

1. Pavlyuchenkov I.G., Sarkisyan V.A., Orekhova V.I. Environmental sustainability of agricultural enterprises in the Russian Federation // Scientific support of the agro-industrial complex. Collection of abstracts based on the materials of the All-Russian (national) conference. Responsible for the issue A. G. Koschaev. 2019. P. 474-475.
2. Ermakova TD, Orekhova VI Methods of drinking water treatment in the Krasnodar Territory. // Scientific support of the agro-industrial complex. Collection of articles based on the materials of the 74th scientific-practical conference of students based on the results of research in 2018. Responsible for the release of A.G. Koschaev. 2019. P. 191-194.
3. Pavlyuchenkov I.G., Kesyan A.G., Koptev A.V., Limansky M.A., Orekhova V.I. Hydrological regime of large rivers of Russia // Ecology of river landscapes. Collection of articles based on the materials of the III International Scientific Environmental Conference. Responsible for the issue N.N. Momas. 2019. P. 254-258.

АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

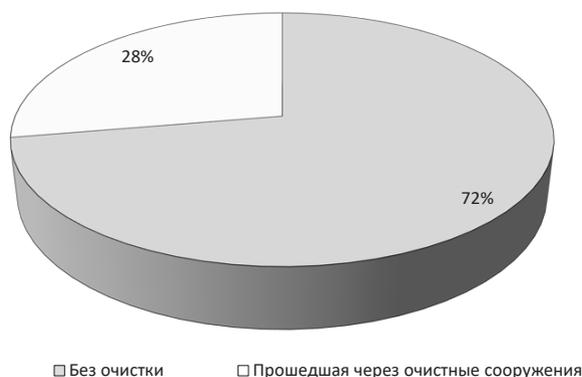
Аннотация. *В статье рассмотрены основные причины возникновения проблемы пагубного антропогенного воздействия на состояние водных объектов Краснодарского края и даны рекомендации для снижения уровня данного влияния.*

Ключевые слова: *антропогенное воздействие, сточные воды, экологический баланс, благоустройство.*

Человек оказывает серьезное влияние на изменение экологического состояния окружающей среды, в том числе и водных объектов. Деятельность человека, будь то хозяйственная или производственная, изменяет состояние окружающей среды и приводит к нарушению экологического баланса.

Строительство инженерных сооружений вдоль береговых линий водных объектов приводит к загрязнению и ухудшению качества водных ресурсов. Примером является город Краснодар, в котором жилые здания находятся в пределах береговой линии реки Кубань и оказывают прямое влияние на экологическое состояние речного бассейна. Водные объекты города и всего Краснодарского края находятся под влиянием антропогенной деятельности, что ведет к увеличению проблем, связанных со стоками, которые загрязняют водные ресурсы края и способствуют непригодности к дальнейшему использованию без водоподготовки [1, с. 217]. Стоки разных объектов деятельности ведут к изменениям как качественных, так и количественных характеристик водного объекта [2, с. 322].

Большая часть сточных вод, которая сбрасывается в акватории Краснодарского края, не подвергается очистке, что усугубляет проблему нарушения экологического равновесия водных объектов края (рисунок).



Сброс сточных вод в водные объекты Краснодарского края

Чтобы решить проблему загрязнения водных объектов стоками необходимо:

1. Проводить учет и контроль объемов сточных вод;
2. Производить последовательные очистные мероприятия по обеззараживанию стоков от органических и неорганических загрязнений;
3. Своевременно проводить поверку рабочего и контролирующего оборудования.

Стоит отметить, что малые реки Краснодарского края особенно подвержены влиянию антропогенной деятельности. Малые реки критически реагируют на изменения, вызываемые хозяйственной деятельностью человека.

Вырубка деревьев и кустарников вблизи береговых линий приводит к ослаблению берегов и к их размыванию, добыча песка и гальки ведет к интенсивной деградации береговой линии и деформации русла. Следовательно, это влияет на сокращение водного режима и в последующем приводит к обмелению рек. При обмелении и снижении скорости водных потоков до критического уровня происходит заиливание и исчезновение водных обитателей природного объекта. Примером такого влияния служит река Иль, протекающая в поселке городского типа Ильский

Северского района Краснодарского края. Водный объект находится на грани высыхания, что может привести в дальнейшем к полному исчезновению.

Чтобы снизить антропогенное влияние и восстановить экологический баланс этого речного бассейна, необходимо провести меры по восстановлению экологического состояния и равновесия [3, с. 56].

Для восстановления реки Иль необходимо:

1. Провести работы по берегоукреплению;
2. Воссоздать лесные насаждения вдоль береговых линий;
3. Очистить речной бассейн от твердых бытовых отходов и сорной растительности;
4. Осуществлять контроль над состоянием и уровнем грунтовых вод;
5. Проводить ежегодное оповещение населения о запрете хозяйственной деятельности вблизи речного бассейна, вводить штрафные санкции при нарушении требований;
6. Проводить контроль над гидрологическим режимом водного объекта.

Следовательно, чтобы существенно снизить антропогенное влияние, которое ведет к ухудшению экологического состояния водных объектов Краснодарского края необходимо следовать приведенным мерам по снижению влияния на экологическое равновесие водных ресурсов края. Эти меры помогут избежать дальнейшего критического положения полной деградации водных объектов и приведут к восполнению ресурсов в регионе.

Литература

1. Орехова В.И., Веретина Е.А. Использование гидроволнового метода при водоподготовке и очистке сточных вод // Итоги научно-исследовательской работы за 2017 год: сб. стат. по матер. 73-й науч.-практ. конференции преподавателей. 2018. С. 217-218.
2. Терещенко С.И., Орехова В.И. Конструкция, технологические схемы локальных очистных сооружений, применяемые для обеспечения экологической безопасности в п. Бухта Инал Туапсинского района // Современные проблемы обеспечения экологической безопасности: сб. матер. Всерос. очно-заочной науч.-практ. конф. с междунар. участием «Современные проблемы обеспечения экологической безопасности». 2017. С. 318-323.

3. Гладущенко Т.А., Орехова В.И. Эффективность работы инженерных коммуникаций черноморской зоны Краснодарского края // Горинские чтения. Наука молодых – инновационному развитию АПК: матер. Междунар. студенч. научной конференции «Горинские чтения» 2019. С. 56-57.

Masyuk V.V., Lysko A.M., Orekhova V.I.
KubSAU named after I.T. Trubilina
e-mail:veronikamasyuk@mail.ru;asyaratajczak@gmail.com;
orekhova_v_i@mail.ru

IRRIGATED AGRICULTURE AND ITS ROLE IN FEED PRODUCTION

Abstract. *The article discusses the main reasons for the emergence of the problem of harmful anthropogenic impact on the state of water bodies in the Krasnodar Territory and gives recommendations to reduce the level of this impact.*

Key words: *anthropogenic impact, waste water, ecological balance, improvement.*

Literature

1. Orekhova V.I., Veretina E.A. The use of the hydro-wave method in water and wastewater treatment // Results of research work for 2017. Collection of articles based on the materials of the 73rd scientific-practical conference of teachers. 2018. Pp. 217-218.
2. Tereshchenko S.I., Orekhova V.I. Design, technological schemes of local treatment facilities used to ensure environmental safety in Bukhta Inal, Tuapse region // Modern problems of ensuring environmental safety. Collection of materials of the All-Russian part-time scientific and practical conference with international participation. Modern problems of ensuring environmental safety. 2017. Pp. 318-323.
3. Gladushchenko T.A., Orekhova V.I. Efficiency of engineering communications in the Black Sea zone of the Krasnodar Territory // Gorinsky readings. Science of young people - innovative development of the agro-industrial complex. Materials of the International Student Scientific Conference "Gorin Readings" 2019. Pp. 56-57.

ЦИФРОВОЙ ИНСТРУМЕНТ ИНТЕГРАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Аннотация. В работе на основе мировых тенденций интеграции всех данных первичного учета в единую систему рассматривается научно обоснованный подход к формированию единой цифровой платформы сельскохозяйственных предприятий на основе их математического и онтологического моделирования их.

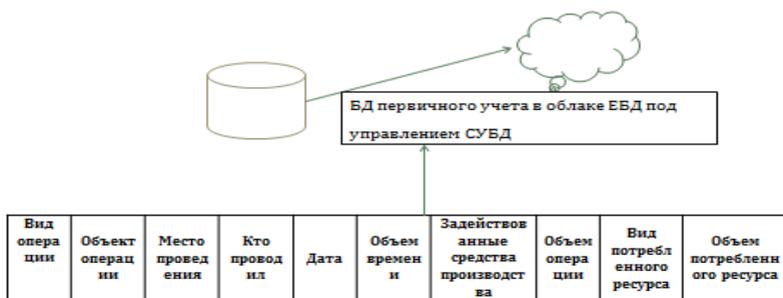
Ключевые слова: цифровая платформа, сельское хозяйство, моделирование.

К одной из приоритетных тенденций в развитии цифровой трансформации современного общества и экономики можно отнести повсеместную интеграцию разрозненных данных первичного учета в единую систему, ведущую к повышению эффективности цифрового взаимодействия всех участников логистической цепи добавленной стоимости за счет своевременного, качественного и надежного обмена информацией. Данные тенденции все более приобретают и межотраслевые очертания, позволяя увеличить скорость обработки и выполнения заказов. В результате такого процесса производственные мощности современных предприятий все больше встраиваются органично в глобальные цепочки добавленной стоимости, всплеск которых в последние десять лет значительно влияет на многие характеристики мирового развития и целые страны.

Данные тенденции затронули и сельское хозяйство. Так, в США в последние 2-3 года наибольший рост в IT-сфере показали облачные платформы и сервисы, основанные на следующих специализированных платформах: платформах-агрегаторах первичного сбора и накопления сельскохозяйственной информации и прикладных платформах (управленческие задачи) [1]. Облачное взаимодействие между этими платформами делает их доступ-

ными для хозяйств всех размеров, а не только для отдельных наиболее крупных хозяйств.

В России концептуальные вопросы такого облачного взаимодействия были проработаны в результате исследований на основе экономико-математической модели формирования цифровых платформ (ЦП) для управления экономикой страны, которая позволяет рассчитывать оптимальные ЦП и в АПК [2]. С помощью модели удалось выявить ряд цифровых подплатформ, одна из которых представляет облачный сервис сбора и хранения пооперационной первичной учетной информации всех предприятий в единой облачной базе данных (БД) в следующем виде: вид и объект операции, место осуществления, субъект проведения, дата и интервал времени проведения, задействованные средства производства, объем и вид потребленного ресурса (рисунок). Вторая представляет также облачный сервис единой БД технологического учета всех предприятий. Например, сформирована онтологическая информационная модель растениеводства, общая для всех сельскохозяйственных предприятий России с выделением 240 функциональных управленческих задач с единым типовым описанием алгоритмов для большинства сельскохозяйственных организаций.



Цифровой стандарт структуры первичного учета

Следует заметить, что указанная структура первичного учета была бы рано или поздно разработана в результате технологии

эволюционного онтологического моделирования отраслевых информационных ресурсов. Так, на основе федерального регистра технологий производства продукции растениеводства был создан и федеральный регистр сельскохозяйственных машин, обусловленный необходимостью проведения технологической и технической политики в АПК и регулирования рынка машин. Так, в [3] приведена карта технической реализации (форма ИТК-2) основных технологических операций с выделением параметров: состав агрегата, расход используемых ресурсов, временные характеристики. При этом в качестве ключевого понятия определяется операция – отдельная законченная часть технологического процесса, которая, как правило, осуществляется одним видом орудий труда и одним или несколькими рабочими (бригадой, звеном).

В растениеводстве выделяют следующие операции: пахота, сев, посадка и т.д., в животноводстве – доение, кормление скота, взвешивание, оприходование приплода животных, расход кормов и пр. К сожалению, в АПК процесс формирования онтологических моделей не перерос в интеграционные технологии цифровой экономики.

Полученная же ЦП [2], основанная на цифровых стандартах, на облачном хранении информации на их основе, предоставляет принципиально новые возможности управления экономикой отрасли: позволит осуществить разработку унифицированных производственных типовых систем цифровизации; стать основой системы оперативного управления, планирования, инструментом для экономического анализа производства на основе математического моделирования, искусственного интеллекта, big data, нейросетей в различных срезах от конкретных земельного участка, головы скота, средства производства, работника на каждом уровне вплоть до федерального уровня; позволит отслеживать все перемещения животных, техники, материальных ресурсов, людей и т.д. даже из одной организации в другую на протяжении всего жизненного цикла их использования, деятельности; позволит существенно упростить статистический и бухгалтерский учет.

Заметим, что в этом случае большинство рассмотренных под-платформ в концепции национальной платформы «Цифровое сельское хозяйство» могли бы быть просто некоторыми сервисными информационными системами в рамках единой представленной выше ЦП.

Литература

1. Цифровизации сельского хозяйства в России не хватает данных. URL: <http://www.iksmedia.ru/news/5533967-Czifrovizacii-selskogo-xozyajstva.html#ixzz6KBD7IYEP> (дата обращения 25.04.2020).
2. Меденников В.И. Математическая модель формирования цифровых платформ управления экономикой страны // Цифровая экономика. 2019. № 1. С. 25-35.
3. Нормативно-справочные материалы по планированию механизированных работ в сельскохозяйственном производстве / В.Н. Кузьмин, А.П. Королькова и др. М.: Росинформагротех, 2008.

Medennikov V.I.
FRC «Computer Science and Control» of RAS
dommed@mail.ru

DIGITAL TOOL FOR INTEGRATION OF INFORMATION RESOURCES OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

Abstract. *Based on global trends in the integration of all primary accounting data into a single system, a scientifically grounded approach to the formation of a single digital platform of agricultural enterprises based on mathematical and ontological modeling of their.*

Key words: *digital platform, agriculture, simulation.*

Literature

1. Cifrovizacii sel'skogo xozyajstva v Rossii ne xvataet dannyx. URL: <http://www.iksmedia.ru/news/5533967-Czifrovizacii-selskogo-xozyajstva.html#ixzz6KBD7IYEP> (data obrashheniya 25.04.2020).
2. Medennikov V.I. Matematicheskaya model' formirovaniya cifrovyx platform upravleniya e'konomikoj strany'. // Cifrovaya e'konomika, 2019, № 1. Pp. 25-35.
3. Kuz'min V.N., Korol'kova A.P. i dr. Normativno-spravochny'e materialy' po planirovaniyu mexanizirovannyx rabot v sel'skoxozyajstvennom proizvodstve. M.: Rosinformagrotex. 2008.

ПОДБОР ЭФФЕКТИВНОГО ДОИЛЬНОГО ЗАЛА

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы подбора доильного зала для крупного рогатого скота. Грамотно и рационально подобранное оборудование доильного зала способствует достижению высокой производительности и снижению экономических издержек при производстве молока.

Ключевые слова: доильное оборудование, доение, молочная продуктивность.

Выбирая эффективный доильный зал для конкретного поголовья крупного рогатого скота на предприятии, необходимо точно ответить на ряд важных вопросов: какое максимальное число животных на ферме ежедневно должны быть подоены, количество доений в сутки, продолжительность доения, производительность доильной установки.

Большинство предприятий в мире работают на двукратном или трехкратном доении, кратность доения коров определяется условиями содержания, состоянием поголовья, количеством работающих и организацией труда на предприятии. Если нет уверенности, что двукратной дойки будет достаточно, то в этом случае показателю стоит задать значение три.

Установлено, что на продолжительность доения коров влияет ряд факторов, из которых основными являются величина удоя и индивидуальные особенности молокоотдачи [2, с. 40]. Скорость молокоотдачи и характер изменения кровоснабжения и сосудистого сопротивления вымени зависят от индивидуальных особенностей выдаивания коров [3, с.32], а также от применяемого оборудования.

Доильное оборудование будет работать более экономично, если его использовать до 24 часов в сутки. Из этого времени необходимо вычесть затраты времени на промывку, обработку,

дезинфекцию, сервисное обслуживание, что может составлять от 2 часов после каждой дойки.

Производительность рассчитывается исходя из количества голов на одно место установки в час и от конкретного типа установки (таблица).

Производительность доильного оборудования

Производительность	Тип доильного зала					
	Елочка	Елочка быстрым выходом	Параллель	Карусель внешняя	Карусель внутренняя	Тандем
Производительность, коров в час	3,5-4	3,4-4,5	3,5-4,5	5,5-6	5-5,5	5-5,5

Из производительности доильной установки следует количество мест доильной установки (Z) которое определяется по формуле:

$$Z = N / t / Y \text{ или } Z = N \times X / T / Y,$$

где Z - количество мест установки заданного типа, N - общее количество дойных коров, t - продолжительность 1 доения, часов, T - суммарная продолжительность доения, Y – производительность, X - максимальное количество доений в сутки.

Определив размер необходимого доильного зала, рассматривается вопрос, какой же из них всё же предпочесть. Оценивая весь комплекс факторов, к которым относятся цена оборудования, его производительность и эксплуатационные расходы, необходимо учесть стоимость строительных работ животноводческих сооружений необходимых для установки доильного зала.

Для оборудования «Елочка» стоимость строительных работ будет минимальной, именно поэтому, когда рассматривают организацию животноводческого комплекса с поголовьем крупного рогатого скота до 500 голов, чаще всего выбирают конкретно это оборудование. При поголовье крупного рогатого скота до 1500 голов доильное оборудование «Елочка» менее эффективно, так как имеет большую длину доильной ямы и низкую производительность. Для такого поголовья дойного стада нужно сделать выбор между оборудованием «Параллель», «Елочка с быстрым выходом» и «Карусель». Доильное оборудование «Карусель» производители

молока используют для большого поголовья, расположение дояра может быть как внешним, так и внутренним. Это оборудование зарекомендовало себя как самое быстрое и экономичное.

Одним из основных критериев выбора доильного зала является возможность его расширения при увеличении поголовья. Доильное оборудование «Елочка», «Параллель» имеют возможности для увеличения. Это необходимо предусмотреть на стадии строительства помещения (доильная яма), строить с запасом на увеличение поголовья. В этом случае при увеличении поголовья доильные места укомплектовываются дополнительным оборудованием, то есть снижаются затраты на реконструкцию.

Автоматические системы доения, доильные роботы осуществляют процесс доения без участия человека [1]. В России роботизированное доение применяется как на малых, так и на крупных промышленных предприятиях. Доильные роботы возникли и получили массовое распространение в Европе, где преобладают небольшие семейные предприятия без применения наемного труда. В таких хозяйствах установка доильного робота позволяла высвободить дополнительное время. Большинство этих предприятий работают по принципу свободного доступа коровы к роботу при минимальном вмешательстве человека.

На рынке всё чаще стали появляться многобоксовые системы, своего рода, роботизированные доильные залы. В таких хозяйствах практикуются как свободный доступ к роботу, так и направленные подходы и системы. Направленные системы, кроме увеличения потребления корма и увеличения надоев, также позволяют удобнее организовать работу ветеринарных врачей и упрощают работу любого обслуживающего персонала.

Многобоксовые системы в сравнении с однобоксовыми выигрывают в стоимости оборудования, но, самое важное, они требуют существенно меньше инвестиций в строительную часть. Они, являясь доильными центрами, имеют общие подводы коммуникаций, более компактно расположены и выгодны в отношении отопления в зимний период.

Развитие рынка вынуждает производителя снижать затраты на рабочую силу сначала путем максимальной авто-

матизации производства, затем – поиска возможностей полной автоматизации процесса доения. Так на рынке появились полностью роботизированные карусели DairyProQ, не уступающие в производительности традиционным роторным залам, имеющие все их преимущества, в том числе самые низкие затраты на организацию строительной части среди всех автоматических систем.

Для достижения высокой производительности и, как следствие, высоких показателей рентабельности нужно грамотно и рационально выбирать оборудование, следить за выполнением всех операций по доению коров и обеспечивать ритмичную работу оборудования и всего комплекса в целом. Именно к доильному оборудованию сегодня предъявляются высокие требования с точки зрения современной технологии производства молока.

Литература

1. Способ выявления в стаде быстро и медленно выдаиваемых коров при доении на роботизированной установке / В.П. Мещеряков и др. Патент на изобретение RU 2684597. 09. 04. 2019. Заявка №2018115030 от 24.04.2018.
2. Параметры доения коров-первотелок на роботизированной установке в зависимости от средней интенсивности молоковыведения / В.П. Мещеряков и др. // Главный зоотехник. 2019. № 7. С. 38-45.
3. Исследование кровоснабжения вымени в процессе доения у коров / В.П. Мещеряков и др. // Проблемы биологии продуктивных животных. 2015. № 3. С. 28-38.

Pimkina T.N.
Kaluga Branch of Russian State Agrarian University
named after K. A. Timiryazev
e-mail: pimkina@kaluga.timacad.ru

SELECTING AN EFFECTIVE MILKING PARLOR

Abstract. *The article studies issues of selecting milking parlors for cattle. Well chosen equipment for milking parlor helps to achieve high productivity and reduce economic losses of milk production.*

Key words: *milking equipment, milking, milk productivity.*

Literature

1. Meshcheryakov V.P., Ivanov YU.G., Rodionov G.V., Pimkina T.N. Sposob vyyavleniya v stade bystro i medlenno vydaivaemyh korov pri doenii na robotizirovannoy ustanovke. Patent na izobretenie RU 2684597. 09. 04. 2019. Zayavka №2018115030 ot 24.04.2018.
2. Meshcheryakov V.P., Pimkina T.N., Ermoshina E.V., Vakhranova O.G. Milking parameters of first-calf cows on a robotic installation depending on the average intensity of lactation // Glavny Zootechnik. 2019. No. 7. Pp. 38-45.
3. Meshcheryakov V.P., Makar Z.N., Meshcheryakov D.V., Pimkina T.N. Parametry molokovyvedeniya u bystro- i medlenno vydaivaemyh korov // Problemy biologii produktivnyh zhivotnyh. 2017. № 3. Pp. 26-36.

ВЛИЯНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ЭКОЛОГИЮ

Аннотация. *Статья посвящена актуальной в наше время проблеме влияния сельскохозяйственных факторов на окружающую среду. Целью статьи является анализ изучения экологических проблем, которые несет за собой любая аграрная деятельность. В статье раскрываются процессы пагубного влияния некоторых сфер сельскохозяйственной деятельности человечества на окружающую среду и экологию в целом. Авторами сделан вывод и предложены пути решения проблем влияния аграрной деятельности человека на экологическую ситуацию.*

Ключевые слова: *сельское хозяйство, экология, агрономическая промышленность, почва, окружающая среда, земледелие.*

Сельскохозяйственная деятельность человека – это единственная отрасль, которая связана с прямым использованием природных ресурсов. Данная деятельность, как и любая другая, направлена на удовлетворение человеческих потребностей. В условиях аграрного производства должны сочетаться не только использование природных ресурсов, в том числе и почв, но и меры по их сохранению и охране. Во всем мире земля выступает не только в роли операционной базы, но и служит орудием труда, средством производства многих благ человека.

В связи с пагубным влиянием многих несельскохозяйственных сфер человека на окружающую среду плодородие почв значительно снизилось, также снизилось качество надземных и подземных вод, что негативно сказывается на качестве и количестве сельхозпродукции и ведет к сокращению и многим заболеваниям сельскохозяйственного скота.

Активное развитие агрономической промышленности оказывает большое влияние на окружающую среду: увеличиваются распаханые земельные угодья, аграрная техника, происходит

внедрение минеральных удобрений. Средства защиты растений также являются загрязнителем почв, атмосферы и водоемов [2].

По причине того, что сельское хозяйство – растениеводство и животноводство – требует огромных площадей, оно оказывает несоизмеримое влияние на природу. Из-за этого меняются ландшафты, они являются крайне не устойчивыми, что ведет к ряду экологических катастроф региональных и мировых масштабов. Неправильная мелиорация приводит к засолению почв, что выводит огромные посевные площади «из строя» [1].

Наибольшее влияние на окружающую среду оказывает земледелие, так как оно включает в себя применения ядохимикатов и минеральных удобрений, распашку земель, перевод свободных площадей под сельхозугодия. Данные факторы ведут к потере слоя гумуса, эрозии почвы (как ветровой, так и водной), разрушению ее структуры. Многие из вышеперечисленных аспектов можно исправить, применив технологии точного земледелия [3, 8].

Производство сельского хозяйства в одной отрасли может иметь негативное влияние и повлечь за собой экстерналии в других отраслях сельскохозяйственного производства. Данная деятельность часто включает в себя использование различных пестицидов, азотистых удобрений и добавок [4–7].

Аграрная сфера деятельности человека является неотъемлемой частью его жизни, по этой причине следует прибегнуть к методам решения экологических проблем в сельскохозяйственной деятельности, таким как точное земледелие. Это система управления сельского хозяйства, которая включает в себя высокотехнологичные системы. Данный метод нацелен на получение максимальной выгоды со всей площади сельскохозяйственных угодий. Почвозащитное земледелие – это система земледелия, способствующая минимальному нарушению почв, поддерживающая постоянный покров почв и диверсифицирующая виды растений. Химизация сельского хозяйства – это применение комплексных химических веществ в агрономической промышленности для интенсификации отрасли [9, 10]. Органическое сельское хозяйство – это система, которая опирается на управление экосистемой. Хомобиотический оборот – это обо-

рот биогенных веществ, энергии и информации, направляемый человеком разумным.

Таким образом, можно сделать вывод, что на данном этапе развития сельское хозяйство оказывает пагубное влияние на экологическую ситуацию в окружающей среде. Учитывая данный факт, необходимо направить усилия на оздоровление почв, прибегнуть к увеличению стойкости агроэкосистем и обеспечить чистоту всех видов сельскохозяйственной деятельности.

Литература

1. Козубов А.С., Кондратенко Л.Н. Теория вероятностей и первый закон Менделя // Студенческие научные работы землеустроительного факультета: сб. стат. по матер. Всероссийской студенческой научно-практической конференции / отв. за выпуск И.В. Соколова. 2018. С. 43-47.
2. Кондратенко Л. Н. Коагуляция солей тяжелых металлов при электромагнитной обработке водного раствора // Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса: сб. матер. Международной научно-практической конференции. с. Солонное Займище, 2020. С. 654-657.
3. Кондратенко Л.Н. Математическая модель неустановившегося течения релаксирующих жидкостей и газов в сложных трубопроводных системах // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. тезисов по матер. Всероссийской (национальной) конференции / отв. за выпуск А.Г. Коцаев. 2019. С. 135-136.
4. Кондратенко Л.Н., Холодова Т.А. Веганство – решение экологической проблемы? // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сб. статей по матер. VI Междунар. науч.-практ. конференции / отв. за выпуск А.В. Степовой. 2020. С. 272-277.
5. Соловьева Н.А., Кошелев К.А., Пушкарь Е.С. Польза лекарственных растений на примере граната обыкновенного // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сб. статей по матер. VI Междунар. науч.-практ. конференции / отв. за выпуск А.В. Степовой. 2020. С. 537-540.
6. Соловьева Н.А., Юсупова М.З. Применение эфиромасличной продукции в медицине на примере подсолнечника однолетнего и мяты перечной // Безопасность и качество товаров. Материалы XIV Международной научно-практической конференции / под ред. С.А. Богатырева. 2020. С. 192-196.
7. Бородин А.И. Сельское хозяйство и окружающая среда // Ученые записки Сахалинского государственного университета. 2005. №5. 248 с.
8. Каштанов А.Н. Защита почв от ветровой и водной эрозии. М.: Россельхозиздат, 1974. С. 208.

9. Коробкин В.И., Предельский Л.В. Экология вопросах и ответах. Ростов н/Д: Феникс, 2001. 384 с.
10. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек. М.: ФАИР-ПРЕСС, 2002. 560 с.

Solovyova N.A., Merich D.S.
Kuban state agrarian University named after I.T.Trubilin
e-mail: natalyasolovyeva21@yandex.ru

INFLUENCE OF AGRICULTURAL FACTORS ON THE ENVIRONMENT

Abstract. *The article is devoted to the current problem of the influence of agricultural factors on the environment. The purpose of the article is to analyze the study of environmental problems that any agricultural activity entails. The article reveals the processes of harmful influence of some spheres of agricultural activity of mankind on the environment and ecology in general. The authors draw a conclusion and propose solutions to the problems of the impact of human agricultural activity on the environmental situation.*

Key words: *Agriculture, ecology, agronomic industry, soil, environment, agriculture.*

Literature

1. Kozubov A.S., Kondratenko L.N. Probability theory and the first law of Exchange // Student scientific works of the land management faculty. Collection of articles based on the materials of the All-Russian Student Scientific and Practical Conference. Responsible for the release of I.V. Sokolov. 2018. pp. 43-47.
2. Kondratenko L.N. Coagulation of heavy metal salts during electromagnetic treatment of an aqueous solution // Results and prospects of development of agro-industrial complex. Collection of materials of the International scientific and Practical Conference. S. Salty Zaymishche, 2020. pp. 654-657.
3. Kondratenko L.N. Mathematical model of unsteady flow of re-laxating liquids and gases in complex pipeline systems // Scientific support of the agro-industrial complex Collection of abstracts on the materials of the All-Russian (national) conference. Responsible for the release of A.G. Koshchayev. 2019. pp. 135-136.
4. Kondratenko L.N., Kholodova T.A. Veganism-the solution of the ecological problem? In the collection: Modern aspects of production and processing of agricultural products Collection of articles based on the materials of the VI International Scientific and Practical Conference. Resp. for the release of A. V. Stepova. 2020. P. 272-277.

5. Solovyova N.A., Koshelev K.A., Pushkar E.S. The use of medicinal plants on the example of ordinary pomegranate. In the collection: Modern aspects of production and processing of agricultural products. Collection of articles based on the materials of the VI International Scientific and Practical Conference. Resp. for the release of A.V. Stepova. 2020. pp. 537-540.
6. Solovyova N.A., Yusupova M.Z. Application of essential oil products in medicine on the example of annual sunflower and peppermint // Safety and quality of goods. Materials of the XIV International Scientific and Practical Conference. Edited by S. A. Bogatyrev. 2020. S. 192-196.
7. Borodin A.I. Agriculture and environment // Scientific notes of the Sakhalin state University. 2005. No. 5. 248 p.
8. Kashtanov A.N. Protection of soils from wind and water erosion. M.: Rosselkhoznadzor, 1974. Pp. 208.
9. Korobkin V.I., Predelsky L.V. Ecology questions and answers. Rostov n/A: Phoenix, 2001. 384 p.
10. Novikov Yu.V. Ecology, environment and people. M.: fair-PRESS, 2002. 560 p.

ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕЕ СРЕДСТВО «ФУНГИСАН» ДЛЯ ПРОТИВОПЛЕСНЕВОЙ ЗАЩИТЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Аннотация. В статье представлены этапы разработки нового противогрибкового дезинфицирующего препарата пролонгированного действия для дезинфекции оборудования и помещений предприятий пищевой промышленности.

Ключевые слова: дезинфицирующее средство, противогрибковая обработка, дезинфекция.

Технология производства пищевой продукции такова, что любой процесс работы связан с жизнедеятельностью микроорганизмов. При нарушении технологического процесса микроорганизмы могут стать возбудителями желудочно-кишечных заболеваний и пищевых отравлений. Чаще всего причинами этого становится антисанитарное состояние производства. Для успешной работы по рационализации и оптимизации пищевых производств и для повышения качества продукции необходимо выявлять санитарно опасные моменты производственных процессов и предупреждать нарушения санитарного и технологического режима. Предотвратить возможный ущерб, причиняемый производству, и поддержать его высокое санитарное состояние помогают моющие и дезинфицирующие средства.

Причиной порчи продуктов и источником отравлений зачастую являются плесени и дрожжи, как более устойчивые к воздействию дезинфектантов. Пищевая продукция является благоприятной средой для развития многочисленных микроорганизмов. Поэтому необходим комплекс научно обоснованных санитарно-гигиенических мероприятий по снижению контаминации дрожжеподобными и плесневыми грибами производственных помещений и оборудования предприятий агропромышленного комплекса и поддержания требуемого санитарно-гигиенического состояния.

Микробиологические исследования показывают, что при выраженной селективной способности циркулирующие в окружающей среде микроорганизмы по хромосомному и нехромосомному типу способны формировать устойчивость не только к антибиотикам, но и дезинфицирующим средствам. Все это требует глубокого анализа современной номенклатуры дезинфектантов, поиска новых препаратов с различными механизмами действия, разработки композиционных препаратов путем сочетания нескольких антимикробных соединений в преломлении к адаптивным возможностям микроорганизмов с целью предупреждения селекции устойчивых вариантов.

Таким образом, реальный способ поддержания в соответствующем санитарно-гигиеническом состоянии производственных помещений на предприятиях агропромышленного комплекса – это разработка и применение современных технологий санации и дезинфицирующего препарата пролонгированного действия с противоплесневой и фунгицидной активностью, экологически безопасного, отличающегося высокой активностью и минимальным воздействием на природу человека.

В результате выполнения государственного задания «Разработать и освоить технологию и отечественный препарат пролонгированного действия с противоплесневой и фунгицидной активностью для дезинфекции оборудования и помещений пищевых предприятий» отраслевой научно-технической программы «Импортозамещающая продукция» сотрудниками отдела санитарной обработки оборудования и помещений РУП «Институт мясо-молочной промышленности» была разработана и освоена в производстве высокоэффективная технология дезинфекции предприятий агропромышленного комплекса с применением нового отечественного средства «Фунгисан», обладающего противоплесневым и фунгицидным действием, которая позволяет осуществлять дезинфекцию различных производственных помещений и оборудования высококачественным, экономически выгодным и оптимальным способом. Данное дезинфицирующее средство характеризуется невысокой летучестью и, вследствие этого, обладает ярко выраженным пролонгирующим действием.

Разработанное дезинфицирующее средство «Фунгисан» обеспечивает долговременную защиту поверхностей и воздуха производственных помещений, дезинфекцию строительных конструкций, инвентаря. Не оказывает отрицательного влияния на органолептические и физико-химические показатели готовой пищевой продукции.

При разработке нового дезинфицирующего средства с противогрибковой и фунгицидной активностью для дезинфекции оборудования и помещений агропромышленного комплекса был проведен ряд исследований.

На начальных этапах выполнения работы были разработаны три лабораторных образца и проведены их лабораторные испытания на противогрибковую, фунгицидную и антимикробную активность.

На основании результатов испытаний из трех образцов был отобран один, показавший наилучшие показатели в отношении подобранных тест-культур. В лабораторных условиях были отработаны дифференцированные режимы его применения при использовании различных способов дезинфекции.

Далее были проведены производственные испытания технологии обеззараживания и разработаны дифференцированные режимы применения дезинфицирующего препарата «Фунгисан».

На основании проведенных исследований и по результатам производственных испытаний разработан состав дезинфицирующего препарата и рецептура дезинфицирующего средства «Фунгисан».

Отработан технологический процесс получения дезинфицирующего средства «Фунгисан» в производственных условиях и разработан опытно-промышленный технологический регламент на производство дезинфицирующего средства «Фунгисан».

Разработаны методические указания по обеззараживанию помещений пищевых предприятий препаратом «Фунгисан» и инструкция по применению дезинфицирующего средства «Фунгисан».

Разработаны технические условия на дезинфицирующее средство «Фунгисан».

Средство дезинфицирующее «Фунгисан» представляет собой водную композицию, состоящую из полигексаметиленгуанидин

гидрохлорида, алкилдиметилбензиламмоний хлорида, карбоновых кислот, регулятора кислотности и воды.

Заключение. В результате выполнения задания разработан противогрибковый дезинфицирующий препарат «Фунгисан», позволяющий проводить дезинфекцию высококачественным, экономически выгодным и оптимальным способом, а также достичь долговременной противогрибковой защиты. Созданный препарат обладает широким спектром биоцидного действия, экологичен, не вызывает химической коррозии и хорошо совмещается с различными материалами.

Препарат принадлежит к новому поколению высокомолекулярных органических биоцидов – полигуанидинов, отличается низкой летучестью, стабильностью при хранении в водных растворах. Полимерная природа препарата позволяет ему формировать на обработанных поверхностях длительно сохраняющуюся полимерную пленку, обеспечивающую пролонгированный биоцидный эффект.

В результате применения нового дезинфицирующего средства обеспечиваются снижение стоимости одного цикла санитарной обработки производственных помещений, экономия трудовых, материальных и энергетических ресурсов, улучшение условий труда обслуживающего персонала.

Khovzun T., Shakh A.
RUE «Institute of Meat and Dairy Industry»
e-mail: serebrjakova23@rambler.ru,
schach8228@mail.ru

«FUNGISAN» DISINFECTANT FOR MOLD PROTECTION AT THE ENTERPRISES OF THE AGROINDUSTRIAL COMPLEX

Abstract. *In article development cycles new disinfectant preparation for struggle against a mold of the prolonged action for disinfection of the equipment and premises of the enterprises of the food-processing industry are presented.*

Key words: *disinfectant, anti-mold treatment, disinfection.*

Шушков Р.А., Вершинин В.Н.

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

e-mail: roma970@mail.ru; viknikver@mail.ru

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В АПК

Аннотация. Любой технологический процесс в сельском хозяйстве – это сложная система, повышение эффективности которой невозможно без использования математического моделирования. В работе изучена возможность построения имитационных моделей с использованием программного обеспечения GPSS World при оптимизации комплексов машин для различных технологических процессов в АПК.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, технологический процесс, комплекс машин, имитационное моделирование, оптимизация.

Организация технологических процессов при производстве сельскохозяйственной продукции играет значимую роль в формировании рентабельности предприятий. Правильный выбор машин зависит от условий эксплуатации и влияет на их производительность и экономичность в работе.

Комплекс машин, как совокупность функционально связанных взаимодействующих машин, выполняющих технологический процесс, ориентирован на выполнение заданного объема работы в срок с необходимыми показателями. При наличии альтернативных вариантов выбираются системы машин, обеспечивающие самые низкие приведенные затраты.

Основным эксплуатационным показателем, который в значительной мере определяет эффективность использования машины, является её производительность.

Оценка производительности комплекса машин является многокритериальной задачей. Наиболее универсальный метод решения этой задачи – моделирование работы машин в составе системы. Параметры системы выбираются в основном исходя из экономических критериев. В качестве такого показателя широко используется величина удельных приведенных затрат,

которая является определяющим фактором при расчете себестоимости производимой продукции.

Основой комплексного подхода к формированию системы машин для конкретного технологического процесса может стать имитационное моделирование, позволяющее получить информацию, максимально приближенную к действительности.

Технологические процессы в сельскохозяйственном производстве по своей сути можно отнести к системе массового обслуживания. В связи с чем их можно выразить символикой Q-схем [1, с. 29]. Любые процессы, представленные такими схемами, можно моделировать с помощью системы GPSS World. Язык моделирования GPSS World основан на принципах перемещения и обслуживания транзактов. В качестве транзакта можно принять объекты, измеренные в единицах массы, площади, объема (1 кг зерна, 1 т молока, 1 га убранной площади, 1 м³ силоса и т.д.), а интервал времени 1 с (1 мин, 1 ч) принять за единицу модельного времени [2, с. 236].

Для получения значений интервалов поступления транзактов применяют непрерывную числовую функцию XPDIS. Интервал поступления транзактов рассчитывается путем умножения среднего значения времени и вычисленного значения функции, полученный результат используется как случайное время интервала поступления транзактов.

В конце прогона модели используется стандартный отчет, из которого можно определить модельное время начала и конца прогона, разность этих значений и будет временем выполнения заданного объема работы. Найденные значения модельного времени можно перевести в минуты, часы и смены работы машин.

Данные из полученных стандартных отчетов можно использовать для определения загруженности машин. При этом можно проверить, чтобы в очереди не накапливались транзакты. Если в очереди будут накапливаться транзакты, значит, в этом случае количество машин или их производительность недостаточны. Из полученных стандартных отчетов выбирается наиболее приемлемый вариант и на его основе определяется оптимальный комплекс машин.

На инженерном факультете ФГБОУ ВО Вологодской ГМХА авторским коллективом разработаны следующие программы для моделирования технологических процессов: «Имитационная модель технологической линии пункта досушивания рулонов льнотресты», «Имитационная модель досушивания рулонов льнотресты», «Имитационная модель технологической линии послеуборочной обработки семенного зерна», «Имитационная модель технологической линии первичной переработки льнотресты», «Имитационная модель технологической линии послеуборочной обработки зернового вороха», «Имитационная модель послеуборочной СВЧ сушки зернового вороха», на которые получены свидетельства о государственной регистрации.

На рисунке для примера представлена программа имитационной модели технологической линии послеуборочной обработки зернового вороха. Реализация данной модели предполагает практическое использование результатов моделирования для определения пропускной способности технологической линии обработки зернового вороха и для подбора оптимального оборудования для её работы. Из стандартного отчёта данной программы можно определить:

- количество полученных центнеров сухого семенного и фуражного зерна;
- количество центнеров влажного зернового вороха, выделенных в отходы на машинах предварительной очистки, и количество влаги, удалённой при сушке;
- количество центнеров фуражного зерна, которое выделено на машинах первичной очистки, вторичной очистки и на триерных блоках;
- как загружено оборудование и подходит ли оно для работы в технологической линии;
- какой ёмкости потребуются бункеры для временного хранения сырого зерна до его сушки.

```

10 POD      FVARIABLE      -B#LOG((1+RN1)/1000) ;интервал подачи зерна
20 PRED     VARIABLE      C#(1-0.03#(Wн-20)-0.02#(βн-10)) ;коэффициент
30 SUSHKA   VARIABLE      (E#Kн) ; время сушки 1 ц зерна
40 VLAG     VARIABLE      ((Wн -14)/(100-Wн)) ;процент удаляемой влаги
50 XPDIS    FUNCTION      RN1,C24
0,0/.1,.104/.2,.222/.3,.355/.4,.509/.5,.69/.6,.915/.7,1.2/.75,1.38
.8,1.6/.84,1.83/.88,2.12/.9,2.3/.92,2.52/.94,2.81/.95,2.99/.96,3.2
.97,3.5/.98,3.9/.99,4.6/.995,5.3/.998,6.2/.999,7/.9998,8
60 * 1 segment-ZERNO
70         GENERATE      V$POD,,A ;поступление зернового вороха
80         QUEUE         BUNKAER ;приём зерна в аэрожелоб
90         SEIZE         OCHPRED ;начало предв. очистки ц зерна
100        DEPART        BUNKAER ;вывод зерна из аэрожелоба
110        ADVANCE       V$PRED, FN$XPDIS ;предв. очистка ц зерна
120        RELEASE       OCHPRED ;оконч. предв. очистки ц зерна
130        TRANSFER      D, VLZER, OTX ;выделение отходов
140 VLZER   QUEUE         BUNKVENT ;бункер под влажное зерно
150        SEIZE         SUSH ;начало сушки ц зерна
160        DEPART        BUNKVENT ;вывод влажн. зерна из бункера
170        ADVANCE       V$SUSHKA, FN$XPDIS ;сушка ц зерна
180        RELEASE       SUSH ;оконч. сушки ц зерна
190        TRANSFER      V$VLAG, SUXZER, VLAGA ;удаление влаги при сушке
200 SUXZER  SEIZE         OCH1 ;начало перв. очистки ц зерна
210        ADVANCE       F, FN$XPDIS ;перв. очистка ц зерна
220        RELEASE       OCH1 ;оконч. перв. очистки ц зерна
230        TRANSFER      G, ZER1, FUR ;выделение фуражного зерна
240 ZER1    SEIZE         OCH2 ;начало втор. очистки ц зерна
250        ADVANCE       H, FN$XPDIS ;втор. очистка ц зерна
260        RELEASE       OCH2 ;оконч. втор. очистки ц зерна
270        TRANSFER      J, ZER2, FUR ;выделение фуражного зерна
280 ZER2    SEIZE         TRIER ;начало триер. очистки ц зерна
290        ADVANCE       K, FN$XPDIS ;триерная очистка ц зерна
300        RELEASE       TRIER ;оконч. триер. очистки ц зерна
310        TRANSFER      L, SEM, FUR ;выделение фуражного зерна
320 OTX     TERMINATE     1 ;счётчик удалённых отходов, ц
330 VLAGA   TERMINATE     1 ;счётчик удалённой влаги, ц
340 SEM     TERMINATE     1 ;счётчик семенного зерна, ц
350 FUR     TERMINATE     1 ;счётчик фуражного зерна, ц
360 * CONTROL CARDS
START M ;кол-во вороха для обработки, ц

```

Программа имитационной модели технологической линии послеуборочной обработки зернового вороха

Повысить эффективность технологических процессов в АПК, снизить затраты на производство сельскохозяйственной продукции и повысить рентабельность предприятия можно за счет оптимального выбора комплекса машин. Для того чтобы понять суть исследуемого процесса, не прибегая к эксперименту с реальными объектами, предлагается использовать имитационное моделирование – метод, позволяющий

строить модели, описывающие процессы так, как они проходили бы в действительности.

Литература

1. Шушков Р.А., Кузнецов Н.Н., Вершинин В.Н. Имитационное моделирование досушивания рулонов льнотресты // Техника в сельском хозяйстве. 2014. № 4. С. 29-30.
2. Кузнецов, Н.Н., Шушков Р.А., Вершинин В.Н. Имитационное моделирование работы технологической линии послеуборочной обработки семенного зерна / Н.Н. Кузнецов, // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2019. №4. С. 236-241.

Shushkov R.A., Vershinin V.N.

FSBEI HE Vologda State Dairy Farming Academy

e-mail: roma970@mail.ru; viknikver@mail.ru

SIMULATION MODELING DURING TECHNOLOGICAL PROCESSES OPTIMIZATION IN AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

Abstract. *Any technological process in agriculture is a complex system, and it is impossible to increase its efficiency without the use of mathematical modeling. The paper studies the possibility of simulation models constructing with using the GPSS World software during machine complexes optimization for various technological processes in agro-industrial complex.*

Key words: *agro-industrial complex, technological process, complex of machines, simulation, optimization.*

Literature

1. Shushkov R.A. Imitation modeling of drying flax rolls after drying. Tekhnika v sel'skom hozyajstve. [Technics in agriculture], 2014, no. 4, pp. 29-30.
2. Kuznetsov N.N. Simulation modeling of the work of the technological line of post-harvest processing of seed grain. Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. [Bulletin of the St. Petersburg State Agrarian University], 2019, no. 4., pp. 236-241.

Научное издание

**Аграрная наука на современном этапе:
состояние, проблемы, перспективы**

Материалы IV научно-практической конференции с международ-
ным участием, посвященной 100-летию СЗНИИМЛПХ

Вологда – Молочное, 3–4 июня 2021 г.

В двух частях

Часть II

Редакционная подготовка	Л.Н. Воронина Н.В. Степанова В.М. Кузнецова
Оригинал-макет	В.В. Ригина

Подписано в печать. 2021.

Формат 60×84/₁₆. Печать цифровая.

Усл. печ. л. 14,07. Тираж 500 экз. Заказ № .

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Вологодский научный центр Российской академии наук»
(ФГБУН ВолНЦ РАН)

160014, г. Вологда, ул. Горького, 56а

Телефон (8172) 59-78-10, e-mail: common@volnc.ru

СЗНИИМЛПХ – обособленное подразделение ФГБУН ВолНЦ РАН

160555, г. Вологда, п/о Молочное, ул. Ленина, 14

Тел. (8172) 52-56-54, факс (8172) 52-56-54, e-mail: sznii@list.ru

ISBN 978-5-93299-513-6



ISBN 978-5-93299-515-0

