



Главный редактор, председатель Редакционного совета: А.М. Баусов, доктор технических наук, профессор (Иваново).

Редакционный совет:

Д.А. Рябов, заместитель главного редактора, кандидат сельскохозяйственных наук, профессор (Иваново);
В.И. Ащеулов, доктор биологических наук, профессор (Иваново);
Н.А. Балакирев, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Москва);
Л.В. Воронова, кандидат экономических наук, профессор (Ярославль);
Д.О. Дмитриев, кандидат экономических наук, профессор (Иваново);
А.А. Завалин, член-корреспондент РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Москва);
Л.И. Ильин, кандидат экономических наук (Суздаль, Владимирская область);
А.Ш. Иргашев, доктор ветеринарных наук, профессор, (Бишкек, Кыргызстан);
А.В. Колесников, доктор экономических наук, профессор (Белгород);
Д.К. Некрасов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Иваново);
Г.Н. Ненайденко, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Иваново);
Р.З. Нургазиев, доктор ветеринарных наук, профессор, член-корреспондент Национальной академии наук Кыргызской республики (Бишкек, Кыргызстан);
В.В. Пронин, доктор биологических наук, профессор (Иваново);
В.А. Смелик, доктор технических наук, профессор (Санкт-Петербург);
Н. П. Сударев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Тверь);
В.Г. Турков, доктор ветеринарных наук, профессор (Иваново);
А.В. Филончиков, доктор технических наук, профессор (Кострома).

Редакционная коллегия:

Н.В. Муханов, кандидат технических наук, доцент;
В.В. Комиссаров, ответственный редактор, кандидат исторических наук, доцент;
Г.Н. Корнев, доктор экономических наук, профессор;
Е.Н. Крючкова, доктор ветеринарных наук, профессор;
А.А. Соловьев, ответственный секретарь, кандидат исторических наук, доцент;
А.Л. Тарасов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;
С.П. Фисенко, кандидат биологических наук, доцент;
А.Д. Шувалов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

Журнал зарегистрирован федеральной службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций.

Свидетельство ПИ № ФС77-49989 от 23 мая 2012 г.

AGRARIAN JOURNAL OF UPPER VOLGA REGION

№ 3 (15), 2016

Constitutor and Publisher: Ivanovo State Agricultural Academy

Editor – in – Chief, Chairman of the Editorial Board: A.M. Bausov, Prof., Dr of Sc., Engineering

Editorial Board:

D.A. Ryabov, Prof., Cand of Sc., Agriculture (Deputy Editor-in-Chief) (Ivanovo);
V.I. Ascheulov, Prof., Dr. of Sc., Biology (Ivanovo);
N.A. Balakirev, Academician of the Russian Academy of Sciences, prof, Dr. of Sc., Agriculture (Moscow);
L.V. Voronova, Prof., Cand of Sc., Economics (Yaroslavl);
D.O. Dmitriev, Prof., Cand of Sc., Economics (Ivanovo);
A.A. Zavalin, Prof., Dr. of Sc., Agriculture, Corresponding member of Russian Academy of Sciences (Moscow);
L.I. Ilyin, Cand of Sc., Economics (Suzdal, Vladimirskaya region)
A.Sh. Irgashev, Prof., Dr. of Sc., Veterinary (Bishkek, Kyrgyzstan);
A.V. Kolesnikov, Prof., Dr. of Sc., Economics (Belgorod)
D.K. Nekrasov, Prof., Dr. of Sc., Agriculture (Ivanovo);
G.N. Nenaidenko, Prof., Dr. of Sc., Agriculture (Ivanovo);
R.Z. Nurgaziev, Prof., Dr. of Sc., Veterinary, the Corresponding Member of Kyrgyz National Academy of Science (Bishkek, Kyrgyzstan);
V.V. Pronin, Prof, Dr. of Sc., Biology (Ivanovo);
V.A. Smelik, Prof., Dr of Sc., Engineering (Saint-Petersburg)
N.P. Sudarev, Prof., Dr. of Sc., Agriculture (Tver);
V.G. Turkov, Prof, Dr. of Sc., Veterinary (Ivanovo);
A. V. Filonchikov, Prof, Dr. of Sc., (Kostroma).

Editorial Staff:

N.V. Muhanov, Assoc. Prof., Cand of Sc., Engineering;
V. V. Komissarov, Assoc. Prof., Cand. of Sc. History, Executive Secretary;
G. N. Kornev, Prof., Dr. of Sc., Economics;
E.N. Krjuchkova, Prof, Dr. of Sc., Veterinary;
A. A. Solov'ev, Assoc. Prof., Cand. of Sc. History, Executive Secretary;
A. L. Tarasov, Assoc. Prof., Cand. Of Sc., Agriculture;
S.P. Fisenko, Assoc. Prof., Cand of Sc., Biology
A.D. Shuvalov, Assoc. Prof., Cand. Of Sc., Agriculture.

Technical Editor: M.S. Sokolova.

Corrector: N.F. Skokan.

Translator: A.I. Kolesnikova.

Format 60x84 1/8 Circulation: 500

Order № 2024

Certificate of media outlet registration PI № FS77-49989 of 23 May, 2012



СОДЕРЖАНИЕ

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

| | |
|---|----|
| <i>Эседуллаев С.Т., Шмелева Н.В.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОЗДАНИЯ ВЫСОКОУРОЖАЙНЫХ ТРАВСТОЕВ НА ОСНОВЕ ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ И КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО В ВЕРХНЕВОЛЖЬЕ..... | 5 |
| <i>Ахметов Ш.И., Иванов Д.И., Иванцов П.В.</i> ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ОБРАБОТКИ ПРЕПАРАТОМ ЖУСС-3 НА УРОЖАЙНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ КУКУРУЗЫ.. | 10 |
| <i>Воронин А.Н., Абрамова А.А.</i> ДЕЙСТВИЕ РАЗЛИЧНЫХ АГРОПРИЁМОВ НА ЗАСОРЁННОСТЬ ПОСЕВОВ ЯЧМЕНЯ..... | 17 |
| <i>Золотарев В.Н.</i> ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ОСЕННЕГО ПОДКАШИВАНИЯ ТРАВСТОЯ ТЕТРАПЛОИДНОЙ ОВСЯНИЦЫ ЛУГОВОЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН..... | 23 |
| <i>Лисицын Е.М., Шихова Л.Н.</i> МОДИФИКАЦИЯ СТРУКТУРЫ ПИГМЕНТНОГО КОМПЛЕКСА ЯЧМЕНЯ ИОНАМИ СВИНЦА И КАДМИЯ..... | 30 |
| <i>Ефремова Г.В., Пономарев В.А.</i> ПЛАНИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ГИБРИДА ОГУРЦА «АТЛЕТ» НА СВЕТОКУЛЬТУРЕ..... | 37 |
| <i>Иманбердиева Н. А.</i> РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ПОВЕРХНОСТНОЕ УЛУЧШЕНИЕ ПАСТБИЩ АТ-БАШИНСКОЙ ДОЛИНЫ ВНУТРЕННЕГО ТЯНЬ-ШАНЯ КЫРГЫЗСТАНА | 45 |
| <i>Шапсович С.Н.</i> ОСОБЕННОСТИ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В ОРОШАЕМЫХ СЕВООБОРОТАХ..... | 52 |
| <i>Алдаяров Н.С., Иргашев А.Ш.</i> ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ И ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПРИ ДИАГНОСТИКЕ ЧУМЫ СОБАК | 58 |
| <i>Осепчук Д.В., Босых И.Н., Юрина Н.А.</i> ВЗАИМОСВЯЗЬ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОДНЯКА ГУСЕЙ С УРОВНЕМ СЫРОГО ЖИРА В КОМБИКОРМАХ..... | 65 |
| <i>Шергазиев У.А., Дуйшекеев О.Д.,</i> О ДОМИНАНТНОСТИ МАТЕРИНСКОЙ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ У МОЛОЧНОГО СКОТА И ЕЁ РОЛЬ В СЕЛЕКЦИИ..... | 71 |
| <i>Иванов В.И., Костерин Д.Ю., Кичеева Т.Г., Ефремочкина О.С.</i> ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПРИ «ХОЛОДНОМ СПОСОБЕ» ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ..... | 75 |
| <i>Короткова А.А., Крючкова Е.Н., Егоров С.В.</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ АНТГЕЛЬМИНТИКОВ НА СОСТАВ БИОЦЕНОЗА ПРЕДЖЕЛУДКОВ И СЫЧУГА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА..... | 79 |
| <i>Чернышов Е.В., Юрина Н.А., Максим Е.А.</i> ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РОСТА И РАЗВИТИЯ МОЛОДИ РЫБЫ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ В СОСТАВЕ РАЦИОНА АКТИВНОЙ УГОЛЬНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ | 85 |
| <i>Червонова И.В., Абрамова Н.В.</i> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СПОРООБРАЗУЮЩИХ ПРОБИОТИКОВ В ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ..... | 90 |
| <i>Шаркаева Г.А., Сударев Н.П., Шаркаев В.И., Жилкина А.И.</i> МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ГЕНЕАЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА МАТОЧНОГО ПОГОЛОВЬЯ ГЕНОФОНДНЫХ ХОЗЯЙСТВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ..... | 95 |

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

| | |
|--|-----|
| <i>Муханов Н.В., Крупин А.В., Барабанов Д.В., Сафонова Н.Н.</i> РОБОТИЗИРОВАННАЯ УСТАНОВКА ПРЕДДОИЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ВЫМЕНИ..... | 100 |
| <i>Колобов М.Ю., Сахаров С.Е.</i> ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ ДИСПЕРСНЫХ МАТЕРИАЛОВ..... | 105 |

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

| | |
|---|-----|
| <i>Буйских В.А., Гонова О.В.</i> СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА (НА МАТЕРИАЛАХ ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ)..... | 111 |
| <i>Дугин А.Н.</i> ОЦЕНКА ЭФФЕКТА ФИНАНСОВОГО РЫЧАГА В ПЛЕМЕННЫХ СКОТОВОДЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ..... | 116 |
| <i>Дятлов Ю.Н.</i> МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПРОГНОЗИРОВАНИЮ РАЗВИТИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕГИОНА..... | 119 |
| <i>Шарапова И.С.</i> АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНОВЫХ И ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР В ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ..... | 125 |

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

| | |
|---|-----|
| <i>Камышанская Н.В.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТ-КАРТ В ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ СТУДЕНТОВ В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ..... | 131 |
| Аннотации | 136 |
| Список авторов | 147 |



CONTENTS

AGRICULTURAL SCIENCES

| | |
|---|----|
| Esedullaev S.T., Shmeleva N.V. THE EFFICIENCY OF CREATING HIGH-YIELDING GRASS STANDS ON THE BASIS OF CHANGEABLE ALFALFA AND GALEGA IN THE UPPER VOLGA REGION | 5 |
| Akhmetov Sh.I., Ivanov D.I., Ivantsov P.V. THE INFLUENCE OF MINERAL FERTILIZERS AND SPRAYING OF PREPARATION "ZHUSS-3" ON PRODUCTIVITY AND ENVIRONMENTAL SAFETY OF CORN GREEN MASS..... | 10 |
| Voronin A.N., Abramova A.A. EFFECTS OF VARIOUS AGRICULTURAL PRACTICES ON WEED INFESTATION OF BARLEY..... | 17 |
| Zolotarev V. N. THE EFFECT OF TIMING OF TETRAPLOID MEADOW FESCUE AUTUMN CUTTING ON SEED YIELD..... | 23 |
| Lisitsyn E.M., Shikhova L.N. MODIFICATION OF BARLEY'S PIGMENT COMPLEX STRUCTURE BY IONS OF LEAD AND CADMIUM..... | 30 |
| Efremova G.V., Ponomarev V.A. THE PLANNING YIELD OF HYBRID CUCUMBER «ATLET» PHOTOCULTURE... | 37 |
| Imanberdieva N.A. THE RATIONAL USE OF SURFACE AND PASTURE IMPROVEMENT OF AT-BASHI VALLEY IN THE INNER TIEN-SHAN MOUNTAINS IN KYRGYZSTAN..... | 45 |
| Aldayarov N.S., Irgashev A.Sh. HISTOLOGICAL AND IMMUNOHISTOCHEMICAL METHODS AT THE DIAGNOSIS CANINE DISTEMPER IN DOGS..... | 52 |
| Osepchuk D.V., Bosykh I.N., Yurina N.A. INTERACTION OF MEAT PRODUCTIVITY IN YOUNG GEESE WITH THE LEVEL OF CRUDE FAT IN MIXED FODDERS..... | 58 |
| Shapsovich S.N. FEATURES OF FODDER CROPS PHOTOSYNTETIC ACTIVITY IN IRRIGATED CROP ROTATIONS..... | 65 |
| Shergaziev U. A., Duyshekeev O. D. ON THE DOMINANCE OF MATERNAL INHERITANCE IN DAIRY CATTLE AND ITS ROLE IN THE SELECTION..... | 71 |
| Ivanov V.I., Kosterin D.Y., Kicheeva T.G., Efremochkina O. S. HYGIENE IN "COLD PROCESS" METHOD OF CALVES GROWING..... | 75 |
| Korotkova A.A., Kryuchkova E.N., Egorov S.V. A COMPARATIVE ANALYSIS OF ANTHELMINTICS ON CATTLE RUMEN AND ABOMASUM BIOCENOSIS INGREDIENTS..... | 79 |
| Chernyshov E.V., Yurina N.A., Maxim E.A. CHANGING OF THE PARAMETERS OF JUVENILE FISH GROWTH AND DEVELOPMENT WHEN FED WITH ACTIVE CARBON FEED ADDITIVES IN THE DIET..... | 85 |
| Chervonova I.V., Abramkova N.V. COMPARATIVE EFFICIENCY OF THE SPORIFEROUS PROBIOTICS IN THE TECHNOLOGY OF BROILER CHICKENS REARING..... | 90 |
| Sharkaeva G.A. Sudarev N.P. Sharkaev V.I. Zhilkina A.I. MILK PRODUCTIVITY AND GENEALOGICAL STRUCTURE OF GENE POOL FARMS BREEDING STOCK IN RUSSIA..... | 95 |

TECHNICAL SCIENCES

| | |
|--|-----|
| Mukhanov N.V., Krupin A.V., Barabanov D.V., Safonova N.N. ROBOTIC DEVICES OF BEFOREMILKING UDDER PREPARATION..... | 100 |
| Kolobov M.Yu., Sakharov S.E. DISPERSED MATERIALS CRUSHER..... | 105 |

ECONOMIC SCIENCES

| | |
|---|-----|
| Buyskikh V.A., Gonova O.V. CURRENT STATE OF THE REGIONAL SYSTEM OF SMALL BUSINESS STATE REGULATION (ON THE MATERIALS OF IVANOVO REGION)..... | 111 |
| Dugin A.N. EVALUATION OF FINANCIAL LEVERAGE EFFECT IN LIVESTOCK BREEDING ORGANIZATIONS OF YAROSLAVL REGION | 116 |
| Dyatlov Yu.N. METHODOICAL APPROACHES TO FORECASTING OF THE REGION FOOD COMPLEX DEVELOPMENT | 119 |
| Sharapova I. S. ANALYSIS AND FORECASTING OF GRAIN AND LEGUMINOUS CROPS PRODUCTIVITY IN TVER REGION | 125 |

HUMANITIES

| | |
|---|-----|
| Kamyshanskaya N.V. THE USE OF MIND MAPPING IN TEACHING A FOREIGN LANGUAGE TO STUDENTS AT NON-LINGUISTIC HIGHER SCHOOL..... | 131 |
| Abstracts | 136 |
| List of authors | 147 |



УДК 631.559: 631.445.24

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОЗДАНИЯ ВЫСОКОУРОЖАЙНЫХ ТРАВСТОЕВ НА ОСНОВЕ ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ И КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО В ВЕРХНЕВОЛЖЬЕ

Эседуллаев С.Т., ФГБНУ «Ивановский НИИСХ»;
Шмелева Н.В., ФГБНУ «Ивановский НИИСХ»

Представлены результаты многолетних исследований по способам создания долголетних высокопродуктивных бобово-злаковых травостоев на основе люцерны изменчивой и козлятника восточного на дерново-подзолистых почвах Ивановской области. Производство кормов из многолетних бобовых трав и бобово-злаковых травосмесей оказалось эффективным: окупаемость затрат продукцией выше в 1,2-1,6 раза по сравнению с чистыми посевами злаковых трав. Наибольший сбор белка (11,2 ц/га) получен в травосмеси, состоящей из люцерны, клевера и ежи сборной, а также в одновидовом посеве люцерны изменчивой. Обеспеченность 1 ед. обменной энергии белком увеличилось с 96 и 101 г до 123-137 г в травосмесях по сравнению с чистыми посевами злаковых трав. Урожай сухой массы, сбор обменной энергии и белка бобово-злаковых травосмесей превосходили соответствующие показатели злаковых трав в 1,2-1,4 раза. Максимальная продуктивность абсолютно сухого вещества отмечена у сложных травосмесей. Установлено, что для увеличения хозяйственного долголетия смешанных посевов трав в их состав, помимо клевера, тимофеевки и ежи сборной, необходимо включать козлятник восточный и люцерну изменчивую. Рекомендованное соотношение компонентов в травосмеси должно быть – по 12,5 % клевера и козлятника от их полной нормы высева + 75 % тимофеевки и 25 % козлятника, 50 % клевера и 25 % ежи сборной. Травосмеси с люцерной изменчивой нужно создавать с соотношением 50 % люцерны, 25 % клевера и по 25 % тимофеевки и ежи сборной.

Ключевые слова: люцерна, козлятник, травосмеси, окупаемость затрат, продуктивность кормовых культур, обменная энергия.

Введение. Современная экономика требует от сельскохозяйственных предприятий поиска путей снижения материальных и денежных издержек на производство продукции [5, с.105]. Получение дешевых и качественных кормов – важный фактор снижения себестоимости животноводческой продукции, повышение ее конкурентоспособности и доступности для потребителей. Другим не менее важным показателем, определяющим эффективность использования кормов, является содержание в них питательных веществ, в первую очередь белка, который служит основным фактором, определяющим уровень затрат кормов на единицу продукции [3, с.19]. Отечественный опыт показывает, что корма, приготовленные из многолетних трав,

отличаются высокой питательностью, усвояемостью и низкими затратами на производство [4, с.9].

Для получения дешевых и полноценных кормов необходимо, чтобы хозяйства располагали высокоурожайными травостоями и ресурсосберегающими технологиями их возделывания. В условиях Ивановской области в основном используются агроценозы на основе клевера лугового, однако он недолговечен и в травосмесях сохраняется 2-3 года [1, с.45; 2, с.10].

В связи с этим особую актуальность приобретает увеличение продолжительности травостоев, которую могут обеспечить такие долголетние и высокоурожайные бобовые культуры, как козлятник восточный и люцерна изменчивая

На различных по плодородию почвах Ивановской области последние десятилетия козлятник восточный возделывается преимущественно в чистом виде и особенности его возделывания в чистых посевах нами ранее изучены и разработаны. Люцерна изменчивая для региона относительно новая культура, старые сорта люцерны предъявляли повышенные требования к почве, особенно к её кислотности. А с учетом того, что в последние годы площадь кислых почв в области увеличилась, интерес к люцерне у сельхозтоваропроизводителей оказался невысоким. Между тем хорошо себя зарекомендовали сорта люцерны нового поколения, созданные селекционерами ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса, такие как Селена, Пастбищная 88, Вега 87 и другие с повышенной продуктивностью и толерантностью к кислым почвам, а также значительным хозяйственным долголетием, достигающим 7-8 лет.

Всё это и послужило основанием для проведения нами исследований по сравнительной оценке эффективности чистых и смешанных посевов многолетних трав на основе козлятника восточного и люцерны изменчивой и определению оптимального соотношения компонентов в смешанных посевах на дерново-подзолистых почвах Верхневолжья.

Методика исследований. Полевые опыты проводили на стационаре отдела кормопроизводства Ивановского НИИСХ. Почва опытного участка – дерново-подзолистая, легкосуглинистая, с содержанием в пахотном слое гумуса – 1,9 %, подвижного фосфора и обменного калия – соответственно 230 и 175 мг/кг почвы, $pH_{\text{сол}}$ – 5,2. Повторность четырехкратная. Площадь делянки 30 м². Размещение систематическое. Варианты трав изучали на двух фонах минерального питания (без удобрения и N₃₀P₆₀K₉₀). Фосфорно-калийные удобрения вносили перед посевом трав, азотные – ежегодно в начале вегетации. Сеяли травы беспокровно, в сроки посева ранних яровых культур. Полная норма высева козлятника восточного (сорт Гале) составила 20 кг/га всхожих семян, клевера лугового (сорт Дымковский) – 14, люцерны изменчивой (сорт Вега 87) – 15 кг/га, ежа сборная (сорт Хлыновская) – 15, тимофеевка луговая (сорт Вик 9) – 10 кг/га. В сложные травосмеси злаковые и бобовые травы включали в соотношении 25,50 и 75 % от полной нормы высева. Более подробно схема представлена в таблице 1. Агротехника

возделывания общепринятая для зоны. Для нейтрализации избыточной кислотности перед закладкой травостоев на участке вносили доломитовую муку (5,0 т/га). Первый укос трав на зеленую массу проводили в фазе бутонизации – начало цветения, второй – за 35 дней до наступления устойчивых заморозков. Все исследования и учеты проводили согласно методическим рекомендациям ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса (1997).

Результаты исследований. Основной и традиционной многолетней бобовой культурой для Ивановской области является клевер луговой, продолжительность хозяйственного пользования которого не превышает 2-3 лет. Перспективны в настоящее время кормовые культуры, формирующие долголетние травостои с высокими питательными качествами, такие как люцерна изменчивая и козлятник восточный.

Проведенные исследования показали, что в первые два года жизни наибольшее доленое участие в ботаническом составе травосмесей занимает клевер и злаковые. На долю козлятника и люцерны приходится 10-15 % от общего количества массы. Включение в травосмеси клевера лугового увеличивало долю бобового компонента до 40-50%.

В среднем за 5 лет продуктивность травосмесей была намного выше одновидовых посевов. Характер формирования урожая в сложных агроценозах оказал непосредственное влияние на величину урожая трав и их кормовые достоинства. В результате проведенных исследований многолетние бобовые и бобово-злаковые травосмеси обеспечивали наибольший выход абсолютно сухого вещества (табл.1).

Наиболее высокой продуктивностью отличались травосмеси на основе козлятника восточного 73,0-92,0 ц/га, в зависимости от уровня питания. В чистом посеве лучшей была люцерна изменчивая по неудобренному фону – 91,0 ц/га. На улучшение условий минерального питания прибавками урожая отзывались клевер

луговой и ежа сборная. У козлятника и люцерны урожайность наоборот снижалась. Нами установлено, что при выборе в качестве злакового компонента ежи сборной норма ее высева не должна превышать 25 % от полной нормы высева. В смешанных посевах с внесением минеральных удобрений значительно возросла урожайность клевера и злакового компонента.



Таблица 1 – Эффективность создания продуктивных и долголетних травостоев (2011-2015 гг.)

| Варианты | Урожайность сухого вещества, ц/га | Валовой сбор | | Обеспеченность 1ед. ОЭ белком, г | Окупаемость затрат продукци- ей, руб. |
|--|---|---------------|----------------|--|---|
| | | ОЭ, ГДж/га | белка, ц/га | | |
| Контроль (без удобрений) | | | | | |
| Козлятник восточный | 70,0 | 55,6 | 10,3 | 184 | 5,4 |
| Клевер луговой* | 64,0 | 49,6 | 7,1 | 143 | 4,9 |
| Люцерна изменчивая | 91,0 | 70,4 | 11,8 | 168 | 7,0 |
| Ежа сборная | 64,0 | 48,6 | 5,0 | 102 | 4,9 |
| Тимофеевка луговая | 66,0 | 49,4 | 4,7 | 96 | 5,1 |
| Люцерна 50% + клевер 25% + тимофеевка 25% | 88,0 | 65,4 | 8,8 | 135 | 6,8 |
| Люцерна 25% + клевер 50% + тимофеевка 25% | 59,1 | 58,7 | 8,1 | 137 | 6,2 |
| Люцерна 25% + клевер 25% + ежа 50% | 79,1 | 69,7 | 8,7 | 124 | 7,2 |
| Люцерна 50% + клевер 25% + ежа 25% | 78,1 | 71,0 | 9,1 | 128 | 7,3 |
| Козлятник 25% + клевер 25% + тимофеевка 50% | 73,0 | 54,4 | 6,8 | 125 | 5,6 |
| Козлятник 12,5% + клевер 12,5% + тимофеевка 75% | 89,0 | 66,5 | 8,9 | 135 | 6,8 |
| Козлятник 25% + клевер 50% + ежа 25% | 88,0 | 66,3 | 8,2 | 124 | 6,8 |
| Козлятник 12,5% + клевер 12,5% + ежа 75% | 81,0 | 61,0 | 7,6 | 124 | 6,2 |
| №30P₆₀K₉₀ | | | | | |
| Козлятник восточный | 67,0 | 53,2 | 9,8 | 185 | 3,8 |
| Клевер луговой* | 95,0 | 74,8 | 10,5 | 143 | 5,4 |
| Люцерна изменчивая | 81,0 | 56,9 | 11,1 | 176 | 4,6 |
| Ежа сборная | 78,0 | 58,8 | 5,9 | 101 | 4,4 |
| Тимофеевка луговая | 67,0 | 50,1 | 4,8 | 96 | 3,8 |
| Люцерна 50% + клевер 25% + тимофеевка 25% | 78,4 | 69,8 | 9,2 | 132 | 5,3 |
| Люцерна 25% + клевер 50% + тимофеевка 25% | 82,1 | 71,4 | 9,3 | 131 | 4,9 |
| Люцерна 25% + клевер 50% + ежа 25% | 83,8 | 72,6 | 9,3 | 128 | 5,7 |
| Люцерна 50% + клевер 25% + ежа 25% | 91,9 | 84,6 | 11,2 | 132 | 6,0 |
| Козлятник 50% + клевер 25% + тимофеевка 25% | 92,0 | 68,8 | 8,8 | 128 | 5,2 |
| Козлятник 25% + клевер 50% + тимофеевка 25% | 84,0 | 63,1 | 8,4 | 134 | 4,8 |
| Козлятник 50% + клевер 25% + ежа 25% | 81,0 | 61,2 | 8,0 | 130 | 4,6 |
| Козлятник 12,5% + клевер 12,5% + ежа 75% | 87,0 | 65,6 | 8,0 | 123 | 4,9 |
| НСР ₀₅ 22,3, 24,5, 26,7, 2,8, 24,0 | | | | | |

Установлено, что питательность 1 кг сухого вещества зависела от состава смеси и уровня минерального питания. Добавление козлятника и люцерны в травосмеси повысило сбор белка и обменной энергии, существенно снизился дефицит белка в готовых кормах. Бобово-злаковые травосмеси несколько уступали одновидовым посевам многолетних бобовых трав и также отличались высоким качеством корма, прежде всего, по содержанию белка и обменной энергии. Минеральные удобрения незначительно увеличили сбор белка, обменной энергии и обеспеченность энергии белком. В смешанных

посевах получен сбалансированный и полноценный корм. Возделывание бобово-злаковых травосмесей на основе люцерны и козлятника позволяет получать до 72 ГДж/га обменной энергии. Наибольший валовой сбор белка (11,2 ц/га) был получен в травосмеси люцерны с клевером и ежой сборной, а также в одновидовом посеве люцерны изменчивой. Минеральные удобрения незначительно увеличили сбор обменной энергии и белка. Обеспеченность 1 ед. обменной энергии белком с 96 и 101 г увеличилась до 123-137 г в травосмесях по сравнению с чистыми посевами злаковых трав.

Таблица 2 – Накопление корневых остатков и азота многолетними травами (2011-2014 гг.)

| Варианты | КО, т/га | Накопление азота, кг/га | |
|---|-------------|-------------------------|-----------------|
| | | всего | симбиотического |
| Контроль (без удобрений) | | | |
| Козлятник восточный | 9,4 | 108 | 50 |
| Клевер луговой | 5,9 | 98 | 87 |
| Люцерна изменчивая | 17,9 | 235 | 224 |
| Ежа сборная | 19,2 | 126 | - |
| Тимофеевка луговая | 15,7 | 103 | - |
| Люцерна 50% + клевер 25% + тимофеевка 25% | 20,0 | 202 | 161 |
| Люцерна 25% + клевер 50% + тимофеевка 25% | 16,2 | 169 | 136 |
| Люцерна 25% + клевер 25% + ежа 50% | 18,0 | 157 | 70 |
| Люцерна 12,5% + клевер 12,5% + ежа 75% | 18,5 | 167 | 41 |
| Козлятник 25% + клевер 25% + тимофеевка 50% | 16,9 | 137 | - |
| Козлятник 12,5% + клевер 12,5% + тимофеевка 75% | 22,4 | 180 | - |
| Козлятник 25% + клевер 50% + ежа 25% | 16,8 | 131 | - |
| Козлятник 12,5% + клевер 12,5% + ежа 75% | 16,9 | 138 | - |
| N₃₀P₆₀K₉₀ | | | |
| Козлятник восточный | 9,4 | 108 | 33 |
| Клевер луговой | 9,6 | 156 | 140 |
| Люцерна изменчивая | 18,8 | 246 | 211 |
| Ежа сборная | 19,4 | 127 | - |
| Тимофеевка луговая | 17,3 | 114 | - |
| Люцерна 50% + клевер 25% + тимофеевка 25% | 17,6 | 167 | 94 |
| Люцерна 25% + клевер 50% + тимофеевка 25% | 17,0 | 141 | - |
| Люцерна 25% + клевер 50% + ежа 25% | 19,1 | 148 | - |
| Люцерна 12,5% + клевер 12,5% + ежа 75% | 20,5 | 181 | 71 |
| Козлятник 50% + клевер 25% + тимофеевка 25% | 16,1 | 146 | 115 |
| Козлятник 25% + клевер 50% + тимофеевка 25% | 15,8 | 140 | 74 |
| Козлятник 50% + клевер 25% + ежа 25% | 15,8 | 119 | - |
| Козлятник 12,5% + клевер 12,5% + ежа 75% | 16,6 | 118 | - |

Примечание: КО – корневые остатки.

Сбор основных питательных веществ находится в непосредственной зависимости от продуктивности и качества корма, то при внесении минеральных удобрений окупаемость затрат

продукцией в среднем на 21 % ниже, чем на фоне без удобрений. Максимальная окупаемость затрат продукцией – 7,3 руб. была получена на неудобренном травостое на основе

люцерны изменчивой.

Козлятник восточный и люцерна изменчивая являются важными факторами биологизации земледелия и повышения плодородия дерново-подзолистых почв, оставляя после себя значительное количество корневых остатков, с которыми в почву поступает до 246 кг/га азота, в том числе и симбиотического.

В результате проведенных исследований установлено, что наибольшее количество общего азота, так и симбиотического накапливала люцерна изменчивая в чистом виде (табл.2).

На контрольном варианте этот показатель составил 224 кг/га, на фоне с минеральными удобрениями – 211 кг/га. У козлятника и клевера азотфиксирующая способность оказалась значительно ниже. У козлятника эта способность увеличивалась по годам по мере роста и развития корневой системы, а у клевера была стабильной в течение двух лет. Улучшение условий минерального питания существенно увеличило количество корневых остатков и накопление азота только у клевера, у козлятника и люцерны изменения были незначительными.

По накоплению корневых остатков, общего азота и симбиотического преимущество имели травосмеси на основе люцерны как на фоне без удобрений, так и с удобрениями. Лучшей по данным показателем была травосмесь люцерны 50 %, клевера и тимофеевки по 25 % от полной нормы высева на фоне без удобрений. Было получено 202 кг/га общего азота и 161 кг/га симбиотического.

В травосмесях на основе козлятника было получено до 22,4 т/га корневых остатков, содержащих до 180 кг/га общего азота и до 115 кг/га симбиотического.

Уменьшение накопления азота травосмесями по сравнению с чистыми посевами связано с тем, что часть накопленного бобовыми травами азота использовал злаковый компонент.

В целом смешанные посевы с долей бобового компонента от 50 до 75 % от полной нормы высева накапливали значительное количество как корневых остатков, богатых азотом, так и самого биологического азота.

Выводы. В результате изучения широкого набора трав и травосмесей на различных уровнях минерального питания установлено, что для увеличения хозяйственного долголетия посевов трав в их состав помимо клевера, тимофеевки и ежи

сборной необходимо включать козлятник восточный и люцерну изменчивую. Рекомендуемое соотношение компонентов в травосмеси должно быть – по 12,5 % клевера и козлятника от их полной нормы высева + 75 % тимофеевки и 25 % козлятника, 50 % клевера и 25 % ежи сборной. Травосмеси с люцерной изменчивой нужно создавать с соотношением 50 % люцерны, 25 % клевера и 25 % тимофеевки и по 50% люцерны, 25% клевера и 25 % ежи сборной. Продуктивное долголетие таких травостоев значительно выше, чем клеверотимофеечных.

Максимальное накопление как общего, так и симбиотического азота на обоих агрофонах обеспечила люцерна изменчивая. У козлятника и клевера азотфиксирующая способность оказалась значительно ниже. Лучшей из травосмесей по данному показателю была травосмесь люцерны 50 %, клевера и тимофеевки по 25 % от полной нормы высева на фоне без удобрений.

Список используемой литературы:

1. Каримов Х.З., Фасхутдинов Ф.Ш. Эффективность бактериальных удобрений на различные сорта люцерны изменчивой // *Агрохимический вестник*. 2015. № 2. С. 45–46.
2. Лазарев Н.Н., Стародубцева А.М., Пятинский Д.В. Урожайность люцерны изменчивой (*Medicago varia martin*) в одновидовых посевах и травосмесях с бобовыми и злаковыми травами // *Кормопроизводство*. 2013. № 11. С. 10–12.
3. Лукашов В.Н., Исаков А.Н. Эффективность использования многолетних трав и однолетних кормовых культур в Калужской области // *Кормопроизводство*. 2015. № 2. С. 19–22.
4. Надежкин С.Н., Сатаров М.Ю. Оптимальные режимы использования козлятника восточного // *Кормопроизводство*. 2011. №7. С. 9–10.
5. Новоселов Ю.К. Состояние и пути увеличения производства кормов и повышение их качества в полевом кормопроизводстве // *Адаптивное кормопроизводство: проблемы и решения (к 80-летию Всероссийского научно-исследовательского института кормов им. В.Р. Вильямса)*: М. Росинформагротех, 2002. С. 105–111.

References:

1. Karimov H.Z., Fashutdinov F.SH. Effektivnost bakterialnyih udobreniy na razlichnyie sorta lyutsernyi izmenchivoy // *Agrohimicheskiy*

vestnik. 2015 № 2. S. 45–46.

2. Lazarev N.N., Starodubtseva A.M., Pyatinskiy D.V. Urojajnost lyutsernyi izmenchivoy (Medicago varia martin) v odnovidovyyih posevah i travosmesyah s bobovymi i zlakovymi travami // Kormoproizvodstvo/ 2013/ № 11. S. 10–12.

3. Lukashov V.N., Isakov A.N. Effektivnost ispolzovaniya mnogoletnih trav i odnoletnih kormovyih kultur v Kalujskoj oblasti // Kormoproizvodstvo. 2015. № 2. S.19–22.

4. Nadejkin S.N., Satarov M.YU. Optimalnyie rejimyi ispolzovaniya kozlyatnika vostochnogo // Kormoproizvodstvo, 2011, №7, - s. 9-10.

5. Novoselov YU.K. Sostoyanie i puti uvelicheniya proizvodstva kormov i povyshenie ih kachestva v polevom kormoproizvodstve // Adaptivnoe kormoproizvodstvo: problemy i resheniya (k 80-letiyu Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta kormov im. V.R. Vilyamsa). M. Rosinformagroteh, 2002. S. 105–111.

УДК 633/635 : 631.82

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ОБРАБОТКИ ПРЕПАРАТОМ ЖУСС-3 НА УРОЖАЙНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ КУКУРУЗЫ

Ахметов Ш.И., Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва;

Иванов Д.И., Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва;

Иванцов П.В., Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва

В статье приводятся данные по урожайности зеленой массы кукурузы и накоплению нитратов и тяжелых металлов в продукции в зависимости от норм минеральных удобрений и обработки удобрительно-стимулирующим препаратом ЖУСС-3. Исследования проводились в полевом краткосрочном опыте, заложенном в 2007–2009 годах в учебно-опытном хозяйстве МГУ им. Н. П. Огарева на черноземе выщелоченном тяжелосуглинистом. Изучали 2 уровня питания микроэлементами и 5 норм минеральных удобрений. Уборку урожая зеленой массы кукурузы проводили в фазу молочно-восковой спелости. Содержание нитратов в зеленой массе кукурузы определяли ионометрическим методом, свинца и кадмия – атомно-абсорбционным методом с электротермической атомизацией на МГА-915. Исследованиями установлена экономическая целесообразность внесения минеральных удобрений под вспашку нормами $N_{60-70}P_{60}K_{60-70}$ в расчете на компенсацию выноса $N_{50\%}P_{100\%}K_{40\%}$. При этом увеличение урожайности может составлять 13–21 %. В засушливые годы внесение минеральных удобрений может быть экологически безопасно в плане накопления нитратов в зеленой массе кукурузы в нормах до $N_{105}P_{75}K_{106}$ кг д.в./га. В обеспеченные влагой годы содержание нитратов в продукции не превышало допустимого уровня при любой норме минеральных удобрений. Наблюдается незначительное увеличение накопления свинца и кадмия при увеличении норм минеральных удобрений, однако содержание токсических металлов не выходит за пределы максимально допустимого уровня. Обработка посевов кукурузы препаратом ЖУСС-3 не оказывала существенного влияния на содержание нитратов, свинца и кадмия в зеленой массе. Однако на фоне обработки посевов ЖУСС-3 эффективность минеральных удобрений возрастает.

Ключевые слова: минеральные удобрения, чернозем выщелоченный, препарат ЖУСС-3, зеленая масса кукурузы, нитраты, цинк, медь, свинец, кадмий.

Введение. В качестве основных средств повышения урожайности кормовых культур по-прежнему остаются минеральные удобрения. Однако в целях экологизации земледелия и достижения максимальной отдачи от удобрений необходимо организовать их рациональное использование. Недопустимо превышение норм минеральных удобрений, ведущее к накоплению нитратов, а также тяжелых металлов в продукции растениеводства. На черноземах выщелоченных Мордовии остается недостаточно изученной система минеральных удобрений кукурузы с разной степенью восполнения элементов питания. Одним из агротехнических приемов, повышающих количественные и качественные показатели урожая кукурузы, является применение микроудобрений. По данным некоторых авторов [1, с. 14, 2. с. 295], наиболее эффективно применение в посевах кукурузы микроэлементов цинка и меди. При этом в земледелии все большее значение придается применению хелатных форм микроэлементов. [3, с. 3, 4, с. 234]

Исследованиями на выщелоченных черноземах Мордовии ранее установлена эффективность солей цинка и молибдена при обработке семян кукурузы [2, с. 295]. Однако влияние хелатов меди и цинка при внекорневой обработке посевов кукурузы, а также совместное их применение с минеральными удобрениями в условиях Мордовии остается неизученным.

Цель. Цель исследований – изучить влияние различных расчетных норм минеральных удобрений и обработки удобрительно-стимулирующим составом ЖУСС-3 на продуктивные показатели и экологическую безопасность зеленой массы кукурузы.

Программа исследований включала в себя решение следующих задач:

1. Изучить влияние норм минеральных удобрений и обработки ЖУСС-3 на урожайность зеленой массы кукурузы.

2. Определить содержание нитратов в зеленой массе кукурузы в зависимости от норм минеральных удобрений и обработки микроудобрительным составом ЖУСС-3.

3. Определить накопление свинца и кадмия в урожае зеленой массы кукурузы в зависимости от схемы опыта.

Методика исследований. Для выполнения вышеизложенных задач в 2007–2009 гг. в ФГУП «Учебно-опытное сельское хозяйство» при МГУ им. Н. П. Огарёва, Октябрьского района г. Саранска были проведены исследования в полевом двухфакторном в трехкратной повторности опыте по схеме 2×5 :

Фактор А – внесение микроэлементов. Изучался в двух градациях:

- 1) без удобрений (контроль);
- 2) внекорневая подкормка раствором ЖУСС-3 (хелаты Zn и Cu).

Фактор В – нормы минеральных удобрений с различным возмещением выноса N, P, K, рассчитанные на планируемую урожайность 40 т/га зеленой массы кукурузы включали варианты:

- 1) без удобрений (контроль);
- 2) $N_{60}P_{60}K_{60}$ (рекомендованная в условиях Мордовии [5, с. 102] норма);
- 3) $N_{70}P_{60}K_{70}$ (компенсация выноса $N_{50\%}P_{100\%}K_{40\%}$);
- 4) $N_{105}P_{75}K_{106}$ (компенсация выноса $N_{75\%}P_{125\%}K_{60\%}$);
- 5) $N_{140}P_{90}K_{141}$ (компенсация выноса $N_{100\%}P_{150\%}K_{80\%}$).

Почва опытного участка – чернозём выщелоченный тяжелосуглинистый среднемощный с содержанием гумуса 7,3 %, подвижного фосфора 60 (по Кирсанову), калия 164 мг/кг почвы; рН_{KCl} 5,3, степень насыщенности основаниями 84 %. Почва является очень богатой по обеспеченности подвижной медью (6,09 мг/кг) и очень бедной – по обеспеченности подвижным цинком (1,01 мг/кг) [6, с. 323]. Содержание кислоторастворимых форм свинца – 49–66 мг/кг, кадмия – 0,24–0,76 мг/кг пахотного горизонта почвы.

Общая площадь опытного участка, включая защитные полосы и дорожки между делянками, равна 20 800 м². Чистая площадь участка, без защитных полос и дорожек, составляет 12 000 м². Площадь делянки I-го порядка – 2000 м² (20×100 м), II-го порядка – 400 м² (4×100 м). Размещение вариантов опыта – систематическое методом расщепленных делянок. Способ размещения организованных повторений – сплошной в 3 яруса.

Использовался широкорядный посев (70 см) кукурузы сорта НАРТ-170 СВ при норме высева

80 кг/га кондиционных семян. Предпосевная механическая обработка – культивация на глубину посева культиватором КПС-4,0. Минеральные удобрения вносились вручную под основную обработку чернозёма выщелоченного в виде диаммофоски состава $N_{13}P_{19}K_{19}$, аммиачной селитры (34 % д. в.) и хлористого калия (60 % д.в.). Внекорневая подкормка микроудобрительным составом ЖУСС-3 (16,5–20 г/л Cu и 35–40 г/л Zn) осуществлялась в фазу 3–5 листьев кукурузы штанговым опрыскивателем при норме расхода препарата 3 л/га. Метеорологические условия в изучаемый период соответствовали зоне неустойчивого увлажнения: 2007 г. характеризовался как острозасушливый (ГТК=0,57), 2008–2009 гг. – оптимально увлажненные (ГТК=1,20 и 1,11, соответственно).

Отбор образцов кукурузы для анализа производился в фазу молочно-восковой спелости. Содержание нитратов определялось ионометрическим методом по ГОСТ 13496.19-93, свинца и кадмия – атомно-абсорбционным методом с электротермической атомизацией на МГА-915.

Уборка урожая проводилась методом пробного снопа в фазу молочно-восковой спелости.

Результаты исследований. В среднем за 3 года исследований (таблица 1) обработка

препаратом ЖУСС-3 без внесения макроудобрений не приводила к достоверному повышению урожайности зеленой массы кукурузы.

Применение рекомендованной в условиях Мордовии нормы минеральных удобрений обеспечивало прибавку урожайности зеленой массы кукурузы по отношению к контролю на 4,7 т/га, или 13 %. Нормы удобрений, рассчитанные на компенсацию выноса $N_{50\%}P_{100\%}K_{40\%}$, увеличивали урожайность зеленой массы кукурузы по отношению к контролю на 7,6 т/га (21 %). Дальнейшее увеличение норм удобрений оказывало меньшее влияние на рост урожайности. На фоне обработки ЖУСС-3 применение норм удобрений в расчете на компенсацию выноса $N_{50-100\%}P_{100-150\%}K_{40-80\%}$ обеспечивало прибавку урожая зеленой массы по отношению к контролю на 6,8–11,3 т/га (18–30 %).

По годам урожайность кукурузы испытывала значительные колебания, что было связано с метеоусловиями: наибольшей была в 2008 г., наименьшей – в 2009 г. В 2009 г. посевы были сильно засорены злаковыми сорными растениями. В 2007 г. положительное влияние на урожайность минеральные удобрения оказали лишь на фоне некорневой обработки микроэлементами при компенсации выноса $N_{75\%}P_{125\%}K_{60\%}$ – прибавка урожайности составила 16 т/га (40 %).

Таблица 1 – Урожайность зеленой массы кукурузы, т/га

| Вариант опыта | 2007 г. | 2008 г. | 2009 г. | В среднем за 3 года |
|--|-------------|---------|---------|---------------------|
| Без обработки микроэлементами | | | | |
| Без удобрений (контроль) | 45,0 | 51,1 | 12,0 | 35,9 |
| $N_{60}P_{60}K_{60}$ (рекомендованная норма) | 53,0 | 54,3 | 14,7 | 40,6 |
| $N_{70}P_{60}K_{70}$ | 58,0 | 55,5 | 16,7 | 43,5 |
| $N_{105}P_{75}K_{106}$ | 61,0 | 56,2 | 17,5 | 44,8 |
| $N_{140}P_{90}K_{141}$ | 58,0 | 57,1 | 19,2 | 44,7 |
| Обработка ЖУСС-3 (Zn, Cu) | | | | |
| Без удобрений (контроль) | 40,0 | 55,9 | 17,5 | 37,9 |
| $N_{60}P_{60}K_{60}$ (рекомендованная норма) | 48,0 | 58,9 | 21,0 | 42,8 |
| $N_{70}P_{60}K_{70}$ | 52,0 | 59,8 | 22,0 | 44,7 |
| $N_{105}P_{75}K_{106}$ | 56,0 | 62,3 | 24,0 | 47,4 |
| $N_{140}P_{90}K_{141}$ | 55,0 | 64,5 | 28,3 | 49,2 |
| НСР частных различий 1 | $F_p < F_t$ | 10,4 | 9,1 | $F_p < F_t$ |
| НСР частных различий 2 | 9,0 | 6,3 | 5,6 | 4,0 |

В 2008 г. урожайность зеленой массы кукурузы была более выравнена по вариантам опыта. Компенсация выноса $N_{75\%}P_{125\%}K_{60\%}$ и $N_{100\%}P_{150\%}K_{80\%}$ в комплексе с обработкой ЖУСС-3 обеспечивала прибавку урожая на 11–15 %. Обработка ЖУСС-3 не оказала влияния на урожайность.

В 2009 г. изменение урожайности зеленой массы кукурузы было аналогично 2008 г.

Согласно нормативной документации [7, с. 1], в зеленых кормах и силосе не должно содержаться нитратов более 500 мг/кг. По обобщенным данным [8, с. 111, 9, с. 148] безвредно содержание в корме животных до 0,07 % нитратов, а верхний допустимый предел – 0,2 %. При

большем содержании нитратов возможна гибель животных. По данным А. В. Ивойлова [10, с. 210–211], содержание нитратов в кукурузе на силос снижается по мере созревания зерна, и качество силосной массы можно повысить, регулируя срок уборки. Для кукурузы же на зеленый корм, убираемой раньше силосной, особенное значение имеет уровень минерального питания.

В среднем за 3 года исследований (таблица 2) установлено, что накопление нитратов в продукции при рекомендованной норме и компенсации выноса $N_{50\%}P_{100\%}K_{40\%}$ соответствовало уровню накопления без внесения удобрений (178–208 мг/кг).

Таблица 2 – Содержание нитратов в растениях кукурузы, мг/кг сырого вещества

| Вариант опыта | 2007 г. | 2008 г. | 2009 г. | В среднем за 3 года |
|--|---------|---------|---------|---------------------|
| Без обработки микроэлементами | | | | |
| Без удобрений (контроль) | 331 | 132 | 71 | 178 |
| $N_{60}P_{60}K_{60}$ (рекомендованная норма) | 373 | 133 | 79 | 195 |
| $N_{70}P_{60}K_{70}$ | 404 | 141 | 80 | 208 |
| $N_{105}P_{75}K_{106}$ | 501 | 141 | 75 | 239 |
| $N_{140}P_{90}K_{141}$ | 600 | 148 | 93 | 280 |
| Обработка ЖУСС-3 (Zn, Cu) | | | | |
| Без удобрений (контроль) | 333 | 131 | 81 | 181 |
| $N_{60}P_{60}K_{60}$ (рекомендованная норма) | 358 | 134 | 82 | 192 |
| $N_{70}P_{60}K_{70}$ | 383 | 141 | 82 | 202 |
| $N_{105}P_{75}K_{106}$ | 507 | 141 | 82 | 246 |
| $N_{140}P_{90}K_{141}$ | 621 | 142 | 88 | 284 |
| НСР частных различий 1 | 175 | 99 | 94 | 39 |
| НСР частных различий 2 | 150 | 34 | 33 | 55 |

Повышение уровня восполнения выноса N до 75 и 100 % и K до 60 и 80 % вызывало достоверное увеличение накопления нитратов в зелёной массе кукурузы (239–280 мг/кг), однако этот показатель в среднем за 3 года исследований не превышал ПДК (500 мг/кг).

Обработка посевов кукурузы раствором микроэлементов не оказала достоверного влияния на накопление нитратов в продукции кукурузы.

Погодные условия трех лет исследования обусловили разное накопление нитратов в зе-

лёной массе кукурузы на силос. Наибольшее накопление было в 2007 г. Видимо, это связано с установлением засушливых условий в августе 2007 г. перед уборкой кукурузы ($ГТК = 0,15$), в результате чего в почве складывались оптимальные условия для нитрификации. Сходное накопление нитратов в продукции в засушливых условиях наблюдается и у овощных культур [11, с. 26–27].

В 2007 г. накопление нитратов в зелёной массе кукурузы свыше ПДК было лишь на варианте

с внесением нормы минеральных удобрений $N_{140}P_{90}K_{141}$ кг д.в./га (600 мг/кг). Обработка раствором препарата ЖУСС-3 не влияла на накопление нитратов.

В 2008 г. накопление нитратов в зелёной массе кукурузы на всех вариантах с внесением минеральных удобрений было ниже уровня ПДК, разница между вариантами была в пределах

ошибки опыта. Аналогичная закономерность в содержании нитратов была получена и в 2009 г.

Большое значение имеет нормирование содержания в зелёной массе кукурузы токсичных элементов, таких как свинец. За 2008–2009 годы исследований (таблица 3) содержание свинца в сухой массе кукурузы не превышало установленного МДУ (5,00 мг/кг) [12].

Таблица 3 – Содержание свинца в зелёной массе кукурузы, мг/кг сухого вещества

| Вариант опыта | Pb, мг/кг | | | Cd, мг/кг | | |
|-------------------------------|-----------|---------|---------------------|-----------|---------|---------------------|
| | 2008 г. | 2009 г. | В среднем за 2 года | 2008 г. | 2009 г. | В среднем за 2 года |
| Без обработки микроэлементами | | | | | | |
| Без удобрений (контроль) | 0,41 | 1,50 | 0,95 | 0,04 | 0,05 | 0,04 |
| $N_{60}P_{60}K_{60}$ | 1,59 | 1,68 | 1,64 | 0,06 | 0,14 | 0,10 |
| $N_{70}P_{60}K_{70}$ | 1,60 | 2,50 | 2,05 | 0,07 | 0,20 | 0,14 |
| $N_{105}P_{75}K_{106}$ | 1,84 | 3,27 | 2,56 | 0,07 | 0,10 | 0,09 |
| $N_{140}P_{90}K_{141}$ | 2,18 | 3,26 | 2,72 | 0,07 | 0,11 | 0,09 |
| Обработка ЖУСС-3 (Zn, Cu) | | | | | | |
| Без удобрений (контроль) | 0,90 | 2,50 | 1,70 | 0,05 | 0,08 | 0,07 |
| $N_{60}P_{60}K_{60}$ | 1,40 | 3,00 | 2,20 | 0,06 | 0,27 | 0,17 |
| $N_{70}P_{60}K_{70}$ | 1,50 | 3,18 | 2,34 | 0,07 | 0,26 | 0,17 |
| $N_{105}P_{75}K_{106}$ | 1,62 | 3,23 | 2,44 | 0,07 | 0,08 | 0,07 |
| $N_{140}P_{90}K_{141}$ | 2,05 | 3,26 | 2,66 | 0,08 | 0,04 | 0,06 |
| НСР частных различий 1 | Fp<Fт | 0,44 | 0,42 | Fp<Fт | Fp<Fт | Fp<Fт |
| НСР частных различий 2 | 0,29 | 0,51 | 0,29 | 0,01 | 0,03 | 0,02 |
| МДУ | 5,00 | | | 0,30 | | |

В 2008 г. свинца накапливалось в зелёной массе в меньших количествах (0,41–2,18 мг/кг), чем в 2009 г. (1,50–3,27 мг/кг). Видимо, это объясняется худшими условиями для формирования урожайности зелёной массы в 2009 году, когда при одинаковых дозах вносимых минеральных удобрений сформировался наименьший урожай. В результате удельная концентрация элементов в продукции была большей.

Увеличение расчетных доз минеральных удобрений приводило к повышению содержания свинца в продукции в 2008 г. на 1,18–1,77 мг/кг и в 2009 г. – на 0,18–1,76 мг/кг. Это может быть объяснено тем, что во вносимых минеральных удобрениях свинец может содержаться

по обобщенным данным в количестве 100 мг/кг. По данным Ягодина Б. А. [13, с. 558], повышение доз вносимого азота влечет за собой повышенное поступление микроэлементов (в том числе, и свинца) в растения. На фоне применения препарата ЖУСС-3 наблюдалось некоторое увеличение содержания свинца на 0,49–1,0 мг/кг.

При проведении корреляционного анализа в среднем за 2 года исследований была установлена тесная положительная связь накопления свинца в продукции с внесением доз N, P и K ($r=0,87-0,89$) и отсутствие связи – с внесением ЖУСС-3 ($r=0,27$). Зависимость носила линейный характер и подчинялась следующим закономерностям:

$$y_1 = f(N) = 1,3720 + 0,01x_1, (1)$$

$$y_2 = f(P) = 1,2677 + 0,015x_2, (2)$$

$$y_3 = f(K) = 1,3745 + 0,0099x_3, (3)$$

где y_{1-3} – накопление свинца в зависимости от доз N, P, K, мг/кг;

x_1 – доза азота, кг д. в. /га;

x_2 – доза фосфора, кг д. в. /га;

x_3 – доза калия, кг д. в. /га.

Кадмий является более токсичным элементом, поэтому максимальный допустимый уровень (МДУ) в продукции для него снижен до 0,3 мг/кг [12].

В образцах кукурузы содержание кадмия также варьирует по годам, наибольшее содержание составило в 2009 г. (таблица 3). В 2008 году содержание кадмия было более выравнено по вариантам опыта и составляло 0,04–0,08 мг/кг сухой массы кукурузы. В 2009 году содержание кадмия в продукции достигало максимальных значений и приближалось к МДУ при увеличении расчетной дозы минеральных удобрений до $N_{70}P_{60}K_{70}$.

Далее при повышении доз удобрений до $N_{140}P_{90}K_{141}$ содержание кадмия в продукции опять снижалось. Видимо, это связано с эффектом «биологического разбавления» при увеличении урожайности. Зависимость накопления кадмия в зеленой массе кукурузы от доз вносимых минеральных удобрений в среднем за 2 года была квадратической и описывается следующими уравнениями:

$$y_1 = f(N) = 0,0594 + 0,0016x_1 - 0,000011x_1^2, r=0,64 (4)$$

$$y_2 = f(P) = 0,056 + 0,0029x_2 - 0,000032x_2^2, r=0,68 (5)$$

$$y_3 = f(K) = 0,059 + 0,0016x_3 - 0,000011x_3^2, r=0,64 (6)$$

где y_{1-3} – накопление кадмия в зависимости от доз N, P, K, мг/кг;

x_1 – доза азота, кг д. в. /га;

x_2 – доза фосфора, кг д. в. /га;

x_3 – доза калия, кг д. в. /га.

Связь накопления кадмия с применяемым препаратом ЖУСС-3 – слабая ($r=0,36$)

Следует отметить, что при невысоком естественном содержании кадмия в почве наблюдается сравнительно высокое накопление кадмия в продукции. Видимо, это объясняется дополнительно вносимым кадмием с минеральными удобрениями. Так, по данным Софронова Е. А [14, с. 12], в нитроаммофосе может содержаться

0,012 мг/кг, в аммофосе – 0,036–0,990 мг/кг, в аммиачной селитре – 0,016 мг/кг, в хлористом калии – 0,010–0,940 мг/кг кадмия, и при внесении расчетных доз минеральных удобрений на 1 га дополнительно может быть внесено 160–450 мг кадмия на 1 га.

Выводы. Внесение минеральных удобрений под вспашку на черноземе выщелоченном нормами $N_{60-70}P_{60}K_{60-70}$ в расчете на компенсацию выноса $N_{50\%}P_{100\%}K_{40\%}$ вполне достаточно для увеличения урожайности зеленой массы кукурузы на 13–21 %.

Внесение минеральных удобрений может быть экологически безопасно в плане накопления нитратов в зеленой массе кукурузы в дозах до $N_{105}P_{75}K_{106}$ кг д.в./га. Наблюдается незначительное увеличение накопления свинца и кадмия при увеличении доз минеральных удобрений, однако содержание токсических металлов не выходит за пределы МДУ.

Обработка посевов кукурузы в фазе 3–5 листьев микроэлементами Zn и Cu в виде раствора ЖУСС-3 не оказывает влияния на изменение накопления нитратов в продукции. На фоне обработки посевов ЖУСС-3 эффективность минеральных удобрений возрастает.

Список используемой литературы:

1. Зимица Ж. А. Влияние микроэлементов и комплексного органо-минерального микроудобрения Гумат +7 на биологические и хозяйственные признаки кукурузы: автореф. дис... канд. с.-х. наук. Астрахань, 2006.

2. Ключков А. М. Почвы Мордовии, их использование и улучшение. Саранск: Мордов. кн. изд-во, 1966.

3. Исаев М. Д. Микроэлементы в земледелии // Информационный бюллетень. Казань. 2009. № 4. С. 3 – 6.

4. Семина С. А. Влияние регуляторов роста и микроудобрений на накопление микроэлементов в зерне пшеницы // Научное обеспечение устойчивого функционирования и развития АПК: Мат. Всеросс. науч.-практ. конф. Уфа: ФГОУ ВПО «Башкирский ГАУ», 2009. Ч. II. С. 234–236.

5. Агрохимия на службе урожая. Саранск: Мордов. кн. изд-во, 1981.

6. Агрохимия / под ред. Б. А. Ягодина. 2-е изд. перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1989.



7. Письмо № 143-4/78-5а от 17.02.89. Нормы предельно допустимой концентрации (ПДК) нитратов и нитритов в кормах для сельскохозяйственных животных и основных видах сырья для комбикормов: утв. Гл. госуд. ветеринарным инспектором 18.02.89.

8. Нитраты и качество продуктов растениеводства. Новосибирск: Наука, 1991.

9. Церлинг В. В. Нитраты в растениях и биологическое качество урожая // *Агрохимия*. 1979. № 1. С. 147–156.

10. Ивойлов А. В. Эффективность удобрения и известкования выщелоченных черноземов: монография. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2015.

11. Иванов Д. И. Минеральный состав корневого сельдерея как продукта функционального питания в зависимости от погодных условий // *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2016. № 1 (135). С. 23–27.

12. Временный максимально допустимый уровень (МДУ) содержания некоторых химических элементов и госсипола в кормах для сельскохозяйственных животных и кормовых добавках (утвержденные ГУВ Госагропрома СССР 07.08.87 N 123-4/281-7 и согласованные с зам. Главного государственного санитарного врача СССР 19.08.87).

13. Ягодин Б. А. *Агрохимия*. М.: Колос, 2002.

14. Софронов Е. А. Тяжелые металлы (цинк и кадмий) в почвах Северо-Востока Нечерноземья: автореф. дис... канд. с.-х. наук. Казань, 2003.

References:

1. Zimina J. A. Vliyanie mikroelementov i kompleksnogo organo-mineralnogo mikro-udobreniya Gumat +7 na biologicheskie i hozyaystvennyye priznaki kukuruzyi: avtoref. dis... kand. s.-h. nauk Astrahan, 2006.

2. Klochkov A. M. Pochvyi Mordovii, ih ispolzovanie i uluchshenie. Saransk: Mordov. kn. izd-vo, 1966.

3. Isaev M. D. Mikroelementy v zemledelii /

M. D. Isaev, I. A. Gaysin, V. I. Reut // *Informatsionnyy byulleten. Kazan*, 2009. № 4. S. 3–6.

4. Semina S. A. Vliyanie regulatorov rosta i mikroudobreniy na nakoplenie mikroelementov v zerne pshenitsyi // *Nauchnoe obespechenie ustoychivogo funktsionirovaniya i razvitiya APK: Mat. Vseross. nauch.-prakt. konf. Ufa: FGOU VPO «Bashkirskiy GAU»*, 2009. CH. II. S. 234–236.

5. *Agrohimiya na slujbe urojaya*. Saransk: Mordov. kn. izd-vo, 1981.

6. *Agrohimiya / Pod red. B. A. YAgodina*. 2- izd, pererab. i dop. M. : Agropromizdat, 1989.

7. Pismo № 143-4/78-5 a ot 17.02.89. Normy predelno dopustimoy kontsentratsii (PDK) nitratov i nitritov v kormah dlya selskohozyaystvennykh животnykh i osnovnykh vidah syirya dlya kombikormov : utv. Gl. gosud. veterinarnym inspektorom 18.02.89.

8. Нитраты и качество продуктов растениеводства. Новосибирск : Nauka, 1991.

9. Tserling V. V. Nitraty v rasteniyah i biologicheskoe kachestvo urojaya // *Agrohimiya*. 1979. № 1. S. 147–156.

10. Ivoylov A. V. Effektivnost udobreniya i izvestkovaniya vyischelochennykh chernozemov : monografiya. Saransk : Izd-vo Mordov. un-ta, 2015.

11. Ivanov D. I. Mineralnyy sostav kornevogo seldereya kak produkta funktsionalnogo pitaniya v zavisimosti ot pogodnykh usloviy // *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2016. № 1 (135). S. 23–27.

12. Vremennyi maksimalno dopustimyyi uroven (MDU) sodержaniya nekotorykh himicheskikh elementov i gossipola v kormah dlya selskohozyaystvennykh животnykh i kormovykh do-bavkah (utverjdennyye GUV Gosagroproma SSSR 07.08.87 N 123-4/281-7 i soglasovannyye s zam. Glavnogo gosudarstvennogo sanitarnogo vracha SSSR 19.08.87).

13. Yagodin B. A. *Agrohimiya*. M.: Kolos, 2002.

14. Sofronov E. A. Tyajelye metallyi (tsink i kadmiy) v pochvah Severo-Vostoka Nечерноземья : avtoref. dis... kand. s.-h. nauk. Kazan, 2003. .



УДК 632.51

ДЕЙСТВИЕ РАЗЛИЧНЫХ АГРОПРИЁМОВ НА ЗАСОРЁННОСТЬ ПОСЕВОВ ЯЧМЕНЯ

Воронин А.Н., ФГБОУ ВО «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»;
Абрамова А.А., ФГБОУ ВО «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»

В статье приводятся данные о влиянии разных ресурсосберегающих агротехнологий на засорённость посевов ячменя ярового. Исследования проводились в полевом многофакторном стационарном опыте кафедры «Агрономия» ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, заложенном на дерново-подзолистых глееватых почвах. Из многолетних видов сорных растений в посевах ячменя были представлены: *Stachys palustris*, *Equisetum arvense*, *Plantago major* и *Sonchus arvensis*. Из малолетних сорняков в опыте встречались *Chenopodium album*, *Sinapis arvensis*, *Polygonum scabrum*, *Fumaria officinalis*, *Gnaphalium uliginosum*, *Myosotis arvensis*, *Centaurea cyanus*, *Galeopsis speciosa*, *Galium aparine*, *Polygonum convolvulus*. Показана положительная роль применения системы поверхностно-отвальной обработки при совместном использовании соломы и полной нормы минеральных удобрений на фоне внесения гербицида Линтур. Данная технология способствует снижению засорённости посевов ячменя как многолетними, так и малолетними сорняками, а также получению максимальной урожайности.

Ключевые слова: ячмень, обработка почвы, удобрения, гербициды, урожайность.

Введение. Возделывание в сельскохозяйственном производстве различных культурных растений всегда сопровождается появлением в их посевах многих нежелательных сорных растений.

Сорняки, конкурируя с культурами за основные факторы жизни, поглощают из почвы значительное количество питательных веществ и влаги, они затеняют посевы, уменьшают полевую всхожесть семян культурных растений, задерживают вегетацию [1, с. 14]. Сорные растения в значительной степени влияют на физические и биологические свойства почвы, водно-воздушный режим, тепловой и световой режимы. Наличие сорняков обуславливает дополнительные затраты на сушку зерна и очистку семян, обработку почвы, прополку посевов, внесение удобрений и гербицидов, из-за этого снижается уровень рентабельности отрасли растениеводства [2, с. 27].

В условиях современного земледелия задача сельскохозяйственного производства заключается не в полном их уничтожении, а в поддержании такого уровня численности, который не оказывал бы отрицательного влияния на урожай культурных растений. Успешная борьба с

сорняками должна осуществляться на основе системного подхода, научными и практически принципами которого в современном земледелии является интегрированная борьба, представляющая собой сочетание механических, биологических, химических, экологических и других методов защиты культурных растений, направленных на регулирование численности сорняков до уровня экономических порогов вредоносности [3, с. 11]. При этом все методы и способы подавления и уничтожения сорняков следует применять не как отдельные приемы, а в совокупности как комплексную систему борьбы с сорными растениями с учетом сохранения экологии.

Цель и задачи исследований. Целью наших исследований было:

Разработать эффективное сочетание ресурсосберегающих систем обработки, удобрений и защиты растений в регулировании засорённости и урожайности ярового ячменя.

В задачи исследований входило:

1. Определить влияние ресурсосберегающих систем обработки почвы, различных систем удобрений, с применением и без применения гербицидов на следующие фитосанитарные

показатели плодородия почвы:

- 1.1) численность сорных растений;
- 1.2) накопление сухой массы сорных растений;
- 1.3) обилие, состав и структура сорного компонента агрофитоценоза.

2. Определить урожайность ярового ячменя.

Исследования проводились в полевом многофакторном стационарном опыте кафедры «Агрономия», заложенном на дерново-подзолистых глееватых почвах методом расщепленных делянок с рендомизированным размещением вариантов в повторениях. Повторность опыта четырехкратная.

Схема полевого трехфакторного (4 x 6 x 2) стационарного опыта

Фактор А. Система основной обработки почвы, «О»:

- 1) отвальная: вспашка на 20-22 см с предварительным дискованием или лушением на 8-10 см, ежегодно, «О₁»;
- 2) поверхностная с рыхлением: рыхление на 20-22 см с предварительным лушением на 8-10 см 1 раз в 4 года + однократная поверхностная обработка на 6-8 см в остальные 3 года, «О₂»;
- 3) поверхностно-отвальная: вспашка на 20-22 см с предварительным лушением на 8-10 см 1 раз в 4 года + однократная поверхностная обработка на 6-8 см в остальные 3 года, «О₃»;
- 4) поверхностная: однократная поверхностная обработка на 6-8 см, ежегодно, «О₄».

В год закладки опыта (1995) проводилась вспашка плугом ПЛН 3-35 на 20-22 см с предварительным дискованием пласта БДТ-3 на глубину 8-10 см на всех вариантах опыта.

Фактор В. Система удобрений, «У»:

- 1) без удобрений, «У₁»;
- 2) N₃₀, «У₂»;
- 3) солома 3 т/га, «У₃»;
- 4) солома 3 т/га + N₃₀ (азотное удобрение в расчете 10 кг д.в. на 1 т соломы), «У₄»;
- 5) солома 3 т/га + NPK (доза минеральных удобрений, рассчитанная на планируемую прибавку урожая), «У₅»;
- 6) NPK (норма минеральных удобрений, рассчитанная на планируемую прибавку урожая), «У₆».

Фактор С. Система защиты растений от сорняков, «Г»:

1) биотехнологическая (без гербицидов), «Г₁»;

2) интегрированная (с гербицидами), «Г₂» (в 2015 году Линтур 150 г/л.).

Все элементы технологий выращиваемых культур (кроме изучаемых) использовались в опыте рекомендованные для региона.

Методика полевых и лабораторных исследований. Для учета побегов многолетних сорных растений на каждой делянке накладываются по 4 рамки размером 1 м² во всех повторениях опыта, всего на каждом варианте подсчет производится на площади 16 м².

Учет малолетних сорных растений проводится с помощью рамок размером 0,25 x 0,25 м. На каждой делянке накладывается по 8 рамок (по две на каждой метровке в противоположных углах), учетная площадь составляет 2 м² на вариант.

Учеты численности сорных растений проводят по каждому виду в два срока: первый – в фазу полного кущения зерновой культуры (перед применением гербицидов), второй – через месяц после первого учета (в период молочно-восковой спелости у зерновых культур).

Учетные площадки выделяются методом рендомизации.

Сухая масса сорных растений определяется одновременно с учетом численности сорных растений на этих пробных площадках. Срезанные растения с каждой делянки объединяются по двум биологическим группам – многолетние и малолетние виды, укладываются в отдельные пакеты, а затем высушиваются до постоянной массы в термостате при температуре 105⁰С и взвешиваются с точностью до 0,1 г.

Определение величины и качества урожая. Урожайность ярового ячменя учитывается сплошным поделяночным методом с учетом влажности и засоренности зерновой массы. Урожайные данные обрабатываются методом дисперсионного анализа.

2015 год характеризовался несколько повышенными температурами в сравнении со среднепогодными данными, что выразилось в превышении в среднем за вегетацию на 1⁰С. В апреле, мае и сентябре исследуемого года прослеживалась тенденция увеличения суммы атмосферных осадков в сравнении со среднеже-

годными значениями. В остальные годы наблюдалась противоположная картина. Таким образом, создались благоприятные условия для роста и развития ячменя ярового.

Результаты. Использование изучаемых систем обработки почвы в среднем за вегетацию не вело к существенному изменению численности сорных растений, но обусловило достоверное увеличение в накоплении сухой массы малолетних и общей сухой массы сорных растений (таблица 1). Применение минеральных

удобрений как отдельно, так и с добавлением соломы показало значительное снижение численности многолетних сорных растений, а также снижение у них сухой массы по тем же фонам питания и по фонам с $У_3$ и $У_4$.

В среднем по факторам применение систем защиты растений от сорняков выявило значительное снижение численности малолетних сорных растений и снижение как общей сухой массы, так и сухой массы у малолетних сорных растений.

Таблица 1 – Влияние изучаемых факторов на численность и сухую массу малолетних сорных растений, 2015, в среднем за вегетацию

| Вариант | Численность, шт./м ² | | | Сухая масса, г/м ² | | |
|---|---------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------|
| | многолетние | малолетние | всего | многолетние | малолетние | всего |
| Фактор А. Система основной обработки почвы, «О» | | | | | | |
| Отвальная, «О ₁ » | 9,6 | 218,3 | 227,9 | 8,9 | 174,2 | 183,1 |
| Поверхностная с рыхлением, «О ₂ » | 19,1 | 276,6 | 295,7 | 14,9 | 237,7* | 252,6* |
| Поверхностно-отвальная, «О ₃ » | 7,8 | 307,4 | 315,2 | 7,5 | 248,1* | 255,6* |
| Поверхностная, «О ₄ » | 16,4 | 245,6 | 262 | 13,5 | 196,9* | 210,4* |
| НСР ₀₅ | $F_{\phi} < F_{05}$ | $F_{\phi} < F_{05}$ | $F_{\phi} < F_{05}$ | $F_{\phi} < F_{05}$ | 5,089 | 4,895 |
| Фактор В. Система удобрений, «У» | | | | | | |
| Без удобрений, $У_1$ » | 9 | 113,7 | 122,7 | 5,1 | 46,5 | 51,6 |
| N_{30} , «У ₂ » | 8,7 | 138,8 | 147,5 | 4,6 | 57,1 | 61,7 |
| Солома 3 т/га, «У ₃ » | 7,3 | 103,9 | 111,2 | 3,7** | 41,2 | 44,9 |
| Солома 3 т/га+ N_{30} , «У ₄ » | 6,3 | 116,3 | 122,6 | 3,4** | 46,1 | 49,5 |
| Солома 3 т/га+NPK, «У ₅ » | 1,4** | 122,1 | 123,5 | 0,9** | 45,6 | 46,5 |
| NPK, «У ₆ » | 2,6** | 103,8 | 106,4 | 1,6** | 53,4 | 55 |
| НСР ₀₅ | 2,86 | $F_{\phi} < F_{05}$ | $F_{\phi} < F_{05}$ | 1,3 | $F_{\phi} < F_{05}$ | $F_{\phi} < F_{05}$ |
| Фактор С. Система защиты растений от сорняков, «Г» | | | | | | |
| Биотехнологическая, «Г ₁ » | 4,6 | 92,1 | 96,7 | 3,3 | 64,6 | 67,9 |
| Интегрированная, «Г ₂ » | 4,2 | 82,5*** | 86,7 | 3,4 | 58,6*** | 62*** |
| НСР ₀₅ | $F_{\phi} < F_{05}$ | 8,372 | $F_{\phi} < F_{05}$ | $F_{\phi} < F_{05}$ | 4,096 | 4,01 |

Условные обозначения к таблицам

* различия существенны на 5 % уровне значимости по системам обработки почвы;

** тоже – по фонам питания;

*** тоже – по системам защиты растений.

Различные по интенсивности системы обработки почвы в среднем по системам удобрений оказывали неодинаковое влияние на обилие, состав и структуру сообщества многолетних сорных растений (рисунок 1а).

Применение системы поверхностной обработки с рыхлением способствовало увеличению всех наблюдаемых видов многолетних сорняков: чи-

стец болотный, хвощ полевой, подорожник большой и осот полевой. При системе поверхностно-отвальной обработки отмечалось некоторое снижение числа многолетников, в некоторых случаях ниже уровня отвальной. На ежегодной поверхностной прослеживалась обратная тенденция – к увеличению. Из малолетних сорняков в опыте встречались марь белая, горчица, горец

шероховатый, дымянка аптечная, сушеница топяная, незабудка полевая, василёк синий, ромашка непахучая, пикульник красивый, подмаренник цепкий, горец вьюнковый, горчица полевая. В

наибольшей степени в структуре сорного компонента была представлена марь белая – от 25,09 шт./м² на ежегодной отвальной обработке до 50,97 на поверхностной с рыхлением.

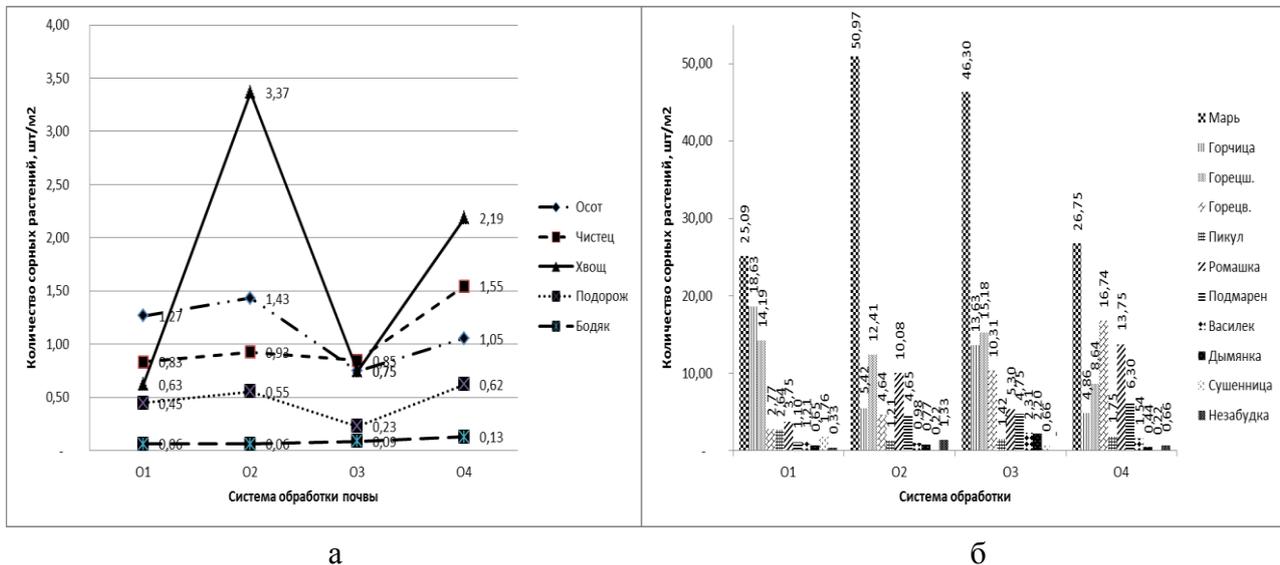


Рисунок 1 – Влияние изучаемых систем обработки почвы на видовой состав многолетних (а) и малолетних (б) сорных растений

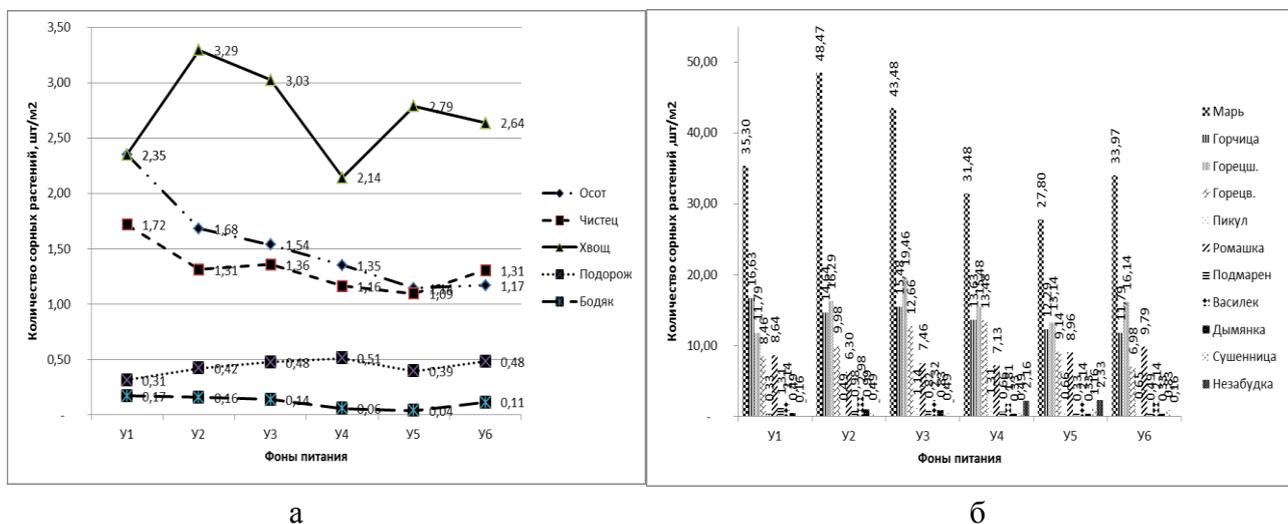


Рисунок 2 – Влияние изучаемых систем удобрений на видовой состав многолетних (а) и малолетних (б) сорных растений

Изучаемые системы удобрений по-разному влияли на структуру сорного компонента полевого фитоценоза (рисунок 2). Применение удобрений вызвало снижение численности чистеца болотного, осота полевого и бодяка полевого. В случае подорожника большой прослеживалась обратная динамика. Внесение азотных удобрений вело к увеличению численности хвоща полевого до максимальных значений

3,29 шт./м². На других фонах питания прослеживалась тенденция к снижению численности данного вида. Из малолетних видов в посевах ячменя преобладала марь белая, горчица полевая и горец шероховатый при преобладающих значениях у первого. Остальные виды были представлены в незначительном количестве, и различия между ними по фонам питания практически отсутствовали.

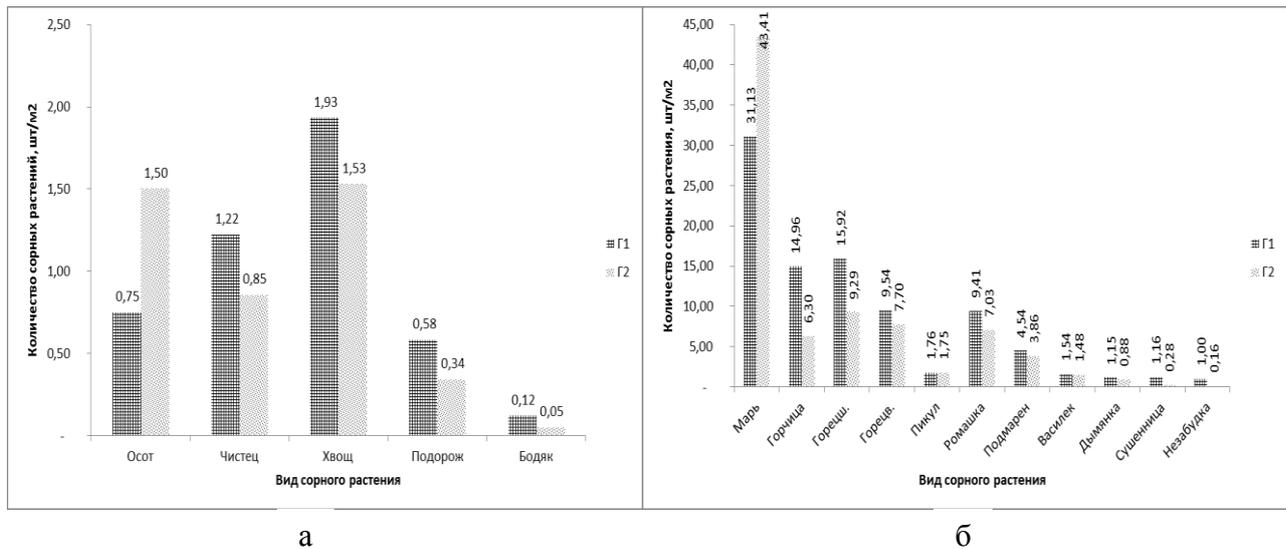


Рисунок 3 – Влияние изучаемых систем защиты растений от сорняков на видовой состав многолетних (а) и малолетних (б) сорных растений

Применение гербицида Линтур способствовало увеличению количества растений осота полевого в 2 раза в сравнении с безгербицидным вариантом (рисунок 3а). Что касается других многолетних сорняков, то внесение пестицида вело к некоторому снижению их численности. Использование гербицида обусловило увеличение числа растений мари белой с 31,13 до 43,41 шт./м² (рисунок 3б). В остальных случаях Линтур подействовал угнетающе на малолетние виды сорных растений.

Урожайность полевых культур является показателем эффективности применяемых систем обработки, удобрений и защиты растений от сорняков.

Применение системы поверхностно-отвальной обработки почвы с внесением соломы и минеральных удобрений на фоне «без гербицидов» дало существенное увеличение урожайности ярового ячменя на 7,16 ц/га. На гербицидных делянках сходная тенденция отмечалась на той же системе обработки при внесении удобрений по фону У₆. Использование поверхностной обработки почвы с рыхлением по фону с полной нормой минеральных удобрений на варианте Г₂ обусловило достоверное увеличение вышеназванного показателя на 5,39 ц/га. Подобная динамика прослеживалась при применении системы ежегодной поверхностной обработки на гербицидных делянках при внесении полной

нормы минеральных удобрений.

Использование полной нормы минеральных удобрений как отдельно, так и совместно с соломой на всех системах ресурсосберегающей обработки почвы способствовало существенному увеличению урожайности ячменя на обоих вариантах защиты растений. Подобная картина наблюдалась на гербицидных делянках при системе отвальной обработки по фону У₅, при поверхностной с рыхлением – У₂-У₄ и при системе поверхностно-отвальной по фону У₄.

Применение гербицида Линтур при системе поверхностной обработки с рыхлением вызвало статистически значимое увеличение урожайности ячменя на фонах питания У₂ и У₃.

В среднем по системам удобрений и защиты растений от сорняков применение систем поверхностно-отвальной и поверхностной обработки почвы способствовало достоверному увеличению урожайности ячменя на 2,64 и 2,02 ц/га, соответственно (таблица 2).

В среднем по изучаемым факторам внесение всех видов удобрений показало статистически значимый прирост урожая, в особенности солома с минеральными удобрениями, на 8,89 ц/га. В среднем по системам обработки и удобрений применение гербицида Линтур вызвало существенное увеличение исследуемого показателя с 17,56 до 20,09 ц/га.

Таблица 2 – Урожайность зерна ячменя в среднем по изучаемым факторам, ц/га

| Вариант | ц/га |
|--|----------|
| Фактор А. Система основной обработки почвы, «О» | |
| Отвальная, «О ₁ » | 17,44 |
| Поверхностная с рыхлением, «О ₂ » | 18,32 |
| Поверхностно-отвальная, «О ₃ » | 20,08* |
| Поверхностная, «О ₄ » | 19,46* |
| НСР ₀₅ | 1,46 |
| Фактор В. Система удобрений, «У» | |
| Без удобрений, «У ₁ » | 14,53 |
| N ₃₀ , «У ₂ » | 16,69** |
| Солома 3 т/га, «У ₃ » | 17,23** |
| Солома + N ₃₀ , «У ₄ » | 18,04** |
| Солома + NPK, «У ₅ » | 23,42** |
| NPK, «У ₆ » | 23,03** |
| НСР ₀₅ | 1,98 |
| Фактор С. Система защиты растений от сорняков, «Г» | |
| Биотехнологическая, «Г ₁ » | 17,56 |
| Интегрированная, «Г ₂ » | 20,09*** |
| НСР ₀₅ | 1,11 |

Заключение. Таким образом, на дерново-подзолистой среднесуглинистой глееватой почве в качестве основной рекомендуется использование системы поверхностно-отвальной обработки при внесении гербицидов и полной нормы минеральных удобрений совместно с соломой. Данная система способствует снижению засорённости посевов ярового ячменя в сравнении с ежегодной отвальной обработкой и получению наибольшей урожайности культуры – 27,4 ц/га.

Список используемой литературы:

1. Баздырев Г.И. Сорные растения и меры борьбы с ними в современном земледелии. М.: Изд-во МСХА, 2004.

2. Сабитов М.М. Обработка почвы – важный элемент адаптивно-ландшафтной системы земледелия // Агро XXI. 2012. № 1-3. С.27-30.
3. Трофимова Т.А. Минимализация обработки почвы // Агро XXI. 2011. № 1-3. С.11-13

References:

1. Bazdyirev, G.I. Sornnye rasteniya i meryi borbyi s nimi v sovremennom zemledelii. M.: Izd-vo MSHA, 2004.
2. Sabitov, M.M. Obrabotka pochvyi – vajnyiy element adaptivno-landshaftnoy sistemyi zemledeliya // Agro NNI. 2012. № 1-3. S.27-30.
3. Trofimova, T.A. Minimalizatsiya obrabotki pochvyi // Agro NNI. 2011. № 1-3. S.11-13



УДК 633.264:631.53.548

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ОСЕННЕГО ПОДКАШИВАНИЯ ТРАВСТОЯ ТЕТРАПЛОИДНОЙ ОВСЯНИЦЫ ЛУГОВОЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН

Золотарев В. Н., ФГБНУ «ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса»

С 2009 года районирован новый тетраплоидный сорт овсяницы луговой, который по сбору сухого вещества на 58 % превышает стандарт. Повышенная продуктивность вегетативной массы негативно влияет на семенную продуктивность культур. В статье представлены результаты изучения влияния позднелетнего и осенних сроков подкашивания посевов тетраплоидной овсяницы луговой (*Festuca pratensis* Huds.) на процесс формирования структуры травостоя и урожайность семян. Выявлена различная реакция культуры на срок удаления вегетативной массы. Подкашивание травостоя в срок 20 августа стимулировало кущение овсяницы. Было отмечено увеличение общего количества побегов к концу вегетационного сезона на 10 % по сравнению с контролем. При этом преимущественно формировались укороченные вегетативные побеги с 4-5 листьями. Проведение этого агротехнического приема во второй половине сентября – октябре приводило к снижению стеблеобразования на 4 % и формированию укороченных вегетативных побегов в основном только с 2-3 листьями. Скашивание травостоя после 5 сентября на следующий год вызывало уменьшение количества генеративных побегов на 14-23 % и их обсемененности на 11-18 %. В результате этого отмечалось снижение урожайности семян на 22 – 32 %. Выявлена зависимость эффективности подкашивания травостоя от года пользования овсяницей. Установлено, что эффективным является подкашивание травостоя только во второй год жизни в третьей декаде августа, способствующее увеличению количества генеративных побегов на 13 % и повышению сборов семян на 9 %.

Ключевые слова: овсяница луговая, тетраплоидный сорт, семена, урожайность, подкашивание травостоя.

В семеноводстве кормовых трав большое значение имеют исследования, направленные на изучение возможности техногенного управления биологическими процессами индивидуального развития растений и формирования оптимальной структуры травостоя с целью максимальной реализации потенциала культур по семенной продуктивности. Среди комплекса агротехнических приемов, влияющих на побегообразование и урожайность семян многолетних трав осеннее подкашивание вегетативной массы в год посева и отавы в последующие годы является важнейшей составной частью совершенствования зональных технологий их возделывания. Связано это с тем, что при весенней закладке семенных участков многолет-

них трав под покров однолетних культур, убираемых на зеленый корм в середине лета или при летнем беспокровном их посеве, а также после уборки травостоя на семена, в последующие годы в процессе побегообразования к окончанию вегетационного сезона злаковые травы могут формировать излишне развитую вегетативную массу. В результате накопления избыточной листостебельной массы в период перезимовки создаются благоприятные условия для развития патогенной микрофлоры (снежная плесень), а также грызунов, что негативно влияет на сохранность посевов. Большой объем сухих отмерших листьев (старика), покрывая поверхность посевов, механически препятствует развитию растений весной). Кроме того, в

загущенных травостоях часть вегетативных укороченных побегов вследствие недостаточной освещенности остаются неярковизированными и не переходят на следующий год в генеративную фазу [1, с. 91].

Анализ эффективности осеннего подкашивания многолетних мятликовых трав с различной биологией развития выявил неодинаковую результативность этого агроприема. У костреца безостого, относящегося к высокорослым видам со стеблевым типом олиственения и относительно слабовыраженной отавностью [2, с. 62], позднелетнее - осеннее подкашивание вегетативной массы в первый год жизни в разные сроки в целом способствовало снижению общей плотности побегов на 12–18 % [3, с. 43]. Анализ структуры семенного травостоя костреца безостого в годы использования на семена не выявил существенной разницы между отдельными ее элементами и урожайностью семян на подкошенном в предыдущий год в разные сроки посева по сравнению с контролем.

На низовых злаках, имеющих приземный тип олиственения с большим количеством укороченных побегов в кустах и характеризующихся высокой отавностью, осеннее подкашивание оказывало существенное положительное влияние на формирование урожая семян. Так, при возделывании мятлика лугового оптимальным сроком осеннего скашивания вегетативной массы, обеспечившего повышение урожайности семян на 18–26 %, оказался период с 15 по 30 сентября [4, с. 162–163]. Для овсяницы красной отмечена сортовая дифференцированность сроков удаления отавы, у сорта Сигма сенокосно-пастбищного назначения оптимальным оказался период с конца августа до середины сентября. Подкашивание в этот период способствовало увеличению урожайности семян на 44 %. Для овсяницы красной газонно-пастбищного типа использования (сорт Юлишка) более эффективным сроком является период с 15 до 30 сентября. Прибавка сбора семян составила 19–29 % [4, с. 162–163].

Известно, что тетраплоидные сорта и гибриды превосходят диплоидные по урожайности кормовой массы на 15–30 % и более. Однако повышенная кормовая продуктивность тетраплоидных сортов усложняет их семеноводство. Так, у тетра-

плоидного райграса пастбищного в результате чрезмерного осеннего развития вегетативной массы гибель побегов за зимний период достигала 31–32 % [5, с. 11]. При подкашивании вегетативной массы райграса 15 сентября в травостое создавались более благоприятные условия для кущения и развития осенних побегов, 74–80 % из которых уходили в зиму с двумя листьями, проходили яровизацию, интенсивнее отрастали весной и переходили в генеративную фазу. Прибавка урожайности семян райграса составила 21–28 % по сравнению с неподкошенным травостоем [5, с. 12]. Более ранний и более поздний срок подкашивания также положительно влияли на формирование урожайности, но были менее эффективными.

Цель исследований. Изучить влияние позднелетнего-осеннего подкашивания травостоя на формирование структуры и урожайность семян овсяницы луговой индуцированного тетраплоидного сорта Бинара.

Методика и условия. Исследования проводились в 2009–2015 гг. на опытном поле ФГБНУ "ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса" на семенных посевах овсяницы луговой тетраплоидного сорта Бинара первого-четвертого лет жизни. Сорт Бинара селекции ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса районирован с 2009 года. По сравнению с диплоидными сортами Бинара имеет существенные отличия по биологическим и морфологическим признакам, характеризуется повышенной продуктивностью, долголетием, устойчивостью к вредителям и болезням, персистентностью в травосмесях. Сорт интенсивного типа характеризуется высокой урожайностью сена и зеленой массы, ранним весенним и послеубоковым отрастанием, засухоустойчивостью, обладает повышенной семенной продуктивностью. Сбор сухого вещества сорта Бинара составляет 13 т/га, или на 58 % выше стандарта.

Агротехника в опытах – общепринятая для семенных посевов овсяницы в регионе.

Для установления эффективности и определения оптимальных сроков подкашивания посевов отторжение вегетативной массы овсяницы разных лет жизни проводили в период с 20 августа до 20 октября с интервалом в 15 дней при пяти закладках опыта. Высота скашивания травостоя 5–8 см. Площадь делянки – 25 м²,

повторность 4-х кратная, размещение - рендомизированное.

Учеты и наблюдения осуществляли согласно «Методическим указаниям по проведению исследований в семеноводстве многолетних трав» (ВИК, 1986), статистическую обработку экспериментальных данных - методом дисперсионного анализа (Доспехов Б.А., 1985).

Агрометеорологические условия в годы проведения исследований характеризовались следующими особенностями:

- вегетационный сезон 2009 года в целом был умеренно теплым. Средняя температура воздуха в июне-июле превышала средние многолетние данные на 0,1-0,7°C. Осадков за июнь-август выпало 91 % от нормы. Сентябрь охарактеризовался очень теплой сухой погодой. Средняя температура воздуха на 3°C была выше средних многолетних данных. Сумма осадков составила 44 % от их нормального количества. Устойчивый переход через +5°C произошел 17 октября, что на 8 дней позже средних многолетних сроков;

- летние месяцы вегетационного сезона 2010 года отличались аномальной засухой, когда средняя среднесуточная температура воздуха была на 5,3-10,6 ° выше средних многолетних данных при 53 % выпавших осадков от нормы. Сентябрь в целом охарактеризовался теплой умеренно влажной погодой. Средняя температура воздуха составляла 11,3 ° С, что на 1 ° выше нормы. Осадков выпало 116 % от среднемноголетнего уровня. Устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через +5° С произошел 2 октября, что на 7 дней раньше средних многолетних данных;

- в 2011 году вегетационный сезон характеризовался высокими среднесуточными температурами в течение летних месяцев, более низким количеством осадков и неравномерным их распределением. Сентябрь был более прохладным (ниже на 0,5° С) и нормой осадков (101 %);

- в 2012 году теплообеспеченность летних месяцев была ниже нормы на 0,9-3,3°C, а осадки выпадали крайне неравномерно, особенно в июле. Сентябрь оказался на 0,2 ° С теплее обычного при количестве осадков 75 % от нормы. Вегетационный сезон закончился на две недели позже;

- в 2013 году лето было жарким. Среднесуточная температура воздуха составила 17,7 ° С (норма 16,6 ° С), а осадков выпало за этот период на 63,5 мм меньше нормы (229,9 мм), в августе – всего 13,7 мм (75,1 по норме), что негативно сказалось на росте и развитии многолетних трав. Особенно дождливым оказался сентябрь (126,3 мм), что привело к интенсивному росту овсяницы, температура за сентябрь была ниже нормы на 1,3 ° С;

- в 2014 году лето было жарким, особенно июль месяц (18,7 ° С), а осадков выпало на 44,4 мм меньше, чем в среднем за многие годы, причем все они выпали практически в первой декаде, а в третьей декаде вообще осадков не было. В июле - августе выпало 31-95 % от нормы. Осенью осадков выпало также меньше на 35,4 мм (127,9 против 163,3 мм), да и распределились они очень не равномерно по месяцам - 21,5; 45,8 и 60,6 мм против 60,2; 56,3 и 46,8 мм по норме. В сентябре выпало 36 % осадков от нормы;

- в 2015 году в мае осадков выпало на 65,6 больше нормы; а в июле на 6,7; в августе – на 53,5 мм. Несмотря на столь неравномерное выпадение осадков как по декадам, так и по месяцам, температурный режим и осадки вегетационного сезона обеспечили формирование высоких урожаев надземной массы многолетних трав. В июне, июле и августе разница между средними показателями температуры воздуха составила меньше одного градуса (0,9 ° С), а осадков выпало на 55,6 мм меньше.

Результаты и обсуждение. Овсяница луговая – полуверховой рыхлокустовой злак озимого типа развития, по темпам отрастания относится к группе высокорослых и среднерослых растений приземного олистования укороченных побегов, имеющих длинные листовые пластинки и характеризующийся средневыраженной отавностью [2, с. 62]. У овсяницы при кущении боковые стебли, отрастая из почек, отходят под острым углом к главному побегу, образуя рыхлый куст. Новые побеги, число которых составляет несколько десятков, образуются по периферии куста, а в центральной части с увеличением возраста они постепенно отмирают.

Результаты исследований свидетельствуют, что подкашивание вегетативной массы в зави-

симости от срока по-разному влияло на побегообразование овсяницы. Отторжение вегетативной массы 20 августа – 5 сентября стимулировало кущение, отмечалось увеличению общего количества побегов к концу вегетационного сезона на 8–9 % по сравнению с контролем (табл. 1). При более поздних сроках скашивания вегетативной массы в период вегетации растений (вторая половина сентября и в начале октября), наоборот, наблюдалась тенденция к снижению побегообразования (на 4 %).

У многолетних мятликовых трав с увеличением возраста в результате естественного старения наблюдается деградация растений, выражающаяся в снижении числа плодоносящих побегов, величины соцветий и количества завязываемых семян [7, с. 89; 10, с. 87]. У овсяницы луговой наиболее интенсивное кущение отмечалось в первый год пользования. После уборки на семена травостоя второго – третьего лет пользования побегообразование и темпы отрастания отавы были менее выраженными. Количество побегов тетраплоидной овсяницы четвертого года жизни на 12–25 % снизилось по сравнению с травостоем второго-третьего лет жизни. При этом каждый год выделялись два периода активного образования новых побегов тетраплоидной овсяницы, весенний – до вступления растений в фазу цветения, и летне-осеннее кущение, возобновляющееся после созревания и уборки семян.

У многолетних мятликовых трав озимого типа развития в процессе онтогенеза для вступления побега в репродуктивный период он проходит в предыдущий вегетационный сезон в летне-осенний период кущения фазу вегетативного укороченного побега и яровизацию [1, с. 55; 6, с. 22; 7, с. 71; 8, с. 278–279; 9, с. 10]. При этом степень развития побегов осенью оказывает существенное влияние на формирование и продуктивность генеративных побегов в следующем году, $r=0,63-0,79$ [4, с. 162–163; 5, с. 12]. Преимущественное образование генеративных побегов, количество и степень развития которых определяют величину урожайности семян, происходит из укороченных вегетативных побегов летне-осеннего срока кущения предыдущего года, прошедших яровизацию в

фазе (у разных видов) от 1-2 до 4 - 6 листьев [2, с. 53; 4, с. 163; 6, с. 24; 7, с. 108; 9, с. 35].

Изучение биологии побегообразования растений тетраплоидной овсяницы показало, что в структуре неподкошенного травостоя перед уходом в зиму преобладали побеги с 4 и 5 листьями, соответственно 53 и 27 %. Аналогичная закономерность наблюдалась и при первом сроке удаления вегетативной массы, число побегов с 4 и 5 листьями составляло 50 и 20 %. При подкашивании овсяницы 5 сентября наибольшее количество побегов к окончанию вегетационного сезона уже было с 3–4 листьями, соответственно 33 и 37 % в общей структуре стеблей после прекращения вегетации. В последующие сроки скашивания овсяницы перед уходом в зиму преобладали побеги с 2–3 листьями, соответственно 20–27 % и 53–57 % от общего количества.

Изучение темпов весеннего отрастания травостоя тетраплоидной овсяницы показало, что в начальный период отмечалось менее интенсивное развитие растений, подкошенных в предыдущий год. Через две недели после начала отрастания высота травостоя, подкошенного в разные сроки после 5 сентября, на 10–20 % уступала контролю. Выравнивание травостоя по высоте на всех сроках происходило только через месяц после начала отрастания.

Отторжение вегетативной массы 20 августа в целом не оказало отрицательного влияния на формирование структуры семенного травостоя и урожайность семян. Анализ структуры показал, что отторжение вегетативной массы овсяницы в III декаде августа способствовало увеличению количества генеративных побегов на следующий год на 7 % (табл. 1). В то же время в среднем по пяти закладкам опыта, при скашивании после 5 сентября отмечалось последовательное снижение общего числа побегов с 1025 до 845–914 шт./м², в том числе генеративных с 376 до 295–327 шт./м², обсеменности соцветий с 85 до 74 семян на метелку. Вследствие ухудшения всех показателей структуры урожайность семян овсяницы при более поздних сроках подкашивания уменьшилась на 22–32 % (табл. 1, 2).

Таблица 1 – Влияние сроков подкашивания на развитие растений и структуру семенного травостоя тетраплоидной овсяницы луговой (в среднем по трем закладкам опыта за 2009–2015 гг.)

| Срок подкашивания | 1-ый – 3-ий годы жизни | | | 2-ой – 4-ый годы жизни | | | |
|-------------------|--|--|---|------------------------------------|----------------------|------------------------------------|--------------|
| | Высота травостоя перед подкашиванием, см | Высота травостоя после прекращения вегетации, см | Кол-во вегетативных побегов после прекращения вегетации, шт./м ² | Кол-во побегов, шт./м ² | | Высота травостоя перед уборкой, см | Полегание, % |
| | | | | Всего в фазу плодоношения | в т. ч. генеративных | | |
| Без подкоса | — | 28,4 | 732 | 967 | 382 | 104,3 | 36 |
| 20. 08 | 18,7 | 20,2 | 800 | 1022 | 410 | 104,6 | 33 |
| 5. 09 | 23,9 | 16,1 | 790 | 1025 | 376 | 106,5 | 32 |
| 20. 09 | 27,2 | 12,8 | 705 | 871 | 324 | 107,4 | 29 |
| 5. 10 | 27,9 | 7,4 | 702 | 845 | 295 | 107,2 | 28 |
| 20.10 | 27,8 | 7,1 | 711 | 914 | 327 | 110,7 | 27 |
| НСР ₀₅ | - | - | 50,4 | 65,7 | 30,7 | - | - |

Таблица 2 – Влияние осеннего подкашивания травостоя на формирование структуры и урожайность семян тетраплоидной овсяницы луговой сорта Бинара 1–3 гг. п. (в среднем за 2009–2015 гг.)

| Срок подкашивания | Длина соцветий, см | Количество семян на одно соцветие, шт. | Масса семян со 100 соцветий, г | Урожайность семян, кг/га | | Масса 1000 семян, г |
|-----------------------------|--------------------|--|--------------------------------|--------------------------|-------------|---------------------|
| | | | | биологическая | фактическая | |
| Контроль (без подкашивания) | 20,0 | 90 | 29,2 | 1069 | 669 | 4,21 |
| 20 августа | 19,2 | 87 | 28,4 | 1093 | 695 | 4,15 |
| 5 сентября | 19,1 | 85 | 28,0 | 1017 | 648 | 4,16 |
| 20 сентября | 17,7 | 74 | 26,4 | 800 | 509 | 4,09 |
| 5 октября | 18,0 | 76 | 25,9 | 704 | 455 | 4,11 |
| 20 октября | 18,6 | 80 | 27,2 | 823 | 523 | 4,15 |
| НСР ₀₅ | - | - | 1,72 | 71,7 | 40,7 | 0,19 |

Сравнительная оценка эффективности осеннего подкашивания разновозрастных травостоев тетраплоидной овсяницы луговой показала, что результативным проведение этого агроприема было только на посевах второго года жизни (табл. 3). Причем подкашивание 20 августа стимулировало кущение – количество укороченных вегетативных побегов перед уходом в зиму возросло с 850 до 938 шт./м², или на 10 %. Это

обеспечило на следующий год увеличение количества генеративных побегов на 13 % по сравнению с неподкошенным травостоем. Прибавка урожайности семян составила 66 кг/га, или 9 %. Отторжение вегетативной массы 5 сентября, несмотря на увеличение количества генеративных побегов вследствие уменьшения обсемененности соцветий, не позволило получить достоверной прибавки урожайности семян.

Таблица 3 – Влияние осеннего подкашивания травостоя 1-го г. п. на формирование структуры и урожайность семян тетраплоидной овсяницы луговой сорта Бинара 2-го г. п. (в среднем по двум закладкам за 2012 - 2015 гг.)

| Срок подкашивания | Количество генеративных побегов, шт/м ² | Длина соцветий, см | Количество семян на одно соцветие, шт. | Масса семян со 100 соцветий, г | Урожайность семян, кг/га | | Масса 1000 семян, г |
|-----------------------------|--|--------------------|--|--------------------------------|--------------------------|-------------|---------------------|
| | | | | | биологическая | фактическая | |
| Контроль (без подкашивания) | 382 | 20,0 | 86 | 28,2 | 1038 | 714 | 4,14 |
| 20 августа | 431 | 19,6 | 84 | 27,7 | 1102 | 780 | 4,09 |
| 5 сентября | 406 | 19,1 | 78 | 27,0 | 1040 | 716 | 4,16 |
| 20 сентября | 334 | 17,6 | 68 | 25,0 | 802 | 558 | 3,91 |
| 5 октября | 312 | 18,4 | 74 | 24,9 | 727 | 502 | 3,99 |
| 20 октября | 336 | 18,5 | 76 | 25,6 | 807 | 548 | 4,04 |
| НСР ₀₅ | 32,2 | - | - | 1,80 | 65,1 | 41,1 | 0,16 |

Таким образом, позднелетнее – осеннее подкашивание семенных травостоев тетраплоидной овсяницы луговой оказывает существенное влияние на формирование структуры семенного травостоя. Эффективным этот агроприем является только во второй год жизни при интенсивном кущении и накоплении овсяницей излишней вегетативной массы, отрицательно влияющей на перезимовку. Оптимальный срок подкашивания семенного травостоя – третья декада августа, допустимый – до 5 сентября.

Список используемой литературы:

1. Федоров А. К. Биология развития кормовых растений. М.: Издательство Российского университета дружбы народов, 1999.

2. Работнов Т.А. Луговедение. М.: Изд-во МГУ, 1974.

3. Шатский И.М., Золотарев В.Н., Пономаренко А.В. Биологические особенности побегообразования и формирования урожая семян коостреца безостого (*Bromopsis inermis* (Leys.) Holub) в зависимости от сроков подкашивания травостоя // Кормопроизводство. 2016. № 6. С. 41-45.

4. Переправо Н. И., Трухан О. В., Рябова В. Э. Научные основы формирования и уборки высокопродуктивных семенных агрофитоценозов семенных агрофитоценозов низовых злаковых трав // Научное обеспечение кормопроизводства и его роль в сельском хозяйстве, экономике, экологии и рациональном природо

пользовании России. М.: Угрешская типография, 2013. С. 156-164.

5. Пшонкин М.Ю. Разработка научных основ и технологических приемов выращивания и уборки семян тетраплоидного райграса пастбищного (*Lolium perenne* L.) в условиях Центрального района Нечерноземной зоны России // Автореф. дис. ... к. с.-х. н. М., 2003.

6. Михайличенко Б.П. Научные основы семеноводства многолетних трав в Нечерноземной зоне России: дис. ... доктора с.-х. наук. М., 1995.

7. Киршин И. К. Рост и развитие многолетних злаков. Красноярск: Изд-во Краснояр. унта, 1985.

8. Куперман Ф. М., Ржанова Е. И. Биология развития растений. - М.: Государственное издательство «Высшая школа», 1963.

9. Смелов С. П. Теоретические основы луговодства. М.: Издательство «Колос». – 1966.

10. Вильямс В.Р. Естественно-научные основы луговодства или луговедение. М.: Издательство Наркозема "Новая деревня", 1922.

References:

1. Fedorov A. K. Biologiya razvitiya kormovykh rastenij. M.: Izdatel'stvo Rossijskogo universiteta druzhby narodov, 1999.

2. Rabotnov T.A. Lugovedenie. M.: Izd-vo MGU, 1974.

3. SHatskij I.M., Zolotarev V.N., Ponomarenko A.V. Biologicheskie osobennosti pobegoobrazovaniya i formirovaniya urozhaya semyan kostretsa bezostogo (*Bromopsis inermis* (Leys.) Holub) v zavisimosti ot srokov podkashivaniya travostoya // Kormoproizvodstvo. – 2016. – № 6. –

S. 41-45.

(*Bromopsis inermis* (Leys.) Holub) // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: Сборник научных трудов ФГБНУ «ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса», выпуск 6 (54). М.: Угрешская типография, 2015. – С. 141-148.

4. Perepravo N. I., Trukhan O. V., Ryabova V. E.H. Nauchnye osnovy formirovaniya i uborki vysokoproduktivnykh semennykh agrofитотсенозов semennykh agrofитотсенозов nizovykh zlakovykh trav // Nauchnoe obespechenie kormoproizvodstva i ego rol' v sel'skom khozyajstve, ehkonomie, ehkologii i ratsional'nom prirodopol'zovanii Rossii. – М.: Ugrshskaya tipografiya, 2013. S. 156-164.

5. Pshonkin M.YU. Razrabotka nauchnykh osnov i tekhnologicheskikh priemov vyrashhivaniya i uborki semyan tetraploidnogo rajgrasa pastbishhnogo (*Lolium perenne* L.) v usloviyakh Tsentral'nogo rajona Nechernozemnoj zony Rossii: avtoref. dis. ... k. s.-kh. n. М., 2003.

6. Mikhajlichenko B.P. Nauchnye osnovy semenovodstva mnogoletnikh trav v Nechernozemnoj zone Rossii: dis.... doktora s.-kh. nauk. М.: 1995.

7. Kirshin I. K. Rost i razvitie mnogoletnikh zlakov. Krasnoyarsk: Izd-vo Krasnoyar. un-ta, 1985.

8. Kuperman F. M., Rzhanova E. I. Biologiya razvitiya rastenij. M.: Gosudarstvennoe izdatel'stvo «Vysshaya shkola», 1963

9. Smelov S. P. Teoreticheskie osnovy lugovodstva. M.: Izdatel'stvo «Kolos».

10. Vil'yams V.R. Estestvenno-nauchnye osnovy lugovodstva ili lugovedenie. M.: Izdatel'stvo Narkozema "Novaya derevnya", 1922.

УДК 633.13: 581.132: 581:192

МОДИФИКАЦИЯ СТРУКТУРЫ ПИГМЕНТНОГО КОМПЛЕКСА ЯЧМЕНЯ ИОНАМИ СВИНЦА И КАДМИЯ

Лисицын Е.М., ФГБОУ ВО Вятская ГСХА;

Шихова Л.Н., ФГБОУ ВО Вятская ГСХА

Анализировали устойчивость фотосинтетического аппарата 10 сортов ярового ячменя к действию тяжелых металлов (ТМ) в зоне корней. Ионы кадмия повлияли на содержание хлорофилла а (Chl a) только у двух сортов ячменя, тогда как ионы свинца изменили синтез пигмента в листьях 70 % исследованных сортов. Выделились два сорта (552-98 и RA917-01), в листьях которых тяжелые металлы не затронули синтеза Chl a. Влияние ТМ на изменчивость содержания Chl a было в 2,5 раза более сильным, чем влияние сортовых различий (соответственно 20,1 и 8,5 %), но взаимодействие обоих факторов изменчивости велико – 44,2 %. Более сильным было влияние ТМ на содержание хлорофилла b (Chl b). Ионы кадмия проявили меньшую степень влияния. Только один сорт ячменя - Фермер - не изменил содержание пигмента под влиянием свинца; у пяти сортов ионы свинца вызвали усиление, и у четырех других - депрессию синтеза пигмента. Доля влияния ТМ на изменчивость содержания Chl b (22,6 %) фактически совпала с влиянием на Chl a, но здесь доля влияния сортового разнообразия значительно выше - до 18,6 % по сравнению с Chl a - в 2 раза). Ионы кадмия сильнее влияли на параметр "доля Chl a в светособирающих комплексах", чем ионы свинца. Влияние изученных тяжелых металлов на содержание каротиноидов в листьях имело явный генотип-специфичный характер.

Ключевые слова: кадмий, свинец, ячмень, хлорофилл, каротиноиды, светособирающие комплексы, реакционные центры.

Введение. В литературе описаны многочисленные факты загрязнения окружающей среды ТМ в результате промышленных выбросов через атмосферу или в виде отходов (шлаков, шламов) и загрязненных промышленных вод [17, с. 560]. В конце прошлого века Кировская область входила в первый десяток субъектов Российской Федерации по доле сельхозугодий с превышением ПДК по тяжелым металлам [1, с. 83]. Значителен объем антропогенного поступления в окружающую среду области наиболее токсичных металлов – свинца и кадмия [3, с. 17]. Длительное применение минеральных удобрений также приводит к накоплению металлов в почве и растениях в количествах, превышающих ПДК. Например, поступление кадмия в 2 раза больше выноса его культурными растениями [18, с. 329]. По нашим данным, в пахотных горизонтах дерново-подзолистых суглинистых почв содержится до

26-37 мг/кг свинца [2, с. 136]; в разных горизонтах дерново-подзолистых и подзолистых суглинистых почв содержание валового кадмия колеблется от 0,66 до 1,11 мг/кг [11, с. 235]. Подзолистые и дерново-подзолистые почвы в естественном состоянии обладают довольно низким уровнем плодородия, имеют высокую кислотность, низкое содержание органического вещества, слабую насыщенность основаниями почвенно-поглощающего комплекса. Подобные условия способствуют переходу большинства металлов из связанного в свободное состояние и повышению их биодоступности растениям.

Устойчивость растений к действию ионов тяжелых металлов (ТМ) исследуется уже не одно десятилетие. По мнению [10, с. 133], интерес к данной проблеме связан, кроме всего прочего, и с практической значимостью такого рода исследований. Изучение закономерностей функ-

ционирования и адаптации растений как фотосинтезирующей системы, обеспечивающей превращение солнечной энергии в биохимическую, имеет ключевое значение при выяснении механизмов взаимодействия организма со средой. Процесс фотосинтеза отличается очень высокой чувствительностью к воздействию ТМ. Это связано как с функциональными, так и со структурными изменениями фотосинтетического аппарата листьев. Оценка роли фотосинтеза в обеспечении максимальной продуктивности растений в конкретных условиях среды предполагает комплексное исследование структурно-функциональной организации фотосинтетического аппарата, транспорта, путей утилизации и реутилизации фотоассимилятов.

Количество пигментов может быть прямо связано со стресс-физиологией: концентрация каротиноидов возрастает, а хлорофилла обычно уменьшается под действием стресса или при старении [20, с. 151–156]. Поэтому данные о концентрации пигментов могут быть использованы для получения информации об отношениях растений с окружающей средой [14, с. 357]. Металлопротеины и металл-связывающие молекулы типа хлорофиллов являются прямыми мишенями действия тяжелых металлов. В частности, ионы Cd могут заменять Mn в комплексах фотосистемы II [12, с. 368], ионы Cd и Pb – замещать Mg в RuBisCo [21, с. 173].

Изменение условий роста приводит к структурной перестройке фотосинтетического аппарата – изменению соотношения количества пигментов, входящих в состав реакционных центров и светособирающих антенных комплексов [7, с. 35]. При этом также возможны осложнения в работе листа: во-первых, уменьшение количества реакционных центров снижает количество образовавшихся макроэргических соединений; во-вторых, избыточное количество пигментов в светособирающих комплексах приводит к тому, что не вся собираемая световая энергия расходуется в синтезах и ее избыток необходимо тушить. Тушение происходит с помощью таких соединений, как каротиноиды, в случае их низкого содержания будут активироваться процессы фотоокислительного стресса (образование свободных радикалов), либо излишняя энергия будет рассеиваться

в виде тепла, и перегрев листовой пластинки приведет к торможению процесса фотосинтеза.

Целью исследования была оценка внутривидовой вариабельности ярового ячменя по реакции пигментного комплекса листьев на присутствие ионов кадмия и свинца в зоне роста корневой системы.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования служили 10 сортов и селекционных линий ярового ячменя, выведенных в НИИСХ Северо-Востока (г. Киров): сорта Новичок, Фермер, Купец и селекционные линии 530-98, 637-98, 552-98, 373-05, 999-93, RA917-01, RA707-01 (линии RA917-01 и RA707-01 получены с использованием соматоклональной селекции *in vitro* по методике, описанной ранее [16, с. 72]). Растения выращивали 5 недель в условиях искусственного освещения (15 000 люкс, фотопериод: 16 часов освещения при 27 °С, 8 часов темноты при 17 °С) в условиях песчаной культуры на полной питательной смеси Кнопа без (контроль) и с добавлением солей ТМ (стрессовое воздействие). Использовали сульфатные соли кадмия и свинца в концентрации действующего вещества: Cd – 100 мкМ, Pb – 500 мкМ. Подобные концентрации кадмия использовались ранее для зерновых культур другими исследователями [5, с. 28; 19, с. 317]. Рабочая концентрация свинца была установлена нами ранее в серии предварительных опытов [4, с. 45]. По восемь зерен каждого сорта высевали в горшки с 0,5 кг песка. Каждый вариант эксперимента имел 6 повторностей для каждого сорта. В конце опыта отбирали образцы листьев для оценки содержания фотосинтетических пигментов. Оценку содержания *хлорофилла а* (*Chl a*), *хлорофилла b* (*Chl b*) и *каротиноидов* проводили в ацетоновом экстракте на спектрофотометре UVmini-1240 SHIMADZU Corporation (Japan) при длинах волн 470, 645 и 663 нм. Экстракцию пигментов и расчет содержания на единицу сухой массы листа проводили согласно методике [15, с. 6]. Долю *хлорофилла а* в светособирающих комплексах рассчитывали согласно [8, с. 35]. Статистическая обработка данных методом дисперсионного анализа проведена с использованием пакета программ STATGRAPHICS Plus for Windows 5.1. В таблицах представлены средние величины и их ошибка.

Результаты и обсуждение. Большинство исследователей подчеркивают, что содержание фотосинтетических пигментов в листьях растений под влиянием тяжелых металлов уменьшается [6, с. 77], изменяется и соотношение фракций хлорофиллов [22, с. 43].

Если рассматривать эффекты влияния солей тяжелых металлов на пигментный аппарат листьев по сортам ячменя, то можно отметить следующие генотипические особенности. Как следует из данных табл. 1, ионы кадмия оказались слабым стрессором – они проявили свое действие на содержание *Chl a* только у двух испытанных сортов ячменя, причем у сорта Фермер они способствовали снижению содержания пигмента, а у образца RA 707-01, наоборот, его повышению.

Ионы свинца не повлияли на содержание *Chl a* в листьях образцов 552-98, RA 917-01 и RA 707-01. У сортов Новичок, 530-98 и 373-05 ионы свинца усилили синтез пигмента, у остальных сортов, наоборот, снизили его.

В целом для изученного набора сортов ячменя влияние тяжелых металлов на вариабельность содержания *Chl a* было в 2,5 раза более сильным, чем влияние межсортовых отличий (соответственно 20,1 и 8,5 %), но взаимодействие обоих факторов изменчивости составило 44,2 %.

Среди изученных образцов ячменя выделились два сорта – 552-98 и RA 917-01. На синтез *Chl a* в листьях этих сортов тяжелые металлы не повлияли.

Таблица 1 – Влияние тяжелых металлов на содержание хлорофилла *a* в листьях 30-дневных растений ячменя

| Сорт | Контроль | Кадмий | Свинец |
|-----------|---------------|----------------|----------------|
| Новичок | 5,559 ± 0,356 | 4,777 ± 0,713 | 7,343 ± 1,120* |
| Фермер | 7,874 ± 0,453 | 4,466 ± 0,591* | 5,839 ± 0,657* |
| Купец | 7,876 ± 0,515 | 7,086 ± 0,299 | 6,669 ± 0,411* |
| 530-98 | 5,816 ± 0,224 | 6,395 ± 0,533 | 8,213 ± 0,223* |
| 637-98 | 7,113 ± 1,012 | 7,764 ± 0,604 | 4,081 ± 0,269* |
| 552-98 | 4,826 ± 0,932 | 5,459 ± 0,659 | 6,189 ± 0,360 |
| 373-05 | 6,214 ± 0,473 | 6,723 ± 0,852 | 8,582 ± 0,511* |
| 999-93 | 6,341 ± 0,461 | 6,982 ± 0,907 | 4,993 ± 0,141* |
| RA 917-01 | 5,936 ± 0,472 | 5,013 ± 0,435 | 6,072 ± 0,298 |
| RA 707-01 | 5,003 ± 0,253 | 6,570 ± 0,241* | 6,340 ± 1,168* |

Таблица 2 – Влияние тяжелых металлов на содержание хлорофилла *b* в листьях 30-дневных растений ячменя

| Сорт | Контроль | Кадмий | Свинец |
|-----------|---------------|----------------|----------------|
| Новичок | 1,357 ± 0,273 | 1,266 ± 0,269 | 2,053 ± 0,179* |
| Фермер | 1,627 ± 0,099 | 1,309 ± 0,275 | 1,682 ± 0,310 |
| Купец | 2,146 ± 0,035 | 2,321 ± 0,126* | 1,953 ± 0,121* |
| 530-98 | 1,312 ± 0,253 | 1,826 ± 0,086* | 2,141 ± 0,053* |
| 637-98 | 1,777 ± 0,283 | 2,162 ± 0,352 | 1,042 ± 0,031* |
| 552-98 | 2,578 ± 0,251 | 1,792 ± 0,282* | 2,014 ± 0,224* |
| 373-05 | 1,998 ± 0,275 | 2,264 ± 0,357 | 2,610 ± 0,224* |
| 999-93 | 1,899 ± 0,255 | 1,997 ± 0,161 | 1,567 ± 0,052* |
| RA 917-01 | 1,684 ± 0,091 | 1,521 ± 0,240 | 1,963 ± 0,142* |
| RA 707-01 | 1,420 ± 0,019 | 2,141 ± 0,153* | 1,773 ± 0,302* |

Данные табл. 2 свидетельствуют о более сильном влиянии тяжелых металлов на процессы синтеза *Chl b*. По-прежнему, менее сильно

влияли ионы кадмия. Ионы свинца явились более сильным стрессором: только один из испытанных сортов ячменя – Фермер – не изменил

содержания пигмента под его влиянием; у пяти сортов ионы свинца вызвали усиление синтеза пигмента, а у четырех сортов – депрессию его синтеза.

В целом для всего набора образцов доля влияния тяжелых металлов на изменчивость показателя "содержание *Chl b*" практически не отличалась от доли влияния на *Chl a* (составив 22,6 %), а вот доля влияния сорта значительно повысилась – до 18,6 % (т.е. по сравнению с *Chl a* - в 2 раза). Усиление доли влияния сорта произошло за счет снижения доли влияния взаимодействия изучаемых факторов.

Следует выделить сорт Фермер. На синтез *Chl b* в его листьях ионы изучаемых тяжелых металлов не оказали статистически достоверного влияния.

Известно, что тяжелые металлы, в частности, ионы кадмия, повреждают светособирающие антенные комплексы обеих фотосистем [13, с. 324]. Как установлено в наших исследованиях, в результате воздействия изучаемых стрессоров на обе формы хлорофиллов изменения в распределении молекул пигментов между светособирающими комплексами (ССК) и реакционными центрами (РЦ) фотосистем значительно отличались от изменений содержания каждого из пигментов по отдельности (табл. 3). Так, у четырех сортов (Новичок, 637-98, 373-05 и RA 917-01) изменения содержания пигментов было синхронным, поэтому изменения структуры фотосинтетического аппарата находились в пределах варьирования контроля.

Таблица 3– Влияние тяжелых металлов на содержание пигментов в светособирающих комплексах листьев 30-дневных растений ячменя (%)

| Сорт | Контроль | Кадмий | Свинец |
|-----------|--------------|---------------|---------------|
| Новичок | 42,45 ± 4,87 | 45,32 ± 4,52 | 48,92 ± 3,88 |
| Фермер | 38,09 ± 3,71 | 48,80 ± 3,99* | 48,38 ± 3,34* |
| Купец | 47,41 ± 1,83 | 54,21 ± 0,50* | 49,98 ± 3,43 |
| 530-98 | 39,46 ± 5,17 | 49,23 ± 3,74* | 45,50 ± 0,09* |
| 637-98 | 43,78 ± 2,18 | 47,35 ± 3,14 | 45,22 ± 3,43 |
| 552-98 | 46,58 ± 4,33 | 53,93 ± 2,41* | 53,77 ± 3,17 |
| 373-05 | 53,08 ± 3,17 | 55,03 ± 1,65 | 51,21 ± 2,43 |
| 999-93 | 50,45 ± 3,93 | 49,49 ± 3,71 | 52,58 ± 1,73 |
| RA 917-01 | 48,77 ± 1,78 | 50,62 ± 3,26 | 53,77 ± 3,40 |
| RA 707-01 | 48,89 ± 2,44 | 54,00 ± 2,45* | 48,23 ± 3,12 |

Наиболее сильно на изменение доли пигментов в составе ССК повлияли ионы кадмия – она увеличилась у пяти сортов. Эти данные свидетельствуют о значительных изменениях в энергетических потребностях растений – им потребовалось больше внешней световой энергии для насыщения работы реакционных центров. Ионы свинца повысили потребности в энергии только у двух сортов – Фермер и 530-98.

В целом доля влияния тяжелых металлов на изменчивость распределения пигментов между светособирающими комплексами и реакционными центрами фотосистем была вдвое меньше доли влияния сортов – соответственно 15,9 и 29,4 %. При этом в отличие от каждого конкретного пигмента взаимодействие факторов было недостоверным.

Содержание вспомогательных пигментов фотосинтеза (каротиноидов) испытывало значительно более сильное влияние ионов тяжелых металлов (табл. 4), что совпадает с наблюдениями на других видах зерновых культур [9, с. 122].

Под действием кадмия и свинца изменения содержания пигмента могло происходить как в сторону усиления синтеза, так и в сторону его ингибирования. Другими словами, влияние данных тяжелых металлов на каротиноиды листьев ячменя имело ярко выраженный генотип - специфический характер. Особый интерес в данном плане представляет образец 999-93, так как он — единственный, не показавший изменений в синтезе каротиноидов под действием свинца и кадмия.

Таблица 4 – Влияние тяжелых металлов на содержание каротиноидов в листьях 30-дневных растений ячменя

| Сорт | Контроль | Кадмий | Свинец |
|-----------|---------------|----------------|----------------|
| Новичок | 0,832 ± 0,047 | 0,832 ± 0,125 | 1,270 ± 0,223* |
| Фермер | 1,004 ± 0,037 | 0,802 ± 0,122* | 0,985 ± 0,085 |
| Купец | 1,055 ± 0,034 | 1,157 ± 0,044* | 1,103 ± 0,065 |
| 530-98 | 0,894 ± 0,107 | 1,054 ± 0,123 | 1,352 ± 0,027* |
| 637-98 | 1,042 ± 0,181 | 1,293 ± 0,104 | 0,683 ± 0,063* |
| 552-98 | 1,516 ± 0,257 | 0,894 ± 0,073* | 0,996 ± 0,054* |
| 373-05 | 1,020 ± 0,069 | 1,068 ± 0,093 | 1,353 ± 0,087* |
| 999-93 | 1,018 ± 0,069 | 1,075 ± 0,136 | 1,025 ± 0,197 |
| RA 917-01 | 1,038 ± 0,085 | 0,855 ± 0,056* | 0,971 ± 0,039 |
| RA 707-01 | 0,874 ± 0,048 | 1,046 ± 0,035* | 1,068 ± 0,194 |

Выводы. Таким образом, изучение изменений фотосинтетического аппарата листьев зерновых культур под влиянием ионов тяжелых металлов в зоне корней показало высокое межсортовое варьирование содержания отдельных пигментов и их перераспределения между структурными частями фотосистем под влиянием каждого из исследованных стрессоров. В целом ионы свинца были более эффективны, чем ионы кадмия по влиянию на синтез *хлорофилла a*. Ионы кадмия повлияли на содержание пигмента только у двух сортов ячменя, тогда как ионы свинца изменили синтез пигмента в листьях 70 % исследованных сортов. Однако ионы кадмия в более значительной степени, чем ионы свинца изменяли содержание *хлорофилла a* в светособирающих комплексах фотосистем. Более сильным было влияние ТМ на содержание *хлорофилла b*. Только один сорт ячменя - Фермер - не изменил содержание пигмента под влиянием свинца; у пяти сортов ионы свинца вызвали усиление, и у четырех других - депрессию синтеза пигмента. В целом доля влияния ионов тяжелых металлов на обе формы хлорофилла у изученных сортов составила около 20 %, а сортовые различия в большей степени сказались на реакции *хлорофилла b*. В пределах вида *Hordeum vulgare* L. существуют сорта, контрастно реагирующие на ионы тяжелых металлов перестройкой синтеза фотосинтетических пигментов – одни сорта усиливают, а другие – затормаживают их. Кроме того, выделились два сорта (552-98 и RA917-01), в листьях которых тяжелые металлы не

затронули синтеза *Chl a*. Это позволяет использовать выделившиеся генотипы в дальнейшей селекции на повышение устойчивости зерновых культур к тяжелым металлам.

Список используемой литературы:

1. Государственный доклад о состоянии и использовании земель РФ за 1995 год. М.: Руслит, 1996. с.
2. Егошина Т.Л., Шихова Л.Н. Свинец в почвах и растениях северо-востока европейской части России // Вестник Оренбургского государственного университета. 2008. № 10 (92). С. 135-141.
3. Егошина Т.Л., Шихова Л.Н., Лисицын Е.М., Жиряков А.С. Накопление тяжелых металлов в водных экосистемах разной степени загрязненности // Проблемы региональной экологии. 2007. № 2. С. 17-23.
4. Зубкова О.А., Русских Е.А., Шихова Л.Н., Лисицын Е.М. Влияние ионов тяжелых металлов на систему донорно-акцепторных связей растений овса и ячменя // Зернобобовые и крупяные культуры. 2012. № 3. С. 42-47.
5. Казнина Н.М., Титов А.Ф., Лайдинен Г.Ф., Батова Ю.В. Влияние кадмия на некоторые физиологические показатели растений ячменя в зависимости от их возраста // Тр. КарНЦ РАН. Сер. Экспериментальная биология. 2010. № 2. С. 27–31.
6. Казнина Н.М., Титов А.Ф., Топчиева Л.В. и др. Влияние возрастных различий на реакцию растений ячменя на действие кадмия // Физиология растений. 2012. Т. 59, № 1. С. 74–79.

7. Пьянков В.И., Кондрачук А.В. Основные типы структурных перестроек мезофилла листа растений Восточного Памира при адаптации к высокогорным условиям // Физиология растений. 2003. Т. 50. № 1. С. 34-42.

8. Рубин А.Б. Регуляция первичных стадий фотосинтеза при изменениях физиологического состояния растений // Фотосинтез и продукционный процесс. М.: Наука, 1988. С. 29-39.

9. Таланова В.В., Титов А.Ф., Боева Н.П. Влияние возрастающих концентраций тяжелых металлов на рост проростков ячменя и пшеницы // Физиология растений. 2001. Т. 48. № 1. С. 119-123.

10. Титов А.Ф., Казнина Н.М., Таланова В.В. Тяжелые металлы и растения. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2014.

11. Шихова Л.Н., Лисицын Е.М. Содержание подвижного и валового кадмия в кислых дерново-подзолистых почвах // Агрэкологический вестник. Вып. 7. Воронеж, 2016. С. 234-239.

12. Baszynski T., Wajda L., Krol M., Wolinska D., Krupa Z., Tukendorf A. Photosynthetic activities of cadmium-treated tomato plants // *Physiol Plant*. 1980. V. 48. P. 365-370.

13. Fagioni M., Damici G. M., Timperio A., Zolla L. Proteomic analysis of multiprotein complexes in the thylakoid membrane upon cadmium treatment // *J. Proteome Res*. 2009. V. 8. P. 310-326.

14. Larcher W. *Physiological plant ecology: Ecophysiology and Stress physiology of functional groups*. 4th Edition. Springer, Berlin, 2003.

15. Lichtenthaler H.K., Bushmann C. Chlorophylls and carotenoids: measurement and characterization by UV-VIS spectroscopy // *Current Protocols in Food Analytical Chemistry*. 2001. F4.3.1-F4.3.8.

16. Lisitsyn E.M., Shchennikova I.N., Shupletsova O.N. Cultivation of barley on acid sod-podzolic soils of north-east of Europe // *Barley: Production, Cultivation and Uses*. New York: Nova Publ. 2011. P. 49-92.

17. Machado S., Rabelo T.S., Portella R.B., Carvalho M.F., Magna G.A.M. A study of the routes of contamination by lead and cadmium in Santo Amaro, Brazil // *Environmental Technology*. 2013. V. 34. P. 559-571.

18. Mendes A.M.S., Duda G.P., Nascimento G.W.A., Silva M.O. Bioavailability of cadmium

and lead in a soil amended with phosphorus fertilizers // *Scientia Agricola*. 2006. V. 63. P. 328-332.

19. Moussa H. R., El-Gamal S. M. Effect of salicylic acid pretreatment on cadmium toxicity in wheat // *Biol. Plant*. 2010. V. 54. P. 315-320.

20. Peñuelas J., Filella L. Visible and near-infrared reflectance techniques for diagnosing plant physiological status // *Trends in Plant Science*. 1998. V. 3. P. 151-156.

21. Siedlecka A., Tukendorf A., Skorzynska-Polit E., Maksymiec W., Wojcik M., Baszynski T., Krupa Z., Prasad M.N.V. Angiosperms (*Asteraceae*, *Convolvulaceae*, *Fabaceae* and *Poaceae*; other than *Brassicaceae*) // *Metals in the environment: analysis by biodiversity*. Marcel Dekker Inc, New York, 2001. P. 171-217.

22. Viehweger K., Geipel G. Uranium accumulation and tolerance in *Arabidopsis halleri* under native versus hydroponic conditions // *Environ. Exp. Bot*. 2010. V. 69. P. 39-46.

References:

1. Gosudarstvennyj doklad o sostoyanii i ispol'zovanii zemel' RF za 1995 god [State (national) report on condition and use of land in Russian Federation for 1995]. M.: Russlit, 1996. 120 p.

2. Egoshina T.L., Shikhova L.N. Svinec v pochvakh i rasteniyakh severo-vostoka evropejskoj chasti Rossii [Lead in soils and plants of North-East of European Russia] // *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2008. No 10(92). P. 135-141.

3. Egoshina T.L., Shikhova L.N., Lisitsyn E.M., Zhiryakov A.S. Nakoplenie tyazhelykh me-tallov v vodnykh ekosistemakh raznoj stepeni zagryaznenosti [Accumulation of heavy metals in aquatic ecosystems having different degree of contamination] // *Problemy regional'-noj ekologii*. 2007. No 2. P. 17-23.

4. Zubkova O.A., Russkikh E.A., Shikhova L.N., Lisitsyn E.M. Vliyanie ionov tyazhelykh metallov na sistemu donorno-akceptornykh svyazey rastenij ovsy i yachmenya [Influence of ions of heavy metals on system of donor-acceptor links in oats and barley plants] // *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*. 2012. No 3. P. 42-47.

5. Kaznina N.M., Titov A.F., Lajdinen G.F., Batova Yu.V. Vliyanie kadmiya na nekotorye fiziologicheskie pokazateli rastenij yachmenya v zavisimosti ot ikh vozrasta [Influence of cadmium on

some physiological parameters of barley plants in dependence of its age] // Tr. KarNC RAN. Ser. Eksperimental'naya biologiya. 2010. No 2. P. 27–31.

6. Kaznina N.M., Titov A.F., Topchieva L.V. i dr. Vliyanie vozrastnykh razlichij na reakciyu rastenij yachmenya na dejstvie kadmiya [Influence of age differences on reaction of barley plants on cadmium treatment] // Fiziologiya rastenij. 2012. V. 59, No 1. P. 74–79.

7. P'yankov V.I., Kondrachuk A.V. Osnovnye tipy strukturnykh perestroek mezofilla lista rastenij Vostochnogo Pamira pri adaptacii k vysokogornym usloviyam [Main types of structure changes of leaf mezophyll of plants in East Pamir at adaptation to high-mountain conditions] // Fiziologiya rastenij. 2003. V. 50. No 1. P. 34–42.

8. Rubin A.B. Regulyaciya pervichnykh stadij fotosinteza pri izmeneniyakh fiziologicheskogo sostoyaniya rastenij [Regulation of primary stages of photosynthesis at changes of physiological state of plants] // Fotosintez i produkcionnyj process. M.: Nauka, 1988. P. 29–39.

9. Talanova V.V., Titov A.F., Boeva N.P. Vliyanie vozrastayushchikh koncentracij tyazhelykh metallov na rost prorostkov yachmenya i pshenicy [Influence of increasing concentrations of heavy metals of barley and wheat seedlings growth] // Fiziologiya rastenij. 2001. V. 48. No 1. P. 119–123.

10. Titov A.F., Kaznina N.M., Talanova V.V. Tyazhelye metally i rasteniya [Heavy metals and plants]. Petrozavodsk: Karel'skij nauchnyj centr RAN, 2014. 194 p.

11. Shikhova L.N., Lisitsyn E.M. Soderzhanie podvizhnogo i valovogo kadmiya v kislykh der-novo-podzolistykh pochvakh [Content of total and exchangeable cadmium in acid sod-podzolic soils] // Agroekologicheskij vestnik. Issue 7. Voronezh, 2016. P. 234–239.

12. Baszynski T., Wajda L., Krol M., Wolinska D., Krupa Z., Tukendorf A. Photosynthetic activities of cadmium-treated tomato plants // *Physiol Plant*. 1980. V. 48. P. 365–370.

13. Fagioni M., Damici G. M., Timperio A., Zolla L. Proteomic analysis of multiprotein complexes in the thylakoid membrane upon cadmium treatment // *J. Proteome Res*. 2009. V. 8. P. 310–326.

14. Larcher W. *Physiological plant ecology: Ecophysiology and Stress physiology of functional groups*. 4th Edition. Springer, Berlin, 2003. 514 p.

15. Lichtenthaler H.K., Bushmann C. Chlorophylls and carotenoids: measurement and characterization by UV-VIS spectroscopy // *Current Protocols in Food Analytical Chemistry*. 2001. F4.3.1–F4.3.8.

16. Lisitsyn E.M., Shchennikova I.N., Shupletsova O.N. Cultivation of barley on acid sod-podzolic soils of north-east of Europe // *Barley: Production, Cultivation and Uses*. New York: Nova Publ. 2011. P. 49–92.

17. Machado S., Rabelo T.S., Portella R.B., Carvalho M.F., Magna G.A.M. A study of the routes of contamination by lead and cadmium in Santo Amaro, Brazil // *Environmental Technology*. 2013. V. 34. P. 559–571.

18. Mendes A.M.S., Duda G.P., Nascimento G.W.A., Silva M.O. Bioavailability of cadmium and lead in a soil amended with phosphorus fertilizers // *Scientia Agricola*. 2006. V. 63. P. 328–332.

19. Moussa H. R., El-Gamal S. M. Effect of salicylic acid pretreatment on cadmium toxicity in wheat // *Biol. Plant*. 2010. V. 54. P. 315–320.

20. Peñuelas J., Filella L. Visible and near-infrared reflectance techniques for diagnosing plant physiological status // *Trends in Plant Science*. 1998. V. 3. P. 151–156.

21. Siedlecka A., Tukendorf A., Skorzynska-Polit E., Maksymiec W., Wojcik M., Baszynski T., Krupa Z., Prasad M.N.V. *Angiosperms (Asteraceae, Convolvulaceae, Fabaceae and Poaceae; other than Brassicaceae)* // *Metals in the environment: analysis by biodiversity*. Marcel Dekker Inc, New York, 2001. P. 171–217.

22. Viehweger K., Geipel G. Uranium accumulation and tolerance in *Arabidopsis halleri* under native versus hydroponic conditions // *Environ. Exp. Bot*. 2010. V. 69. P. 39–46.



УДК 635.63.+631.153.

ПЛАНИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ГИБРИДА ОГУРЦА «АТЛЕТ» НА СВЕТОКУЛЬТУРЕ

Ефремова Г.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Пономарев В.А., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

Прогрессивным направлением использования новейших энергосберегающих технологий в овощеводстве защищенного грунта является светокультура. Выращивание овощных растений на светокультуре является основным элементом технологии производства продукции в современных тепличных комбинатах. Цель исследований – на основании анализа технологии выращивания огурца F1 «Атлет» установить оптимальные параметры уровня освещенности растений в зимне-весенней культуре. На основании проведенного расчета планируемой урожайности огурца в ОАО «Совхоз «Тепличный», при существующем оснащении производства рекомендуется повышение уровня освещенности с 8-10 до 15 тыс. люкс. Это позволит получать в зимне-весеннем обороте не менее 35,8 кг/м² плодов, улучшить качество продукции. При освещенности 15000 лк и продолжительности досвечивания 12 часов урожайность увеличивается на 15 %, цена реализации – на 25 % по сравнению с принятым в хозяйстве уровнем освещенности 10000 люкс. Прибыль от выращивания огурца F1 «Атлет» в условиях светокультуры увеличивается при цене реализации 65 руб/кг на 766 руб/м², рентабельность – на 45,6 % по сравнению с режимом досвечивания 10000 лк. Изучение светокультуры в зимне-весеннем обороте, оснащение теплиц энергосберегающими лампами с высоким уровнем освещения позволит поднять производство огурца в хозяйстве на качественно новый уровень.

Ключевые слова: защищенный грунт, светокультура, планирование урожайности, качество продукции.

Введение. В настоящее время в Российской Федерации в эксплуатации находится по разным оценкам от 1890 до 2170 га теплиц промышленного типа круглогодичной эксплуатации. Износ основных фондов теплиц 1970-х годов составляет 70-90 %, ежегодно выходит из оборота 70-110 га старых теплиц. Возросший потребительский спрос на отечественную продукцию требует их замены.

Стратегия развития тепличного овощеводства основана на необходимости увеличения производства овощной продукции защищенного грунта, повышения ее качества в соответствии с требованиями стандарта, санитарными нормами и правилами. Реализация высокого потенциала урожайности возможна на базе новых конструкций теплиц, используемых в современных тепличных комплексах.

При комплектации теплиц используется как отечественное, так и импортное оборудование

лучших специализированных фирм-производителей с максимальным импортозамещением. Естественно, что все это имеет прямое влияние на урожайность (при соблюдении всех необходимых требований технологии) и достигает 90-100-120 кг/м², в зависимости от условий светового режима и принятой технологии. В ООО ТК «Майский» (республика Татарстан) в двух оборотах получают 120-130 кг/м² огурца с увеличением рентабельности по сравнению с выращиванием в трех оборотах [1, с. 9)]. Кроме того, использование системы климат-контроля, автоматизированной системы регулирования пищевого режима, системы очистки дренажных стоков способствует охране окружающей среды, повышению экологичности производства, получению высококачественной продукции.

Прогрессивным направлением использования новейших энергосберегающих технологий

является светокультура. Выращивание овощных растений на светокультуре является основным элементом технологии производства продукции в современных тепличных комбинатах [1, с. 48-54].

По данным Антиповой О.В. [2, с. 6-11] урожайность огурца F1 «Демарраж» за четыре месяца плодоношения в условиях светокультуры составила 36,5 кг/м².

Выращивание огурца в условиях светокультуры (освещённость 11-13 тыс. люкс) не только оправдано, но и экономически выгодно. При урожайности гибрида F1 «Церес» 26,9 кг/м² и цене реализации 75,3 руб/кг - прибыль составила 547,8 руб/м², рентабельность 37,1 %. F1 «Кумули» при урожайности 26,4 кг/м² - прибыль 481,96 руб/м², рентабельность 32,5 % [3].

Цель нашей работы – на основании анализа технологии выращивания огурца F1 «Атлет» установить оптимальные параметры уровня освещенности растений в зимне-весенней культуре.

Условия и методы исследований. В ходе исследований проводился анализ урожайности культуры огурца в ОАО «Совхоз «Тепличный» Ивановской области за 2012-2014 гг. За основу исследований взят расчетный метод планирования урожайности среднеплодного гибрида «Атлет» в зависимости от уровня освещенности в условиях Ивановской области.

Ведущей культурой в ОАО «Совхоз «Тепличный» является огурец. Он отличается более высокой урожайностью и рентабельностью по сравнению с томатом. Предпочтение для выращивания в зимне-весенней культуре отдается

теневыносливым гибридам, одним из которых является F1 «Атлет».

F1 «Атлет» – это пчелоопыляемый среднеранний (50-55 дней от всходов до вступления в плодоношение) гибрид для зимне-весеннего и продленного оборота. Данный гибрид характеризуется образованием плодов в течение всего периода плодоношения. Гибрид устойчив к вирусу огуречной мозаики, оливковой пятнистости, корневым гнилям, относительно толерантен к настоящей мучнистой росе. Экологически пластичен, холодостоек, теневынослив. Гибрид преимущественно женского типа, причем насыщенность женскими цветками на 10 – 20 % выше по сравнению с гибридами данного типа. Растение сильнорослое, хорошо облиственное, со средней степенью ветвления. Листья ярко-зеленые, крупные. Зеленец длиной 15-18 см, масса плода 187 г, крупнобугорчатый, с редким расположением бугорков. Шипы белые. Окраска плодов темно-зеленая, с белыми полосами. Вкусовые качества высокие. При посадке сочетают с опылителем F1 «Гладиатор». Растения формируют по общепринятой технологии для пчелоопыляемых гибридов. Урожайность до 45 кг/м² в зависимости от условий выращивания. При соблюдении агротехники выход нестандартной продукции не превышает 3 % [4, с. 8], [5 с. 37].

Результаты исследований. На основании анализа урожайности огурца в зимних теплицах ОАО «Совхоз «Тепличный» установлено, что при уровне освещенности в разные годы от 6-8 до 10 тыс. лк урожайность огурца в целом остается стабильной (табл. 1).

Таблица 1 – Основные показатели производства продукции огурца в ОАО «Совхоз «Тепличный», 2012-2014 гг.

| Культура | Урожайность, кг/м ² | | |
|---|--------------------------------|---------|---------|
| | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. |
| Урожайность, кг/м ² : | | | |
| Огурцы зимне-весенние (грунтовые) | 23,19 | 26,34 | 21,97 |
| Огурцы зимне-весенние (малообъемная технология) | 22,16 | 23,22 | 22,9 |
| Огурцы осенние (малообъемная технология) | 10,16 | 8,19 | - |
| Выход продукция, т: | | | |
| Огурцы зимне-весенние (грунтовые) | 6493 | 5855 | 4834 |
| Огурцы зимне-весенние (малообъемная технология) | 3728 | 5299 | 5226 |
| Огурцы осенние (малообъемная технология) | 885 | 643 | - |

Однако уровень урожайности не соответствует потенциалу выращиваемых гибридов, способных формировать при существующем оснащении производства не менее 35 кг/м². Поэтому необходимо совершенствование технологии выращивания основной овощной культуры с использованием оптимального режима досвечивания и соблюдением всех элементов агротехники.

Получению экологически чистой продукции способствует оптимизация пищевого режима путем применения удобрений по результатам агрохимического анализа субстрата на каждый период выращивания. Основная заправка торфяного субстрата для выращивания рассады огурца зависит от качества торфа и получения необходимых агрохимических показателей. Верховой торф должен отвечать следующим требованиям: содержание влаги 50-60 % к объему, степень разложения не более 13-15 %, зольность 3-4 %, объемная масса 0,2-0,4 г/см³, пористость 80-90 % к объему, кислотность 2,6-3,6 рН.

Рассадная смесь готовится из торфа с добавлением на 1 м³ смеси 5-6 кг мела или 8-9 кг доломитовой муки, 3-4 кг удобрения кемира-супер, 2-3 кг сернокислого магния. В качестве комплексного удобрения можно использовать Пи-Джи-Микс. Содержание питательных элементов в рассадной смеси (мг/л): N - 200-220; P - 30-40; K - 300-350; Mg - 75-80; Ca - 200. Показатель ЕС при основной заправке в зимне-весеннем обороте - 1,2-1,4 мСм/см, рН - 5,8-6,0.

При выращивании огурца на минеральной вате сеянцы пикируют дважды - сначала в минераловатные кубики, блоки или кассеты, замоченные в питательном растворе с ЕС - 1,5-1,8 мСм/см, рН 5,5, а затем пикируют или делают перевалку, заглубляя до семядольных листочков [4, с 55]. Уровень минерального питания при выращивании рассады на минеральной вате: ЕС 2,0 мСм/см, рН 5,5; N - 180; P - 45; K - 220; Mg - 45; Ca - 170 [4, с. 91].

Основная заправка грунтов минеральными удобрениями производится на основании агрохимических анализов. Если субстратом служит минеральная вата, то за 2-3 суток до посадки маты напитывают питательным раствором с ЕС 2,5-3,0 мСм/см и рН 5,3. Придерживаются следующих уровней содержания элементов пита-

ния (мг/л грунта): N - 120-140; P - 25; K - 240-280; Mg - 50-60; Ca - 160-180.

После высадки рассады на постоянное место в течение января-февраля растения поливают питательным раствором ЕС 2,5-2,8 мСм/см, при этом агрохимическая характеристика грунтов должна быть следующая: до начала плодоношения ЕС 2,4 мСм/см; рН 5,5; содержание питательных элементов (мг/л): N - 220; P - 40; K - 290; Mg - 45; Ca - 170.

В период массового плодоношения ЕС 2,2-2,4 мСм/см; рН 5,5; элементы питания (мг/л): N - 210; P - 40; K - 340; Mg - 45; Ca - 170.

Уровень минерального питания гибрида F1 «Атлет» в зимне-весеннем обороте при выращивании на торфяном субстрате составляет в январе-феврале: ЕС - 2,2 мСм/см, рН - 5,8-6,0, элементы питания (мг/л): N - 226; P - 41; K - 311; Mg - 50; Ca - 160; в марте-апреле: ЕС - 2,0 мСм/см, рН - 5,8-6,0, элементы питания (мг/л): N - 226; P - 41; K - 311; Mg - 50; Ca - 160; в мае: ЕС - 1,8 мСм/см, рН - 5,8-6,0, элементы питания (мг/л): N - 180; P - 41; K - 280; Mg - 50; Ca - 160; в июне: ЕС - 1,6-1,8 мСм/см, рН - 5,8-6,0, элементы питания (мг/л): N - 180; P - 41; K - 280; Mg - 50; Ca - 160.

При выращивании огурца на грунтах посев семян на рассаду проводится на 5-7 дней позже культуры, выращиваемой на малообъемной гидропонике. Ежегодно применяются рыхлящие материалы в виде опилок, щепы, торфа с опилками и др. Как правило, уровни содержания элементов питания (мг/л) в период плодоношения поддерживают следующие: N - 140-180; P - 25-30; K - 260-280; Mg - 60-70; Ca - 200-250. Для подкормки используется система капельного полива [4, с. 98-105].

Во второй половине марта к основному гибриду подсаживают 3-5 % растений гибрида-опылителя F1 «Казанова». Для опыления растений используются шмели рода *Vombus*.

Выбор системы формирования растений теплоопыляемого огурца во многом зависит от условий освещенности. При недостаточной освещенности в начале выращивания в зимние месяцы необходима оптимизация плодовой нагрузки на главном стебле в начальный период роста. У гибрида F1 «Атлет» при высадке рассады в начале января проводят ослепление первых шести узлов,

удаляя цветки и все боковые побеги в начале их роста. Плоды в 7-10 узле собирают массой 100-130 г. Боковые побеги в 7-8 узлах удаляют, оставляя по одной завязи. По мере улучшения освещенности и увеличения площади листьев повышают нагрузку плодами. Следующие 4-5 узлов прищипывают на один лист, еще через 4-5 узлов – на два листа, в верхних узлах до шпалеры прищипывают, оставляя три листа.

Побеги второго порядка в нижней части растений удаляют. В средней части их прищипывают на один лист, у шпалеры – на один-два листа, в зависимости от облиственности растений. В дальнейшем главный стебель два раза оборачивают вокруг шпалеры и ведут до следующего растения, затем на один-два листа опускают вниз и прищипывают. Два боковых побега, образовавшихся в средней части между смежными растениями, опускают вниз, прищипывают через каждые 50 см, а образующиеся на них побеги следующего порядка ветвления прищипывают на два листа. Для получения максимального раннего урожая верхушку растения ведут до соседнего растения и прищипывают, не опуская вниз.

При выращивании огурца по малообъемной технологии облиственность меньше, поэтому

верхушку растения ведут до третьего растения и прищипывают. При наличии крупных листьев в верхней части растений их прореживают. Первые две недели плоды снимают более мелкими (110-150 г), затем собирают более крупные плоды (180-200 г) [4, с. 66-77].

Особенности светокультуры огурца заключаются в питании растений, перед высадкой рассады следует напитывать маты из минеральной ваты рабочим раствором с ЕС 2,5-3,0 мСм/см и поддерживать эту величину до достижения растениями шпалеры. В дальнейшем ЕС мата следует поддерживать в пределах 2,3-2,7 мСм/см. ЕС раствора для капельного полива и ЕС мата должны оставаться примерно на одном уровне. Показатель рН корнеобитаемой среды необходимо стабильно поддерживать в пределах 5,5-6,3 [2, с. 6-11].

Поливной режим регулируется в зависимости от возраста растений. На 2,3,4 день после выставления рассады поливают 2 раза в сутки с нормой 150 мл, на 5-6 сутки – 3 полива по 120 мл, на 7-8 – 4 полива по 120 мл, далее выход на дренаж от 10 до 30 % с поливной нормой 120 мл, на 16 день и далее – 110 мл.

Параметры микроклимата представлены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Параметры микроклимата светокультуры огурца

| Период | Искусственное освещение, ч | Температура воздуха, °С | | Температура субстрата, °С |
|--|----------------------------|-------------------------|-----------|---------------------------|
| | | Освещение | | |
| | | включено | выключено | |
| Посев | - | - | - | 25 |
| Начало прорастания | 24 | 23 | - | 25 |
| Всходы до 90-100 % | 24 | 21 | - | 23 |
| После всходов через 3 сут. Через 7 сут. | 20 | 21 | 19 | 22 |
| | 18 | 22 | 19 | 22 |
| До выставления в теплицу за 5 сут. за 3 сут. | 17 | 23 | 19 | 22 |
| | 17 | 21 | 18 | 22 |
| Выставление рассады | - | - | - | 24 |
| 2 дня после выставления | 18 | 23 | - | 22 |
| До 6 настоящих листьев | 18 | 24 | - | 22 |
| До начала цветения | 18 | 24 | - | - |
| Цветение | 18 | 24 | 19 | 22 |
| Начало налива плодов | 20 | 24 | 19 | 22 |
| Плодоношение | 20 | 23 | 19 | 22 |

Таблица 3 – Концентрация CO₂ в воздухе по фазам развития растений на светокультуре

| Период | CO ₂ , ppm |
|--|-----------------------|
| Вторые сутки после выставления в теплицу | 400 |
| До 6 настоящих листьев | 550 |
| До начала цветения | 650 |
| Цветение | 750 |
| Начало плодоношения | 900 |
| Плодоношение | 1000 |

Продолжительность досвечивания на светокультуре зависит от фазы развития растений, начинается с 24 часов в фазу рассады и поддерживается на уровне 20 часов в период плодоношения. При досвечивании рассады с интенсивностью более 6000 лк продолжительность увеличивают по мере роста растений и их расстановки с 10 до 20 часов. Минимальная интенсивность освещения для рассады огурца – 6000 лк, максимально возможная – 16000 лк. Наибольшая интенсивность приходится на зимние месяцы с низкой интенсивностью внешнего света. Продолжительность темного периода суток для растений огурца – не менее 4 часов. Для формирования 1 кг/м² короткоплодных сортов требуется больше света (4000-4500 Дж/см²), чем для среднеплодных (3500-4000 Дж/см²) и длинноплодных (3000-3500 Дж/см²). Если количество света не соответствует количеству оставленных при формировании плодов, то можно наблюдать сбрасывание цветков, завязей, торможение роста или закручивание наливающих плодов [6, с 24]

В основном используется освещенность 10000 лк. Для того чтобы получить такую освещенность, на гектаре должно быть установлено 1500 ламп мощностью 600 Вт или 900 ламп мощностью 1000 Вт. 10000 лк соответствует интенсивности света 90 Вт/м², или 36 Дж/см² в час для натриевых ламп высокого давления. Учитывая это количество совместно с уровнем естественной радиации (солнечным светом), можно рассчитать для каждого дня, сколько часов в сутки лампы должны быть включены. При определении количества часов с включенными лампами пользуются общим правилом: на поддержание жизни одного растения в день необходимо 100 Дж/см², на формирование каждого узла (или кисти) – еще по 100 Дж/см², для создания резерва молодые растения с одной кистью могут

получать 300 Дж/см². Огурец формирует 5-7 листьев и завязей в неделю [6, с. 60].

Ценность гибрида огурца «Атлет» в том, что даже в условиях недостаточной освещенности января-февраля он формирует в женском узле по две завязи, обе из которых часто идут в рост. При хорошей освещенности или использовании дополнительного освещения в январе-феврале на главном стебле может образовываться до 3-5 завязей в каждом узле (рис.1) [4, с. 64].

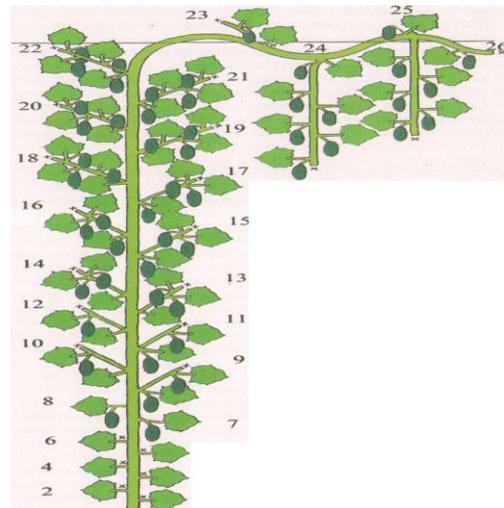


Рисунок 1 – Схема формирования растений пчелоопыляемого гибрида огурца F₁ «Атлет» с преимущественно женским типом цветения (узлы 10, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 23-мужские)

В этом заключается его преимущество перед другими гибридами, плодовая нагрузка у которых значительно меньше при одинаковом уровне освещенности.

Урожайность огурца практически прямо пропорционально растет с увеличением прихода радиации, но до определенного предела. При приходе радиации более 1500 Дж/см²/сут урожайность уже ограничивается стрессовыми условиями: перегревы растений, низкая относительная

влажность воздуха и т.д. [6, с. 26].

Расчет прихода ФАР на планируемую урожайность:

14 Дж/см²/сут на формирование 1 узла +100 Дж/см²/сут на поддержание жизни растения + 300 Дж/см²/сут для создания резерва у молодых растений = 414 Дж/см²/сут.

10000 лк соответствует интенсивности света 36 Дж/см² в час, соответственно для прихода ФАР 414 Дж/см²/сут продолжительность досвечивания составит: $P = 414/36 = 11,5$ часов. При этом приход ФАР необходимо учитывать совместно с уровнем естественной радиации.

Урожайность F1 «Атлет» в зимне-весенней культуре при данном уровне освещенности составляет: $Y = 52 \text{ плода} * 184 \text{ г (масса плода)} = 9568 \text{ г} * 2,5 \text{ р/м}^2 \text{ (плотность посадки)} = 23,9 \text{ кг/м}^2$.

Увеличение интенсивности освещения прямо пропорционально росту урожайности. Интенсивность освещения 15000 лк позволит примерно в 1,5 раза увеличить плодовую нагрузку, уровень урожайности составит $Y = 78 \text{ плодов} * 184 \text{ г} = 14352 \text{ г} * 2,5 \text{ р/м}^2 = 35,8 \text{ г/м}^2$. Для получения

такой же урожайности при интенсивности освещения 10000 лк продолжительность досвечивания увеличится до 18 часов: $P = (414 \text{ Дж/см}^2/\text{сут} * 1,5)/36 \text{ Дж/см}^2 \text{ в час} = 17 \text{ час}$. Соответственно, досвечивание интенсивностью 15000 лк в течение 18-20 часов способствует повышению урожайности до 53,7 - 60 кг/м². Выращивание огурца на светокультуре требует определенной системы формирования растений с приспуском, клипсованием и подкручиванием стебля.

По сравнению с традиционной системой выращивания на светокультуре применяются повышенные уровни CO₂ в воздухе - 1000 ppm (до 1200 ppm) (табл. 3).

При стрессовых для растений ситуациях уровень CO₂ снижают до 400-500 ppm, при летне-осенней посадке – до 600-800 ppm [2, с. 6-11].

На практике подкормку CO₂ начинают с восходом солнца и заканчивают за 2-3 часа до захода солнца. В зимние месяцы подкормку ведут при освещенности не менее 2,8-3,0 тыс. лк, начиная с периода высадки рассады и приживания растений.

Таблица 4 – Энергосберегающие мероприятия в тепличном хозяйстве

| Энергосберегающие мероприятия | Возможный эффект |
|--|--|
| Использование малообъемной технологии выращивания овощей. Использование интенсивной технологии. Внедрение системы капельного полива. Использование технологии многоуровневой гидропоники | Сокращение расхода поливочной воды на 20 %, мин. удобрений – на 40 %, снижение удельных затрат электро- и тепловой энергии, в связи с увеличением выхода продукции на 10– 30 % |
| Переход на многоконтурную систему обогрева. Использование в качестве ограждающего материала стеклопакетов, макролона, пузырчатой пленки. Использование на досвечивании ламп с высоким уровнем освещенности (ДнаТ, ДРИ). Компенсация реактивной мощности в системе досвечивания. Отключение ненагруженных трансформаторов в период снижения нагрузок. | Снижение теплотребления на 12 – 15 %, электропотребления – на 30 %. Срок окупаемости капитальных затрат от 1,5 до 2 лет |
| Использование теплого воздуха теплиц для подпочвенного обогрева. Использование в теплицах с двойным остеклением теплого внутреннего воздуха для вентиляции межстекольного пространства. Утилизация теплоты выбросного воздуха теплиц в теплообменниках. | Сокращение теплотребления на 5–10 % |
| Организационные мероприятия | Снижение энергозатрат на 10-15 % |

Использование теплиц современного исполнения позволяет сводить потребление энергоресурсов к минимуму. Современные конструкции снижают потребление энергии за счет сокращения ее потерь до 20 – 40 % в общей структуре затрат ТК. Современные системы отопления позволяют снизить энергозатраты на эксплуатацию теплицы до 40 % (табл. 4), что особенно важно для хозяйств, расположенных в 1-2 световой зонах, где доля затрат на тепловую энергию весьма высока.

Правильный подбор светильников позволит значительно снизить потребление электроэнергии. Использование на досвечивании ламп с высоким уровнем освещенности (Днат, ДРИ) позволит на 30 % снизить потребляемую мощность в ламповой зоне [7, с. 44-45]. Переход теплиц на малообъемное выращивание позволит значительно снизить затраты на объем заготавливаемых грунтов – в 5 раз при выращивании в полиэтиленовых мешках и в 10 раз при выращивании в лотках по сравнению с грунтовой технологией, также существенно снизить расход воды при капельном поливе – более, чем в 2 раза по сравнению с обычной технологией (5-15 л на одно

растение против 75-150 л). Объем субстрата, приходящийся на 1 растение огурца при выращивании на минеральной вате, составляет 3,75 л, на керамзите – 8-10 л, на керамзите в контейнерах – 5-6 л. Устраняется необходимость добавления рыхлящих материалов и органических удобрений, не возникает проблемы уплотнения грунтов и проведения обработки почвы, снижается риск накопления инфекции.

На основании проведенного расчета планируемой урожайности огурца в ОАО «Совхоз «Тепличный» при существующем оснащении производства рекомендуется повышение уровня освещенности с 8-10 до 15 тыс. лк. Это позволит получать в зимне-весеннем обороте не менее 35,8 кг/м² плодов, улучшить качество продукции.

Повышение выхода стандартной продукции на светокультуре влияет на увеличение цены реализации. В итоге дополнительные затраты на электроэнергию и сбор продукции окупаются увеличением урожайности на 15 % и цены реализации на 25 %. При цене реализации 65 руб/кг прибыль с 1 м² составила 537 руб, рентабельность производства – 30 % (табл. 5).

Таблица 5 – Эффективность выращивания F1 «Атлет» в зимне-весеннем обороте на досвечивании

| Уровень освещенности, лк | Урожайность, кг/м ² | Цена реализации, руб/кг | Стоимость продукции, руб/м ² | Стоимость затрат, руб/м ² | УЧД, руб/м ² | Рентабельность, % | Окупаемость затрат |
|--------------------------|--------------------------------|-------------------------|---|--------------------------------------|-------------------------|-------------------|--------------------|
| 10000 (12 часов) | 23,9 | 52,0 | 1243 | 1472 | -229 | -15,6 | 0,8 |
| 15000 (12 часов) | 35,8 | 65,0 | 2327 | 1790 | 537 | 30,0 | 1,3 |

Выводы. В ОАО «Совхоз «Тепличный» проблемой остается повышение качества продукции огурца. Основным условием решения этой задачи является увеличение уровня освещенности в

зимне-весеннем обороте до 15000 лк. Прибыль от выращивания огурца F1 «Атлет» в условиях светокультуры увеличивается при цене реализации 65 руб/кг на 766 руб/м², рентабельность – на

45,6 % по сравнению с режимом досвечивания 10000 лк. Для снижения себестоимости продукции рекомендуется использование энерго-сберегающих ламп с высоким уровнем освещенности (ДнаТ, ДРИ, светодиодов).

Применение светокультуры в зимне-весеннем обороте позволит поднять производство огурца в хозяйстве на качественно новый уровень.

Список используемой литературы:

1. Ганиев И.Г. Труд на благо народа // Мир теплиц. 2015. № 1. – С.9
2. Антипова О.В. Особенности светокультуры огурца на примере ООО «Агрокомплекс «Чурилово», г. Челябинск // Гавриш. 2013. № 6. С. 6-11
3. Светокультура огурца в условиях Вологодской области – <http://earthpapers.net/svetokultura-ogurtsa-v-usloviyah-vologodskoy-oblasti> (дата обращения 10.08.2015)
4. Гавриш С.Ф. и др. Пчелоопыляемые гибриды огурца. М.: НП «НИИОЗГ», 2005.
5. Результаты испытания сортов сельскохозяйственных культур за 2003-2006 годы/О.Ю. Артюшина и др. // Ивановский филиал ФГУ Россорткомиссия. 2006.
6. Досвечивание овощных культур. Москва. 2014.
7. Тарасов А.Л., Ащеулов В.И., Борин А.А., Ефремова Г.В., Пономарев В.А. Рекомендации для органов управления АПК, субъектов Российской Федерации, сельскохозяйственных товаропроизводителей по использованию наиболее

передовых проектов современных теплиц для разных зон с максимальным замещением импортных материалов и оборудования отечественными. М.: Росагроинформ., 2015.

References:

1. Ganiev I.G. Trud na blago naroda // ZHurn. Mir teplic. 2015. № 1.- S.9
2. Antipova O.V. Osobennosti svetokul'tury ogurca na primere ООО «Agrokompleks «CHurilovo», g. CHelyabinsk/O.V. Antipova // Gavrish. 2013. №. S. 6-11
3. Svetokul'tura ogurca v usloviyah Vologodskoy oblasti. URL: <http://earthpapers.net/svetokultura-ogurtsa-v-usloviyah-vologodskoy-oblasti> (data obrascheniya 10.08.2015)
4. Gavrish S.F. i dr. «Pcheloopylyaemye gibridy ogurca». M.: NP «NIIOZG», 2005.
5. Rezul'taty ispytaniya sortov sel'skohozyajstvennykh kul'tur za 2003-2006 gody .// Ivanovskij filial FGU Rossortkomissiya. 2006.
6. Dosvechivanie ovoshchnykh kul'tur. Moskva. 2014.
7. Tarasov A.L., Ashcheulov V.I., Borin A.A., Efremova G.V., Ponomarev V.A. Rekomendacii dlya organov upravleniya APK, sub"ektov Rossijskoj Federacii, sel'skohozyajstvennykh tovaroproduktelej po ispol'zovaniyu naibolee peredovykh proektov sovremennykh teplic dlya raznykh zon s maksimal'nym zameshcheniem importnykh materialov i oborudovaniya otechestvennyimi. M.: Rosagroinform. 2015.



УДК: 636.958.43

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ПОВЕРХНОСТНОЕ УЛУЧШЕНИЕ ПАСТБИЩ АТ-БАШИНСКОЙ ДОЛИНЫ ВНУТРЕННЕГО ТЯНЬ-ШАНЯ КЫРГЫЗСТАНА

Иманбердиева Н. А., биолого-почвенный институт Национальной Академии наук Кыргызской Республики.

В статье приведены оригинальные данные по использованию растительности степей и поверхностному их улучшению, а также реакции растительности на минеральные удобрения. В настоящее время степи Кыргызстана испытывают сильное антропогенное воздействие, почти полностью засорены колючими и ядовитыми растениями. Из-за нерационального использования растительного покрова нарушены естественный состав и строение степных фитоценозов, снижена их продуктивность. В экстремальных климатических условиях высокогорья, высоколабильные степные экосистемы субальпийского пояса требуют научно-обоснованных разработок и мероприятий по рациональному использованию и улучшению. Внесение минеральных удобрений способствует озлаковению травостоя и приводит к выпадению низкорослых видов. Окисленные в природных условиях бурые угли представляют ценное органическое сырье с перспективами для использования в сельском хозяйстве. Наличие в окисленных углях гуминовых кислот придает им после соответствующей активизации биологически активные свойства, что способствует облагораживанию почв и повышению урожайности сельскохозяйственных культур. Это очень важно в засушливых местообитаниях, в районах с резко континентальным климатом, в высокогорье.

Ключевые слова: растения, минеральные удобрения, почвенное питание, сроки использования, фитомасса, бессистемный выпас.

Введение. Ат-Башинская котловина – одна из крупных долин Внутреннего Тянь-Шаня, находится в обрамлении горных хребтов: Нарын-Тоо на севере, Ат-Баши-Тоо – на юге. Протяженность ее от истока р. Ат-Баши до слияния с р. Кара-Коюн составляет более 80 км. Наименьшая абсолютная отметка дна впадины 2000 м, наибольшая – 2800 м. В центральной части долины расположен районный центр – с. Ат-Баши 41°10′ северной широты и 75°48′ восточной долготы [4].

Резко континентальный климат Тянь-Шаня в целом обусловлен его географическим положением внутри Евразийского континента на относительно низких широтах, в отдалении от океанов [1; 3; 9].

Для Ат-Башинской впадины характерно низкое атмосферное увлажнение 269-277 мм осадков в год, с максимумом во второй половине лета, высокая испаряемость, значительно превышающая количество выпадающих осадков [4].

По классификации И.В. Опенлендера (1960) [11] почвы под степями – каштановые, солончаковые.

Растительный покров Ат-Башинской долины относится к Внутренне-Тяньшанскому району Джунгаро-Тяньшане-Алайской провинции [8]. Для долины характерно широкое распространение полынно-типчаковых, полынно-злаковых степей с полукустарничками. В хозяйственном отношении – пастбища весеннее-осенне-зимнего пользования. Растительный покров пастбищ представлен разными по степени нарушенности антропогенными сообществами. На сегодняшний день необходимо срочное принятие мер по восстановлению растительного покрова угодий с целью улучшения качественного состава травостоя, повышения их продуктивной способности, устойчивого функционирования.

Растительный покров Тянь-Шаня и Алая Кыргызстана, повсеместно испытывающий высокий антропогенный пресс (бессистемный выпас сельскохозяйственных животных), находится на грани деградации – травостои подвержены активным процессам ксерофитизации, опустынивания, пастбищной дигрессии.

Растительный покров – возобновляемый ресурс. Велики потенциальные возможности сообществ полынно-злаковых степей и других типов растительности, в почвах которых десятилетиями сохраняются жизнеспособными семена, зачатки разных по экологии растений, прорастающих в благоприятных для них условиях среды. Темпы восстановления растительности разных по типологии сообществ не одинаковы. Для ускорения восстановления растительного покрова пастбищ необходимо оптимальные нормы и сроки использования сочетать с приемами улучшения питательного режима почв.

Научно-обоснованные предложения по рациональному использованию полынно-злаковых степных пастбищ высокогорий приведены по материалам оригинальных многолетних исследований эколого-биологических особенностей, сезонности развития растений, динамики продуктивности надземной массы: [13]; [7]; [14] и наши личные наблюдения с 2001 г. по настоящее время.

Зимнее использование угодий нерационально. Оно оправдано в какой-то мере на пастбищах с преобладанием полыни, которую начинает поедать скот только с осени. Использовать в зимнее время пастбища с обилием злаков: видов типчака, ковыля не рекомендуется, поскольку в них малое содержание питательных веществ. Позднее осеннее стравливание заменяет отдых: обеспечивает нормальное возобновление и развитие кормовых растений в весенние и летние месяцы.

Следует отметить, что выпас скота ранней весной (сразу после схода постоянного снежного покрова) не целесообразен, так как животные повреждают копытами почки возобновления ценных кормовых растений, угнетают их, тем самым способствуют лучшему развитию плохо поедаемых балластных растений. Поэтому выпас животных следует начинать в фазу

кущения злаков: в конце мая – июне.

Раннее начало стравливания пастбищ весной и бессистемный выпас истощают запасы питательных веществ в подземных органах растений. Из травостоя выпадают ценные кормовые растения. Для восстановления их видового разнообразия необходимо введение загонного выпаса и пастбищеоборотов [13]; [14]. Для правильного использования угодий на пастбищах выделяют отарные участки, которые делят на загоны.

В условиях гор лучшая форма загона – удлиненная: от 0,5-1 до 3-5 км.

Травостой пастбищ различен по ботаническому составу, отличается по кормовой ценности и поедаемости. В связи с этим следует вычислять размер каждого загона. Пробная площадь загона теоретически определяется по формуле (1) [6]:

$$S = \frac{M \times n \times t}{M \times 100} \quad (1)$$

где S – площадь, га; M – суточная потребность корма, кг;

n – количество животных в отаре, табуне, гурте, шт.;

t – количество дней выпаса; m – урожай поедаемой массы на пастбище, ц/га.

Средний размер загона на степях для отары овец в 600 голов составляет 12-16 га. При загонном выпасе соблюдается нормальная нагрузка скота (до 5 овец на 1 га пастбища). Чередование стравливания загонов следует проводить ежегодно для повышения эффективности агротехнических и мелиоративных приемов поверхностного внесения удобрений [7].

Сроки использования травостоев по предложенной системе чередования зависят от погодных условий года, количества и размера загонов, численности скота. В среднем продолжительность стравливания составляет от 16 до 20 дней. Этого времени вполне достаточно для отрастания травостоя до высоты, пригодной к пастбищному использованию.

Цель и задачи исследования. Целью данной работы является изучение современного состояния высокогорных степных пастбищ Ат-Башинской долины Внутреннего Тянь-Шаня

Кыргызстана. В соответствии с целью перед нами поставлены нижеследующие задачи:

1. Изучить состояние пастбищ и определить степень антропогенной нагрузки.

2. Для восстановления нарушенного чрезмерным выпасом травостоя пастбищ, проанализировать реакцию растительного покрова на улучшение водно-воздушного и питательного режимов почвы в условиях отдыха, заповедного режима с последующим внесением удобрений гумата натрия + $N_{60}P_{30}K_{15}$.

Объекты и методы исследования. Объект исследований – высокогорные степные пастбища Ат-Башинской долины Внутреннего Тянь-Шаня. Полевые работы проводились методом маршрутно-геоботанического обследования территории, стационарно – на заповедном участке полынно-типчакового сообщества и в лабораторных условиях.

Для обозначения географических параметров: широты и долготы, высоты на ур.м. применяли GPS-12. Растения, ландшафт фотографировали цифровым фотоаппаратом типа Canon. Сбор растений проводился в фазе их цветения.

Горизонтальное и вертикальное сложение травостоя, общее проективное покрытие почвы травостоем и частное покрытие отдельными видами проведены по общепринятому методу зарисовок с помощью рамки-квадрата и глазомерно.

Биологическая продуктивность степей определялась общепринятым геоботаниками укосным методом ленинградской школы [12]. Продуктивность надземной фитомассы сообщества учитывалась по видам: вес вегетативных и генеративных побегов в воздушно-сухом состоянии.

Научно-обоснованные предложения по поверхностному улучшению полынно-злаковых степных пастбищ высокогорий приведены по материалам оригинальных многолетних исследований: [13]; [6]; [7]; [5] и наши личные наблюдения, начиная с 2001 года по настоящее время. Удобрения – агротехнический прием повышения продуктивности пастбищ и сенокосов, улучшения качественного состава травостоя.

Для восстановления нарушенного чрезмерным выпасом травостоя пастбищ, исследовалась реакция растительного покрова на улуч-

шение водно-воздушного и питательного режимов почвы в условиях: отдыха, заповедного режима с последующим внесением удобрений гумата натрия + $N_{60}P_{30}K_{15}$.

Заповедный режим – это отдых участка без внесения каких-либо удобрений.

Заповедный улучшенный режим – это заповедный участок, куда внесли гуминовые удобрения с NPK.

Отчуждение зеленой массы в экспериментальных участках проводили один раз в конце июля или начале августа.

В горных районах со слабым атмосферным увлажнением минеральные удобрения следует вносить осенью или ранней весной после схода постоянного снежного покрова, в начальную стадию отрастания злаков на отдыхающем поле.

Результаты и обсуждения. Почвы природных кормовых угодий высокогорных пастбищ бедны легкодоступными для растений питательными веществами. Лучшие формы минеральных удобрений для пастбищ Кыргызстана: аммиачная селитра, сульфат аммония, мочевины, суперфосфат, нитрофос, аммофоска и др. [6].

В минеральном питании степной растительности первостепенное значение имеет азот (аммиачная селитра и сульфат аммония). Оптимальная доза азотных удобрений – 60 кг/га, фосфора – 30 кг/га. Доза фосфорных удобрений определяется нормой азотных и участием в травостое разнотравья, особенно полыни. На пастбищах с высоким содержанием полыни азотно-фосфорные удобрения вносятся в соотношении $N_{60}P_{45}$. Недостаток фосфора в почве снижает репродуктивную способность степных растений и их засухоустойчивость. Добавление калийных удобрений улучшает качественный состав травостоя.

Согласно экспериментальным данным в высокогорье для получения наибольшего эффекта необходимо применять совместное внесение азотных, фосфорных и калийных удобрений, с большей нормой азотных и фосфорных.

Под влиянием полного минерального удобрения ($N_{60}P_{30}K_{15}$) в высокогорье существенно улучшается питательный режим почв пастбищных угодий. В летнее время растения легче пе-

реносят засушливый период, лучше перезимовывают, отрастают и вегетируют в следующем вегетационном сезоне [10].

Наши опыты в Ат-Башинской долине проводились в нескольких вариантах: бессистемный выпас (контроль), заповедный режим и заповедный улучшенный режим.

В условиях заповедного режима и в этом варианте с последующим внесением гумата натрия + NPK надземная масса сосредоточена на высоте до 30 см (92 %). Существенных различий не отмечается в распределении корней по горизонтам почвы в условиях заповедного режима и в этом варианте с внесением смеси гумата натрия с NPK во влажном 2003 г.

Значительная часть подземных органов сосредоточена в горизонте до глубины 30-35 см – 93-96 %. Основная их масса (83-86 %) находится в верхнем слое почвы – до 25 см. Изменение массы корней с глубиной происходит неравномерно. Резкое снижение веса корней наблюдается с глубины 30-40 см.

Продукция общей надземной фитомассы при заповедном режиме составляет – 17 ц/га, подземной массы – 15,5 ц/га. При заповедном режиме и внесении гумата натрия с NPK соответственно повышается до – 22,5 ц/га и 24,6 ц/га.

Существенно улучшается состав травостоя: на 28 % возрастает доля ценных злаков, почти на 30 % сокращается участие полыни.

Урожай полынно-типчаковой степи существенно возрастает при заповедном режиме по сравнению с бессистемным выпасом (контроль). При одногодичном отдыхе урожай травостоя составил – 10,1 ц/га, при 2-х годичном отдыхе был наибольшим – 17 ц/га, или на 136 % выше контрольного участка, после 3-х лет отдыха – 11,5 ц/га, при 4-х летнем отдыхе всего лишь 7,3 ц/га, что обусловлено чрезмерной засушливостью погодных условий года. Значительный эффект получен в варианте: заповедный режим – 2 года с внесением смеси гумата натрия + NPK. Продуктивность надземной массы участка составила 22,5 ц/га, возросла на – 212,5 %, относительно контроля (7,2 ц/га).

Вес мортмассы увеличился до – 5,4 ц/га в варианте – заповедный режим 2-го года с внесением гумата натрия с NPK. При двухгодичном заповедовании масса подстилки составила 3,7 ц/га.

Среднее значение фитомассы при заповедовании составило 11,5 ц/га, мортмассы – 2,2 ц/га. Вес мортмассы увеличился до – 5,4 ц/га в варианте – заповедный режим 2-го года с внесением гумата натрия с NPK. Вес зеленой массы при заповедовании с последующим внесением гумата натрия с NPK повысился до 15,4 ц/га, мортмассы до 3,3 ц/га (рис. 1).

Установлено: более высокая продуктивность надземной фитомассы и мортмассы, улучшение кормового состава травостоя наблюдается в условиях заповедного режима травостоя 2-3 года и этого варианта с последующим улучшением почвенного питания посредством внесения гумата натрия + NPK, фото 1.

Наши эксперименты в Ат-Башинской долине были продолжены, и в 2011 году заложили опытные участки, а в 2012 году проведены полевые экспедиционные работы в Ат-Башинской Кара-Коюнской впадине. Участок находился в условиях заповедного орошаемого режима и в этом варианте с последующим внесением гумата натрия + NPK.

Результаты были следующими: продукция общей надземной фитомассы при заповедном режиме составила – 37 ц/га. При заповедном орошаемом режиме с последующим внесением гумата натрия с NPK соответственно повысилась до – 42,5 ц/га, надземная масса была сосредоточена на высоте до 70 см (95 %).

Существенно улучшается состав травостоя: на 48 % возрастает доля ценных злаков, почти на 35-40 % сокращается участие полыни.

Урожай полынно-злаковой степи существенно возрастает при заповедном режиме по сравнению с бессистемным выпасом (контроль). При заповедном улучшенном режиме урожай травостоя составил – 38,1 ц/га, продуктивность надземной массы участка составила 48,7 ц/га, возросла на – 232,5 % относительно контроля (17,6 ц/га).

Улучшение кормового состава травостоя наблюдается в условиях заповедного режима травостоя и этого варианта с последующим улучшением почвенного питания посредством внесения гумата натрия + NPK, фото 2.

Вес мортмассы в варианте – заповедный режим с внесением гумата натрия с NPK увеличился до – 8,7 ц/га.

ц/га

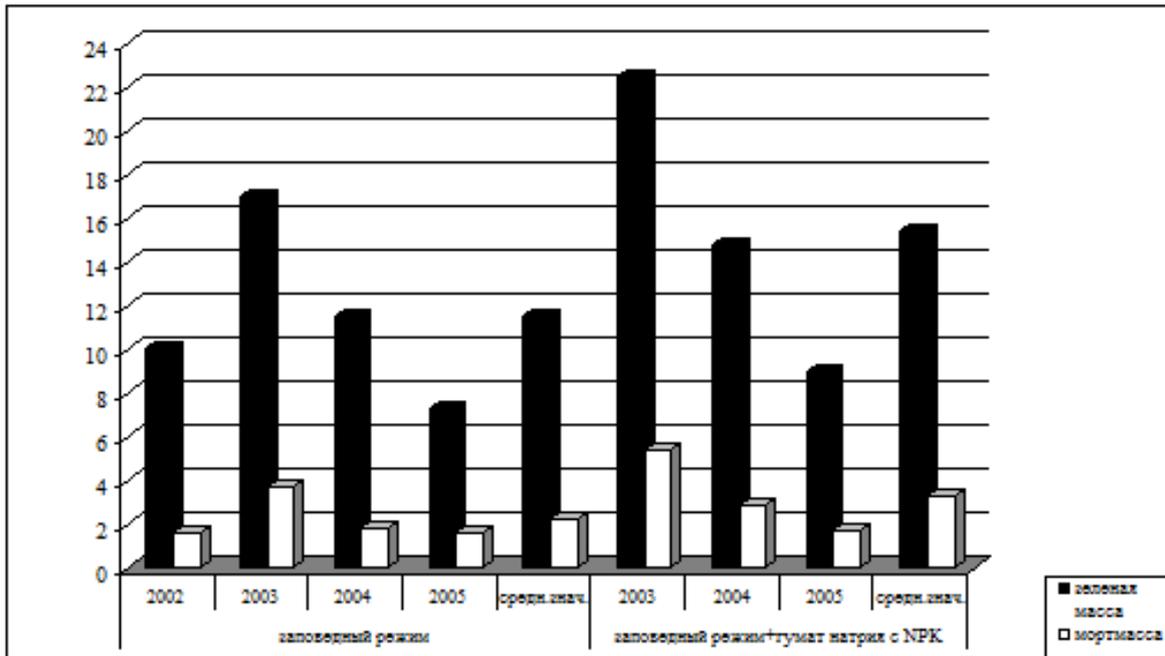


Рисунок 1 – Продуктивность биомассы полынно-типчакового сообщества (ц/га)

Поверхностное улучшение полынно-типчаковой (Festuca valesiaca-Artemisia tianschanica) степи урочища Сарыгоо Атбашинской котловины

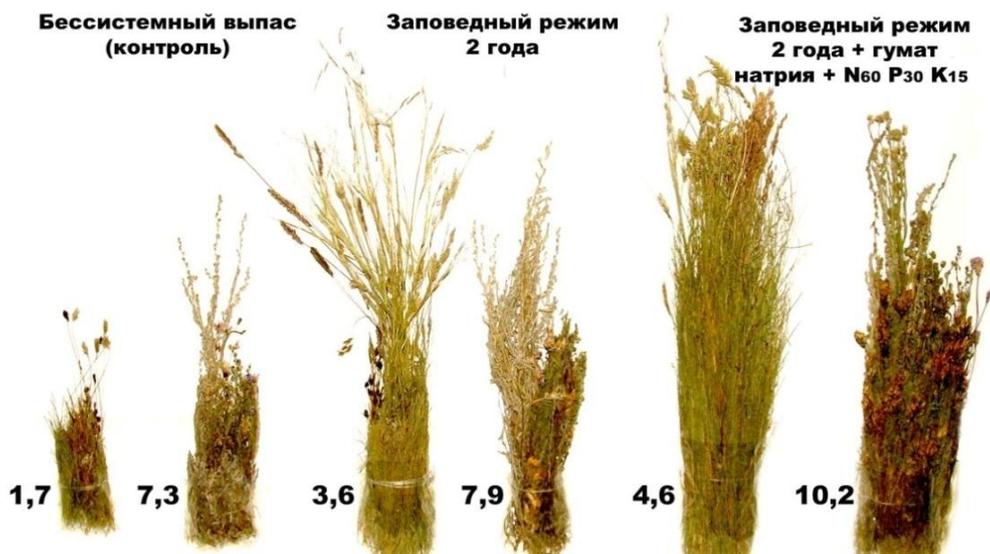


Фото 1 – Состав травостоя при разных режимах использования
Снопки вариантов: 1 – злаки; 2 – разнотравье, полынь, бобовые

Поверхностное улучшение пастбищ Ат-Баши – Кара-Коюнской долины
Внутреннего Тянь-Шаня Кыргызстана

Заповедный режим + гумат натрия + $N_{60}P_{30}K_{15}$ Бессистемный выпас (контроль)

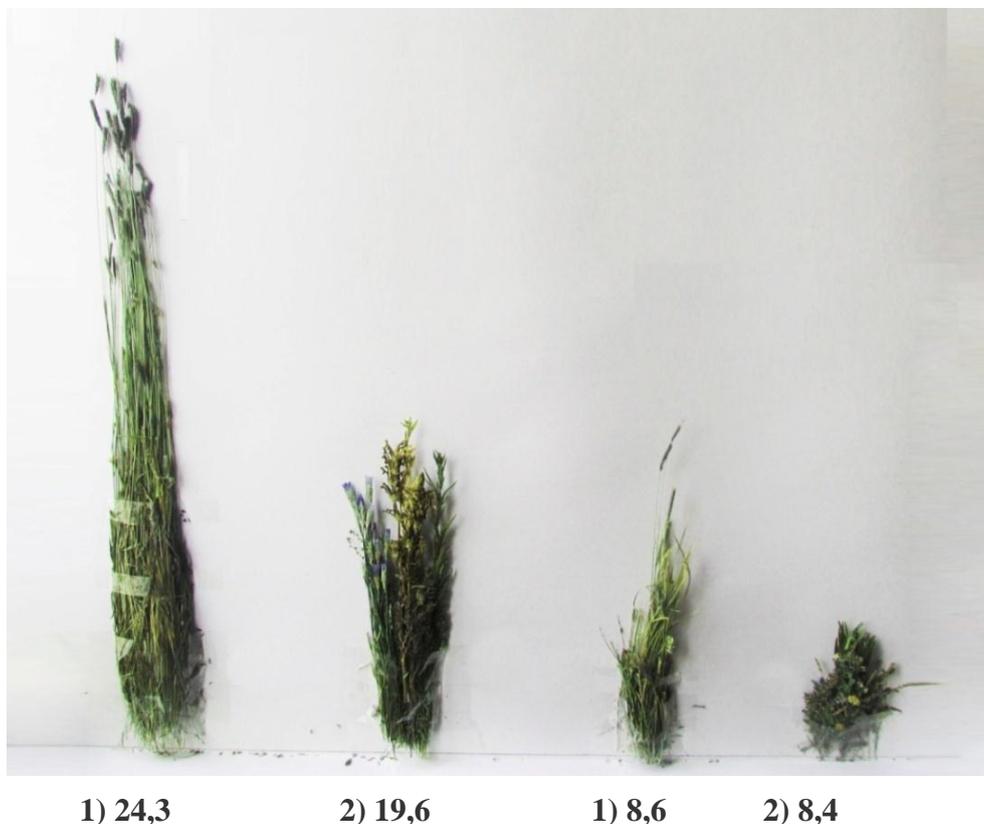


Рисунок 2 – Состав травостоя при различных режимах использования
Снопки вариантов: 1 – злаки; 2 – разнотравье, полынь, бобовые

Окисленные в природных условиях бурые угли представляют ценное органическое сырье с перспективами для использования в сельском хозяйстве.

Наличие в окисленных углях гуминовых кислот придает им после соответствующей активизации биологически активные свойства, что способствует облагораживанию почв и повышению урожайности сельскохозяйственных культур. Это очень важно в засушливых местобитаниях, в районах с резко континентальным климатом, в высокогорье.

Гуминовые кислоты в природе обладают рядом важных функций: аккумулятивной, транспортной, регуляторной, протекторной и физиологической. Они участвуют в накоплении в почвах, торфах и углях органических соединений углерода, азота, фосфора и других важных элементов; в формировании почвенной структуры, теплового режима и плодородия почвы;

условий минерального питания растений [2].

Выводы:

1. Для Ат-Башинской долины впервые приведены данные по урожайности надземной фитомассы, видовому составу компонентов: ценных в кормовом отношении, слабо и плохо поедаемых, ядовитых растений.

2. Показаны изменения этих параметров под влиянием заповедного режима и заповедного улучшенного – посредством поверхностного внесения удобрений: гумата натрия с $N_{60}P_{30}K_{15}$ по сравнению с контрольным участком (бессистемным удобренным) с целью улучшения качественного состава и повышения продуктивности травостоя степей.

Список используемой литературы:

1. Алисов Б.П., Берлин И.А., Михель В.М. Курс климатологии. Ч. 3. Л., 1954.
2. Барчакеев Б.А., Королева Р.П., Жоробекова Ш.Ж. и др. Гуминовые кислоты и их значение.

Бишкек: Илим, 2001.

3. Бугаев В.А. Климат Средней Азии и Казахстана. Ташкент, 1946.

4. Иманбердиева Н.А., Лебедева Л.П. Степи урочища Сарыгоо Атбашинской долины Внутреннего Тянь-Шаня (состав, структура, продуктивность, трансформация, восстановление, охрана). Бишкек: Изд. дом «Маданият», 2009.

5. Ионов Р.Н., Лебедева Л.П., Черногубов Ф.В., Чиркин В.Ф. и др. Рекомендации. Применение минеральных удобрений на естественных кормовых угодьях северного макросклона Кыргызского хребта. Бишкек: Илим, 1988.

6. Исаков К.И., Аттокуров Т.А. Рекомендации по применению минеральных и органических удобрений и микроэлементов на горных пастбищах и сенокосах Киргизии. Фрунзе, 1971.

7. Исаков К.И., Исмаилов К.И. Рекомендации по использованию пастбищ Киргизии. Фрунзе, 1973.

8. Камелин Р.В. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. Л.: Наука, 1973.

9. Кувшинова К.В., Чубаков Л.А. Климат // Средняя Азия. М., 1958.

10. Лебедева Л.П., Иманбердиева Н.А., Жоробекова Ш.Ж. и др. Рациональное использование и поверхностное улучшение степных пастбищ Ат-Башинской котловины Внутреннего Тянь-Шаня. Бишкек: Илим, 2005.

11. Опенлендер И.В. Почвы Ат-Баши–Кара-Коюнской впадины. В кн.: Почвы средней части Нарынского бассейна. Ф.: Изд-во АН Кирг. ССР, 1961.

12. Шихотов В.М. Автореферат канд. дисс. Фрунзе, 1970.

13. Понятовская В.М. Учет обилия и характера размещения растений в сообществах. В кн.: Полевая геоботаника, т. III. М.–Л.: Наука, 1964.

14. Шихотов В.М., Авдеев А.М. Рекомендации по рациональному использованию и улучшению пастбищ и сенокосов Киргизии. Фрунзе, 1968.

15. Шихотов В.М. Рекомендации по рациональному использованию пастбищ Киргизии (с простейшими схемами пастбищеоборотов). Фрунзе, 1981.

References:

1. Alisov B.P., Berlin I.A., Mihel' V.M. Kurs klimatologii. Ch. 3. L., 1954.

2. Barchakeev B.A., Koroleva R.P., Zhorobekova Sh.Zh. i dr. Guminovye kisloty i ih znachenie. Bishkek: Ilim, 2001.

3. Bugaev V.A. Klimat Srednej Azii i Kazahstana. Tashkent, 1946.

4. Imanberdieva N.A., Lebedeva L.P. Stepi urochishha Sarygoo Atbashinskoy doliny Vnutrennego Tjan'-Shanja (sostav, struktura, produktivnost', transformacija, vosstanovlenie, ohrana). Bishkek: Izd. dom «Madanijat», 2009.

5. Ionov R.N., Lebedeva L.P., Chernogubov F.V., Chirkin V.F. i dr. Rekomendacii. Primenenie mineral'nyh udobrenij na estestvennyh kormovyh ugod'jah severnogo makrosklona Kirgizskogo hrebta. Bishkek: Ilim, 1988.

6. Isakov K.I., Attokurov T.A. Rekomendacii po primeneniju mineral'nyh i organicheskikh udobrenij i mikrojelementov na gornyh pastbishhah i senokosah Kirgizii. Frunze, 1971.

7. Isakov K.I., Ismailov K.I. Rekomendacii po ispol'zovaniju pastbishh Kirgizii. Frunze, 1973.

8. Kamelin R.V. Florogeneticheskij analiz estestvennoj flory gornoj Srednej Azii. L.: Nauka, 1973.

9. Kuvshinova K.V., Chubakov L.A. Klimat // Srednjaja Azija. M., 1958.

10. Lebedeva L.P., Imanberdieva N.A., Zhorobekova Sh.Zh. i dr. Racional'noe ispol'zovanie i poverhnostnoe uluchshenie stepnyh pastbishh At-Bashinskoy kotloviny Vnutrennego Tjan'-Shanja. Bishkek: Ilim, 2005.

11. Openlender I.V. Pochvy At-Bashi–Kara-Kojunskoj vpadiny. V kn.: Pochvy srednej chasti Narjnskogo bassejna. F.:Izd-vo AN Kirg.SSR, 1961.

12. Shihotov V.M. Avtoreferat kand. diss. Frunze, 1970.

13. Ponjatovskaja V.M. Uchet obilija i haraktera razmeshhenija rastenij v soobshhestvah. V kn.: Plevaja geobotanika, t. III. M.–L.: Nauka, 1964.

14. Shihotov V.M., Avdeev A.M. Rekomendacii po racional'nomu ispol'zovaniju i uluchsheniju pastbishh i senokosov Kirgizii. Frunze, 1968.

14. Shihotov V.M. Rekomendacii po racional'nomu ispol'zovaniju pastbishh Kirgizii (s prostejshimi shemami pastbishheoborotov). Frunze, 1981.



УДК 631.582/587

ОСОБЕННОСТИ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В ОРОШАЕМЫХ СЕВООБОРОТАХ

Шапсович С.Н., Филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по республике Бурятия

В статье приводятся некоторые показатели фотосинтетической деятельности и урожайности силосных культур в одновидовых и смешанных посевах, а также овса в зависимости от предшественников. Наибольшую в опыте площадь листьев формировал совместный посев кукурузы с горохоовсяной смесью – 63,0 тыс./га. Смесью гороха с овсом составляла до 41,5 % общей площади листьев. Подсев смеси гороха с овсом в междурядья кукурузы привел к значительному снижению общей чистой продуктивности фотосинтеза посевов. Фотосинтетические потенциалы кукурузы, подсолнечника и их черезрядного посева были на одном уровне. Подсев горохоовсяной смеси в междурядья кукурузы привёл к существенному росту фотосинтетического потенциала. Наиболее высокий урожай абсолютно-сухого вещества получен у одновидового посева подсолнечника (5,66 т/га), самый низкий – у кукурузы (4,96 т/га). Черезрядный посев занимает промежуточное положение (5,29 т/га). Сбор кормовых единиц показывает преимущество подсолнечника в одновидовом посеве (4,61 тыс./га) над другими вариантами опыта. Подсев горохоовсяной смеси позволил существенно увеличить сбор К.П.Е. с 1 га. Отмечена тенденция к увеличению площади листьев овса после кукурузы с горохоовсяной смесью. Не наблюдалось существенной разницы в урожайности зерна по разным предшественникам. У силосных культур корреляция между ПЛП и АСВ средняя обратная – $r = -0,346$, между ПЛП и К.П.Е слабая прямая – $r = 0,218$. Между ПЛП, ЧПФ и урожайностью АСВ овса имеются, соответственно, сильные и средние корреляционные зависимости $r = 0,725$ и $r = -0,495$.

Ключевые слова: урожайность, абсолютно-сухое вещество, кормопротеиновые единицы, площадь листовой поверхности, чистая продуктивность фотосинтеза, фотосинтетический потенциал.

Введение. В Забайкалье основной отраслью сельского хозяйства традиционно является животноводство [1, с. 5]. Это определяет большую потребность в высококачественных кормах, получаемых как с природных кормовых угодий, так и с пахотных земель. На пашне большое значение имеют смешанные и совместные посевы. Они способствуют повышению продуктивности кормопроизводства в богарных и орошаемых условиях [2, с. 28-30; 3, с. 54-58; 4, с. 83-90]. Велика их средообразующая роль в ландшафтно-адаптивных системах земледелия региона [5, с. 10]. Смешанные посевы должны широко использоваться в кормовых севооборотах Забайкалья [6, с. 41-46]. Совместные посевы кукурузы с подсолнечником и подсев горохоовсяной смеси в междурядья кукурузы

способствуют стабилизации урожаев силосных культур и повышению качества силоса [7, с. 91-94]. Овёс является основной зернофуражной культурой в Забайкалье и покровной культурой для донника в кормовых севооборотах [8, с. 105-111].

В засушливых условиях сухих степей региона в первом минимуме для всех сельскохозяйственных культур находится вода. Преодолеть его возможно только в условиях искусственного орошения [9, с. 6].

При возделывании сельскохозяйственных растений в севообороте имеет значение не только собственная урожайность, но и их влияние на продуктивность следующих за ними культур [10, с. 3]. Представляет интерес влияние совмещённых посевов, как предшественников, на

урожайность зерна овса. Для разработки научно-обоснованных кормовых севооборотов необходимо изучить особенности фотосинтетической деятельности кормовых культур и их влияние на урожайность.

Материалы и методы исследований. Исследования в форме полевых опытов проводились на опытном поле Бурятского НИИСХ, расположенном на территории центральной подзоны сухостепной зоны республики Бурятия, в шестипольном кормовом севообороте со схемой: силосные – овёс с подсевом донника – донник – корнеклубнеплоды – однолетние травы, поукосно озимая рожь – редькоовсяная смесь. Севооборот размещался на поливной карте № 4 Халютинской оросительной системы открытого инженерного типа.

Почва опытного участка каштановая, мучнисто-карбонатная, по гранулометрическому составу – легкосуглинистая. Отличается низкими показателями влагоёмкости и водоудерживающих свойств. Содержание гумуса в пахотном слое (0-20 см) – 1,2-1,5 %. В слое 20-30 см оно снижается до 1,0 %. Реакция почвенного раствора близка к нейтральной – pH 6,8, с переходом в глубоких горизонтах к слабощелочной и щелочной.

Содержание основных элементов питания: подвижных форм фосфора – 11,5-12,7 мг, обменного калия – 13,0-14,8 мг на 100 г почвы (по Чирикову).

Влажность почвы поддерживалась на уровне 70-100 % ППВ с помощью поливов дождеванием.

Экспериментальная работа выполнялась в соответствии с методиками полевых опытов ВНИИОЗ [11, с. 150] и ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса [12, с. 198], дисперсионный и корреляционный анализ по Б.А. Доспехову [13, с. 416] с использованием пакета программ «Snedecor». Анализы химического состава растительных образцов и почвы производились лабораторией химических анализов Бурятского НИИСХ.

Посевная площадь опытной делянки 350 м², учетная площадь – 50 м². Повторность – четырёхкратная, размещение делянок – систематическое.

Общая технология возделывания кормовых культур в соответствии с рекомендациями по системам земледелия Бурятской АССР [14, с.

205-215]. Для посева использовались следующие районированные сорта: кукурузы – Буковинская 3, подсолнечник – ВНИИМК 6540 улучшенный, овса – Онохойский 547, гороха кормового (пелюшки) – Тулунская, донника белого – Сретенский 1.

Удобрение силосных культур: жидкий навоз – 120 т/га, N₆₀P₆₀K₄₀; овса – N₆₀P₆₀, под вспашку.

Предмет исследований – силосные и овёс на зерно. Цель исследований – определить показатели фотосинтетической деятельности силосных культур и овса на зернофураж и их связь с урожайностью.

Задачи исследований:

1) определить площадь листовой поверхности (ПЛП), чистую продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) и фотосинтетические потенциалы (ФП) одновидовых и совместных посевов силосных культур;

2) установить урожайность абсолютно-сухого вещества (АСВ) и кормопротеиновых единиц (К.П.Е.) кукурузы, подсолнечника и совместных посевов;

3) определить зависимости между показателями фотосинтетической деятельности и урожайностью силосных культур;

4) изучить влияние предшественников на ПЛП, ЧПФ и ФП овса;

5) установить урожайность АСВ зерна и соломы овса по предшественникам;

6) выяснить корреляционные зависимости между показателями фотосинтетической деятельности и урожайностью овса.

Результаты исследований и их обсуждение. Площадь листовой поверхности (ПЛП) кукурузы в одновидовом посеве за период наблюдений возрастала от фазы 7 листьев (33,8) к фазе вымётывания (41,0) и достигала максимума в конце вегетации – в фазе формирования початка (54,3 тыс. м²/га). В совместных посевах у растений кукурузы наблюдалась та же тенденция, но при подсеве горохоовсяной смеси площадь её листьев значительно снижалась в конце вегетации (45,8 тыс. м²/га). Вероятно, затенение нижних листьев кукурузы горохоовсяной смесью нарушало в них нормальное течение ростовых процессов, что вызывало их отмирание и отток питательных веществ в листья верхних ярусов. Одновидовой посев подсолнечника в фазах начала формирования

корзинки и начала цветения не уступал по ПЛП кукурузе, но к уборке в фазе массового цветения она резко снижалась (39,5 тыс. м²/га). Здесь сказались биологические особенности подсолнечника, у которого отмирание листьев нижнего яруса и усиление оттока ассимилянтов к формирующимся семенам является в этой фазе обычным явлением. В конце вегетации ПЛП подсолнечника достоверно уступала кукурузе.

Наибольшую в опыте площадь листьев формировал совместный посев кукурузы с горохово-овсяной смесью (табл. 1). Причём горохово-овсяная

смесь составляла по срокам учётов от 30,7 до 41,5 % её общей площади. Подсев в междурядья кукурузы горохово-овсяной смеси является эффективным способом увеличения ассимиляционной поверхности посева.

ЧПФ одновидового посева кукурузы была несколько выше в период вымётывания (5,26) и незначительно снижалась в конце вегетации (4,98 г/м²). У кукурузы в черезрядном посеве с подсолнечником она, напротив, возрастала в этот период (с 4,57 до 4,80), но была ниже, чем в одновидовом посеве.

Таблица 1 – Некоторые показатели фотосинтетической деятельности и продуктивности одновидовых и совместных посевов (в ср. за 5 лет)

| № вар. | Культура, смесь | Средняя ПЛП, тыс. м ² /га | Средняя ЧПФ, г/м ² | ФП, тыс. м ² /га × дней | АСВ, т/га | К.П.Е., тыс./га |
|-------------------|-----------------|--------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-----------|-----------------|
| 1 | Кукуруза | 43,0 | 5,12 | 1892 | 4,96 | 2,48 |
| 2 | Подсолнечник | 39,5 | 5,05 | 1738 | 5,66 | 3,78 |
| 3 | Кукуруза | 21,2 | 4,69 | 933 | - | - |
| 3 | Подсолнечник | 21,3 | 6,51 | 937 | - | - |
| 3 | Всего | 42,5 | - | 1870 | 5,29 | 3,16 |
| 4 | Кукуруза | 39,7 | 4,43 | 1747 | - | - |
| 4 | Горох | 13,2 | 1,45 | 581 | - | - |
| 4 | Овёс | 10,1 | 1,84 | 444 | - | - |
| 4 | Всего | 63,0 | - | 2772 | 5,26 | 3,55 |
| НСР ₀₅ | | - | - | 462 | 0,47 | 0,38 |

ЧПФ кукурузы в совместном посеве с горохово-овсяной смесью значительно снижался в конце вегетации (3,21 г/м²). Это трудно объяснить иными причинами, чем отрицательное влияние на неё горохово-овсяного компонента в междурядьях.

Очень низкие показатели ЧПФ отмечены у гороха и овса в первый период наблюдений (соответственно 0,72-0,78 г/м²), и их существенный рост в последние 15 дней перед уборкой (соответственно 2,17-2,88 г/м²). Подсолнечник в совместном посеве отличался более высокой ЧПФ (6,89), чем в одновидовом посеве (6,38 г/м²). При этом наблюдалось меньшее её снижение к концу вегетации, связанное со старением листьев (6,13 против 4,71 г/м²).

У кукурузы в черезрядном посеве с подсолнечником она, напротив, возрастала в этот период, но была ниже, чем в одновидовом посеве. ЧПФ кукурузы в совместном посеве с горохово-

овсяной смесью значительно снижался в конце вегетации. Это трудно объяснить иными причинами, чем отрицательным влиянием на неё горохово-овсяного компонента в междурядьях. Очень низкие показатели ЧПФ отмечены у гороха и овса в первый период наблюдений (соответственно 0,72-0,78), и их существенный рост в последние 15 дней перед уборкой (2,17-2,89 г/м²). Подсолнечник в совместном посеве отличался более высокой ЧПФ, чем в одновидовом посеве. При этом наблюдалось меньшее её снижение к концу вегетации, связанное со старением листьев. Подсев горохово-овсяной смеси в междурядья кукурузы привел к значительному снижению общей ЧПФ посевов, связанному с особенностями биологии культур и сложной архитектоникой агрофитоценоза. Она была самой низкой в опыте.

Фотосинтетические потенциалы (ФП) кукурузы, подсолнечника и их черезрядного посева

были на одном уровне, и только подсев горохо-овсяной смеси в междурядья кукурузы привёл к существенному росту ФП.

Наиболее высокий урожай АСВ получен у одновидового посева подсолнечника, самый низкий – у кукурузы. Черезрядный посев занимает промежуточное положение (табл. 1). Установлено, что корреляция ПЛП и АСВ средняя обратная – $r = -0,346$.

Сбор кормовых единиц (к. ед.) показывает ещё большее преимущество подсолнечника в одновидовом посеве (4,61 тыс./га) над другими вариантами опыта. Сбор к. ед. с 1 га кукурузы был ниже на 46,4 %, черезрядного посева – на 32,8 %. Положительное влияние на сбор к. ед. оказал подсев к кукурузе горохоовсяной смеси. В результате он увеличился на 24,3 %. Кукуруза с горохоовсяной смесью не уступала по этому показателю черезрядному посеву кукурузы с подсолнечником (3,42 и 3,56 тыс./га).

Наибольший сбор переваримого протеина (П.п.) также отмечен у посевов подсолнечника (394 кг/га). На второе место по этому показателю выходит кукуруза с подсевом горохоовсяной смеси (371 кг/га). Наименьший сбор П.п. получен у одновидового посева кукурузы.

Расчёт выхода условных кормопротеиновых единиц (К.П.Е.) с 1 га показал преимущество подсолнечника перед кукурузой и их совместным посевом (табл. 1). Подсев горохоовсяной смеси позволил существенно увеличить сбор К.П.Е. с 1 га. Каноническая корреляция между ПЛП и К.П.Е. слабая прямая – $r = 0,218$.

Урожайность следующей культуры севооборота часто связана с комплексом различных факторов влияния предшественников, часто находящихся во взаимозависимостях и оказывающих влияние на её фотосинтетическую деятельность.

Нами установлено значительное превышение

массы пожнивных остатков подсолнечника (1,25 т/га) и кукурузы с подсевом горохоовсяной смеси (1,22 т/га) по сравнению с другими вариантами опыта (0,79-1,05 т/га). Значительная часть растительных остатков этой смеси представлена частями растений гороха в связи с тем, что биомасса этой культуры расположена в нижнем ярусе посева. Меньше всего пожнивных остатков отмечалось после возделывания кукурузы. Эта же культура формирует и наименьшую массу корневых остатков в слое 0-50 см (3,40 т). Исходя из того, что темпы разложения биомассы зависят от соотношения в ней углерода и азота, можно предположить, что растительные остатки культур с низким содержанием последнего накапливались в почве, а минеральные вещества, поглощенные при их синтезе, не успевали высвободиться и участвовать в процессе формирования урожая овса. Наличие в агрофитоценозе высокобелковой культуры – гороха, приводит к сужению соотношения C:N. АСВ пожнивных и корневых остатков кукурузы с горохоовсяной смесью превышает таковую кукурузы на 54,4 и 13,2 %. Таким образом, минеральные вещества кукурузы с горохоовсяной смесью возвращаются в почву быстрее и в большем количестве.

Определялось содержание нитратного азота (N-NO₃) в слое почвы 0-40 см после предшественников весной, до внесения удобрений. Не отмечено существенной разницы между кукурузой, подсолнечником и их совместным посевом (14,89-15,33 мг/кг). Повышение содержания нитратного азота по кукурузе с горохоовсяной смесью до 19,66 мг/кг почвы объясняется более быстрыми темпами разложения растительных остатков последней.

Отмечена тенденция к увеличению площади листьев овса после кукурузы с горохоовсяной смесью (табл. 2).

Таблица 2 – Некоторые показатели фотосинтетической деятельности и урожайность овса (в ср. за 5 лет)

| Предшественник | Средняя ПЛП, тыс. м ² /га | Средняя ЧПФ, г/м ² | ФП, тыс. м ² /га × дней | АСВ, т/га |
|--------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-----------|
| Кукуруза | 30,7 | 5,37 | 1458 | 7,84 |
| Подсолнечник | 30,5 | 5,49 | 1449 | 7,95 |
| Кукуруза + подсолнечник | 30,2 | 5,55 | 1435 | 7,97 |
| Кукуруза + горохоовсяная смесь | 33,1 | 5,14 | 1572 | 8,08 |
| НСР ₀₅ | 2,5 | 0,41 | 158 | 0,35 |

Урожай зерна и соломы был пересчитан на абсолютно-сухое вещество (АСВ). Средний урожай зерна овса от 3,73 до 3,85, соломы – от 4,10 до 4,23 т/га. Не наблюдалось существенной разницы в урожайности зерна по разным предшественникам. Более высокая урожайность зерна наблюдалась после кукурузы с подсевом горохоовсяной смеси в междурядья, по другим предшественникам она была незначительно ниже. Здесь могло сказаться некоторое улучшение азотного питания овса. Но разница между всеми вариантами была в пределах ошибки опыта.

По результатам обмолота пробных снопов установлено, что соотношение в урожае зерна и соломы с донником по АСВ составляет в среднем 1:1,1. По известным данным в Забайкалье это соотношение обычно 1:0,8-1 [15, с. 102]. Вероятно, это связано с более интенсивным ростом вегетативной массы овса при достаточной влагообеспеченности. Урожайность соломы овса с донником, приведенная к АСВ, также не показала существенных отличий по вариантам предшественников.

Более высокая суммарная урожайность АСВ получена после совместного посева кукурузы с горохоовсяной смесью, а наименьшая – после кукурузы. При этом разница между ними составила всего 3%. Такая разница является не существенной, а урожай АСВ по предшественникам практически одинаков.

Между ПЛП и урожайностью АСВ установлены сильные прямые канонические корреляционные зависимости $r = 0,725$, между ЧПФ и АСВ обратные – $r = -0,495$.

По данным химических анализов 1 кг зерна овса содержал в среднем 0,98-0,99 кормовых единиц (к. ед.). Содержание к. ед. в АСВ соломы овса с донником высокое – 0,38-0,41. Их выход с зерном и соломой также не имел существенных отличий по вариантам предшественников (5,28-5,35 при $НСР_{05} = 0,31$). Суммарный сбор переваримого протеина зерна и соломы овса с 1 гектара практически одинаков по предшественникам (406-412 кг), и только в варианте с подсевом горохоовсяной смеси он выше на 14-20 кг (при $НСР_{05} = 30$ кг).

На 1 к. ед. овса приходится от 69,3 г переваримого протеина по кукурузе до 71,1 г по кукурузе с горохоовсяной смесью. Благодаря относи-

тельно высокому содержанию переваримого протеина в соломе овса с донником обеспеченность им 1 к. ед. общей биомассы повышалась на 7,4-8,3 г. Следовательно, донник первого года не решает задачу получения сбалансированного по содержанию протеина корма, но все-таки существенно улучшает его обеспеченность белком.

Большой дисбаланс содержания переваримого протеина в зерне овса стал причиной невысокого сбора К.П.Е. (3,80-3,89, при $НСР_{05} = 0,33$ тыс./га). Непараметрический дисперсионный анализ данных выхода К.П.Е. с 1 га по Краскелу – Уоллесу показал значение H - критерия – 0,63. Действие фактора (предшественника) отвергается по критерию H_i - квадрат на всех уровнях значимости.

Выводы

1. В условиях орошения и внесения органических и минеральных удобрений одновидовые и совместные посевы силосных культур и овёс с подсевом донника имеют высокие показатели ПЛП (соответственно 39,5-63,0 и 30,2-33,1 тыс. $m^2/га$) и ПФ (1738-2772 и 1435-1572 тыс. $m^2/га \times$ дней).

2. Кукуруза, подсолнечник и их совместный посев не показали существенных различий по ПЛП и ПФ. Подсев горохоовсяной смеси в междурядья кукурузы способствует увеличению этих показателей на 46,5 %.

3. Подсолнечник по урожайности АСВ существенно превосходит кукурузу и её посев с горохоовсяной смесью в междурядья. По сбору К.П.Е. с 1 га преимущество за подсолнечником и совместным посевом кукурузы с горохоовсяной смесью.

4. У силосных культур корреляция между ПЛП и АСВ средняя обратная – $r = -0,346$, между ПЛП и К.П.Е слабая прямая – $r = 0,218$.

5. По содержанию в почве нитратного азота не отмечено существенной разницы между кукурузой, подсолнечником и их совместным посевом (14,89-15,33 мг/кг) и повышение его по кукурузе с горохоовсяной смесью до 19,66 мг/кг почвы. Корреляция между содержанием нитратного азота и ПЛП овса сильная прямая – $r = 0,963$.

6. Между ПЛП, ЧПФ и урожайностью АСВ овса имеются, соответственно, сильные и средние корреляционные зависимости $r = 0,725$ и $-0,495$.

7. Черезрядный посев кукурузы с подсолнечником и её совместный посев с горохоовсяной



смесью на силос не уступают в условиях орошения как предшественники овса одновидовым посевам кукурузы и подсолнечника.

Список используемой литературы:

1. Программа развития животноводства Республики Бурятия до 2010 года. Улан-Удэ: ОАО «Республиканская типография», 2003.
2. Брикман В.И. Кормопроизводство в Восточной Сибири. М.: Агропромиздат, 1986.
3. Шапсович С.Н. Фотосинтетическая деятельность и продуктивность смешанных посевов донника второго года вегетации с однолетними мятликовыми культурами // Вестник БГСХА им. В.Р. Филиппова. 2008. № 3. С. 54-58.
4. Шапсович С.Н. Совместные посевы силосных культур в орошаемом кормопроизводстве сухостепной зоны // Научная жизнь. 2015, № 3.
5. Бохиев В.Б. Краткие рекомендации по внедрению ландшафтно-биологической адаптивной системы земледелия. Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2002.
6. Шапсович С.Н. Продуктивность звена силосные – овес на зерно в орошаемом севообороте // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2013. № 1.
7. Шапсович С.Н. Севообороты «силосные – овес – донник» на орошаемых землях Бурятии // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2014, № 5.
8. Батудаев А.П. Земледелие Бурятии. Улан-Удэ: БГСХА, 2010.
9. Хайнацкий В.Д. Методические рекомендации по индустриальной технологии возделывания кормовых культур в орошаемом земледелии Бурятской АССР. Улан-Удэ, 1989.
10. Митюков К.М. Итоги изучения предшественников в полевых севооборотах на Бурятской сельскохозяйственной опытной станции // Труды Бурятской с-х. опытной станции. Вып. 5. Улан-Удэ, 1970.
11. Методика полевого опыта в условиях орошения. Волгоград, 1983.
12. Методические указания по проведению опытов с кормовыми культурами. М.: ВНИИ кормов им. В.Р.Вильямса, 1987.
13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта М.: Агропромиздат, 1985.
14. Система земледелия Бурятской АССР. Сиб. отд-ние ВАСХНИЛ. Новосибирск: Бурят.

НИИСХЖ, 1989.

15. Батудаев А.П. Земледелие Бурятии. Улан-Удэ: БГСХА, 2010.

References:

1. Programma razvitija zhivotnovodstva Respubliki Burjatija do 2010 goda. Ulan-Udje: ОАО «Respublikanskaja tipografija».
2. Brikman V.I. Kormoproizvodstvo v Vostochnoj Sibiri. M.: Agropromizdat, 1986.
3. Shapsovich, S.N. Fotosinteticheskaja dejatel'nost' i produktivnost' smeshannyh posevov donnika vtorogo goda vegetacii s odnoletnimi mjatlikovymi // Vestnik BGSXA im. V.R.Filippova. 2008, № 3.
4. Shapsovich S.N. Sovmestnye posovy silosnyh kul'tur v oroshaemom kormoproizvodstve suhostepnoj zony // Nauchnaja zhizn'. 2015, № 3.
5. Bohiev V.B. Kratkie rekomendacii po vnedreniju landshaftno-biologicheskoy adaptivnoj sistemy zemledelija. Ulan-Udje: Izd-vo BGSXA, 2002.
6. Shapsovich S.N. Produktivnost' zvena silosnye – oves na zerno v oroshaemom sevooborote // Sibirskij vestnik sel'skohozjajstvennoj nauki. 2013. № 1.
7. Shapsovich S.N. Sevooboroty «silosnye – oves – donnik» na oroshaemyh zemljah Burjatii // Vestnik Krasnojarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2014. № 5.
8. Batudaev A.P. Zemledelie Burjatii. Ulan-Udje : Izd-vo BGSXA, 2010.
9. Hajnackij V.D. Metodicheskie rekomendacii po industrial'noj tehnologii vozdeljvanija kormovyh kul'tur v oroshaemom zemledelii Burjatskoj ASSR. Ulan-Udje, 1989.
10. Mitjukov K.M. Itogi izuchenija predshestvennikov v polevyh sevooborotah na Burjatskoj sel'skohozjajstvennoj opytnoj stancii // Trudy Burjatskoj s-h. opytnoj stancii, Vyp. 5. Ulan-Udje. 1970.
11. Metodika polevogo opyta v uslovijah oroshenija. Volgograd, 1983.
12. Metodicheskie ukazaniya po provedeniju opytov s kormovymi kul'turami. M.: VNII kormov im. V.R.Vil'jamsa, 1987.
13. Dosphehov B.A. Metodika polevogo opyta. M.: Agropromizdat, 1985.
14. Sistema zemledelija Burjatskoj ASSR. Sib. Otd-nie VASHNIL. Novosibirsk: Burjat. NIISH. 1989.
15. Batudaev A.P. Zemledelie Burjatii. Ulan-Udje: BGSXA, 2010.



УДК 636.089.7.614.573

ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ И ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПРИ ДИАГНОСТИКЕ ЧУМЫ СОБАК

Алдаяров Н.С., Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина;
Иргашев А.Ш., Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина

С помощью гистологических и иммуногистохимических методов исследования изучены отдельные органы нервной, иммунной, дыхательной, пищеварительной, мочевыделительной и эндокринной систем собак, подвергнутых макро- и микропатологическим изменениям при чуме плотоядных. Кусочки от различных органов вышеуказанных систем были получены от 58 собак больных чумой плотоядных в течение 2004-2007 годов в Бишкеке (Кыргызстан). Проведена стандартная процедура обработки соответствующих тканевых проб. Гистологические срезы для общего анализа окрашены гематоксилином и эозином для выявления вируса чумы плотоядных, применен АВС метод иммуногистохимии с мышинным моноклональным антителом 10Н3, широко используемым для обнаружения вируса и постановки диагноза при данной патологии. Микроскопически характерные эозинофильные вирусные тельца включения внутри клетки обнаружены в клетках мозжечка, больших полушарий, спинного мозга, мозговых оболочках, селезенки, лимфатических узлов, легких, почек, мочевого пузыря, мякиша, в органах пищеварительной трубки и в щитовидной железе. Эпителiotропные и иммуносупрессорные свойства вируса чумы плотоядных помогают им без труда проникать в организм и вместе с кровью и лимфой быстро распространяться по всему организму. Поэтому деление чумы собак на нервную, дыхательную и алиментарную и другие формы является условным, и такая классификация болезни применима только при начальной стадии заражения животного и для определения возможного пути внедрения вируса. Вирус чумы плотоядных можно выявить везде в организме зараженных собак, где имеется эпителиальная и лимфоидная ткань, что придает болезни мультисистемный характер.

Ключевые слова: микроскопические исследования, иммуногистохимия, вирус чумы плотоядных, внутриклеточные вирусные тельца включения, клеточный тропизм вируса.

Введение. Чума плотоядных является высококонтагиозным заболеванием и способна заражать широкий круг домашних и диких животных [1, с. 277] и широко распространена в природе. Вирус данной патологии, относящейся к роду морвилливирусов и семейству парамиксовирусов, обладает уникальными свойствами, так как является эпителиотропным, нейротропным и лимфотропным, и практически заражает все органы систем организма. Другим свойством является ее широкая восприимчивость среди дикой фауны разнообразных животных земного и водного ареала [4, с. 283; 5, с. 17; 6, с. 723; 7, с. 400; 8, с. 53; 10, с. 310; 11, с. 203].

Внутриклеточные вирусные тельца включения обнаруживаются в органах нервной, иммунной, мочевыделительной и дыхательной систем, и в эритроцитах, и нейтрофилах, и они являются подтверждающим доказательством при патогистологической диагностике данной патологии [2, с. 133; 3, с. 278; 9, с. 527]. Современная диагностика чумы плотоядных подтверждается и с помощью иммуногистохимической техники [9, с. 528].

R. Yamaguchi и другие (2005) показали, что лимфоидные клетки, зараженные вирусом чумы собак, дают интенсивное начало бесконтрольной пролиферации клеток, которая приводит к опухолевым болезням – лимфомам собак.

Чума плотоядных, несмотря на широкую известность и изученность, в настоящее время не теряет свою актуальность среди исследователей биомедицинского направления. Особый интерес вызывает уникальная способность этого вируса, который проникает в клетки разных тканей и органов и с помощью этих клеток размножаясь, распространяется по всему организму. Мультисистемность и особенно иммуносупрессорное свойство вируса чумы плотоядных послужит моделью для изучения иммунодефицитных вирусных болезней человека, придавая этой болезни биомедицинское значение.

Цель и задачи исследования. Целью данной работы является изучение особенностей патогистологических изменений в разных органах при чуме собак, применяя общие и специфические методы микроскопирования. В соответствии с целью перед нами поставлены нижеследующие задачи:

1. Изучить патологические изменения в органах центральной нервной, иммунной, пищеварительной, дыхательной, мочевыделительной систем и других органах при чуме собак.
2. Выявить вирусные тельца включения и места локализации вируса чумы в разных клетках организма собак и подтвердить эти данные с соответствующим иммуногистохимическим маркером.

Объекты и методы исследования. Настоящая работа выполнялась на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы, гистологии и патологии факультета ветеринарной медицины и биотехнологии Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина и в Институте ветеринарной патологии Цюрихского университета (Швейцария).

Тканевые пробы от различных органов были получены от 58 собак больных чумой плотоядных в течение 2004-2007 годов в Бишкеке. Макро- и микроскопическим исследованиям подверглись органы центральной нервной системы, все органы иммунной системы, пищеварительной системы, мочевыделительной системы, легкие, мякиш и щитовидная железа. Трупы собак вскрывали по общепринятой методике, визуально осматривали все органы. Кусочки органов фиксировали в 10%-ном водном растворе нейтрального формалина. Обезвоживание

кусочков производилось в специальной машине в вакууме и в обычных условиях.

Серийные срезы готовились на санном микротоме толщиной 4-6 мкм и микротомом новой модификаций толщиной 2-4 мкм.

Гистологические срезы для общего обзора окрашивали гематоксилином и эозином.

Для выявления вируса чумы собак (ВЧС) использовали моно АК 10НЗ (АВС метод иммуногистохимии). Для восстановления антигена при выявлении ВЧС в срезах был использован автоклав Паскаль (20 минут, +98⁰ С и давление 98 п) и антиген восстанавливающий буферный раствор Ph 9.0 (EDTA или основной буферный раствор Ph 9.0). Окрашивание производили вручную. Срезы дополнительно окрашены гематоксилином Майера, затем окрашенные гистологические срезы в предметных стеклах покрывали специальной жидкостью и высушивали в сушильном шкафу (57⁰ С). Предметные стекла с окрашенными срезами были покрыты прозрачной пленкой на специальной машине с помощью ксилола.

При положительной реакции инфицированные клетки были окрашены в красно-коричневый цвет.

Протоколы вскрытия и анализ гистопрепаратов зафиксированы в рабочем журнале.

Результаты исследования. Вирусные тельца включения при чуме собак локализуются в цитоплазме клетки, формируя эозинофильные образования разной формы (чаще округлой или овальной формы) и величины, и внутри ядра, занимая ее полностью или частично. Также наблюдаются тельца включения, которые занимают полностью клетку.

При выявлении характерных телец включений в органах центральной нервной системы нами отмечены нижеследующие структурные изменения. Более ярко выраженные альтерации наблюдались в мозжечке у собак, зараженных вирусом чумы плотоядных (рис. 1). Тельца включения (цитоплазматические и внутриядерные или смешанные) сразу бросаются в глаза при большом увеличении под световым микроскопом (рис. 1 А). Зараженные астроциты увеличены в размере, ацидофильные тельца включения локализованы в ядре или в цитоплазме этих глиальных клеток. Отмечается разрыхление фибрилл

лярной зоны белого вещества мозжечка. Вокруг отдельных сосудов накоплено значительное количество лимфоидной ткани. Встречаются лимфоциты, небольшое число плазматических клеток и макрофагов. Среди них встречаются клетки, содержащие вирусные тельца включения. Происходит демиелинизация отдельных нервных клеток. Отмечено множество фигур апоптоза среди глиальных нервных клеток фибриллярной и гранулярной зоны белого вещества мозжечка. Также встречаются микроглиальные клетки с вирусными тельцами включениями.

В отдельных участках гранулярной зоны белого вещества, образованной в основном из малых нейронов, также встречаются характерные тельца включения. Наблюдаются демиелинизация нейронов и фигуры апоптоза. Ядра клеток в состоянии апоптоза делятся на две и более плотные, сморщенные мелкие частицы (апоптосомы), интенсивно окрашенные в темно-синий цвет. Их

цитоплазма интенсивно окрашена в ярко-розовый цвет.

В средней зоне или зоне крупных нейронов, так называемых клетками Пуркиньи, также отдельные клетки подвергнуты деструктивизации. Однако вирусные тельца включения в них не обнаружены, и иммуногистохимически они тоже негативны.

Видимых структурных нарушений в молекулярной зоне серого вещества мы не отметили. Но есть участки иммуногистохимически позитивные на антиген вируса чумы собак.

Кроме выявления характерных телец включения, при чуме плотоядных имеется, как было упомянуто выше, иммуногистохимический АВС метод, более достоверный способ выявления вируса чумы с помощью моноклональных антител (рис. 1 Б). Этот метод часто используется при диагностике и при дифференциальной диагностике данной вирусной болезни.

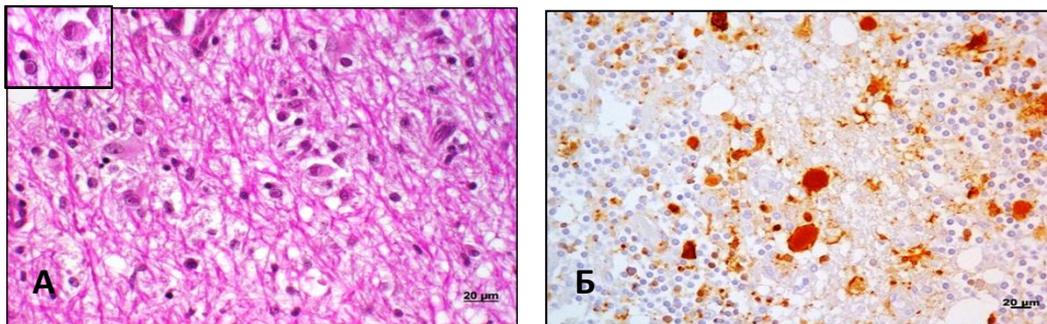


Рисунок 1 – Парафиновый срез мозжечка собаки, инфицированной вирусом чумы плотоядных (ВЧП).

А – вирусные тельца включения в астроцитах фиброзного слоя белого вещества мозжечка собаки. Окраска гематоксилином и эозином. ок.х250;

Б – ВЧП позитивные клетки в фиброзном слое мозжечка собаки. ИГХ, АВС метод (mono АК 10Н3). х250.

Четкая позитивная реакция наблюдается в оболочках – менингов больших полушарий головного мозга. Отдельные (единичные) зараженные клетки отмечены и в паренхиме больших полушарий.

Глубокие структурные нарушения также отмечены в спинном мозге у собак, зараженных вирусом чумы плотоядных. Клетки оболочек спинного мозга – менинги, как твердая мозговая оболочка, паутинная оболочка и внутренняя мягкая оболочки дали интенсивно позитивную реакцию на наличие вируса. В них наблюдалось

значительное количество клеток с тельцами включениями. В наружном белом веществе также есть позитивные глиальные клетки, подтвержденные гистологическими и иммуногистохимическими методами. Количество позитивных клеток преобладает во внутреннем сером веществе спинного мозга. Протоплазматические астроциты и центральный канал, стенка которого образована из эпендимных клеток, дали интенсивно позитивную реакцию. Выявлено значительное количество вирусосодержащих клеток с тельцами включения.

Наряду с органами центральной нервной системы глубокое нарушение нормальной структуры отмечено в органах иммунной системы.

В селезенке заметная деструктизация происходит в белой пульпе. В В-зависимой зоне белой пульпы отмечаются некротические участки (рис. 2 А), полностью покрывая эту зону. Вокруг и внутри некротизированной массы наблюдается большое количество лимфоидных клеток с вирусными тельцами включения, что подтверждено и иммуногистохимически (рис. 2 Б). Лимфоидная ткань сильно атрофирована

также в Т-зависимой зоне белой пульпы органа. Позитивные клетки диффузно отмечены в красной пульпе. Многие клетки Т-зависимой зоны белой пульпы подвержены апоптозу. У вирусосодержащих клеток четко просматривается клеточная оболочка и округлой или овальной, иногда звездчатой формы вирусных ацидофильных тельцов включения. Отмечается значительное количество селезеночных макрофагов, окружающих некротизированную массу или в целом белую пульпу. Внутри этих клеток также видны тельца включения.

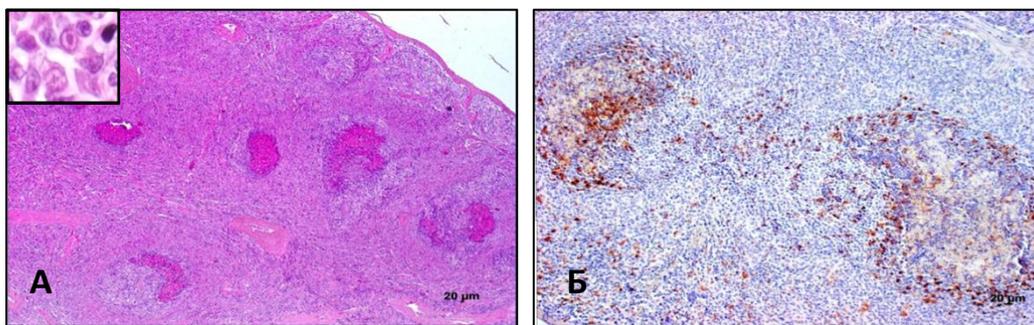


Рисунок 2 – Парафиновый срез селезенки собаки, инфицированной ВЧП

А – сильное истощение белой пульпы органа. Лимфоидные фолликулы имеют однородную некротизированную массу. Окраска гематоксилином и эозином. $\times 25$;
Б – очаговые и диффузные локализации ВЧП позитивных клеток в белой и красной пульпе органа. ИГХ, АВС метод (мопо АК 10Н3). $\times 62,5$.

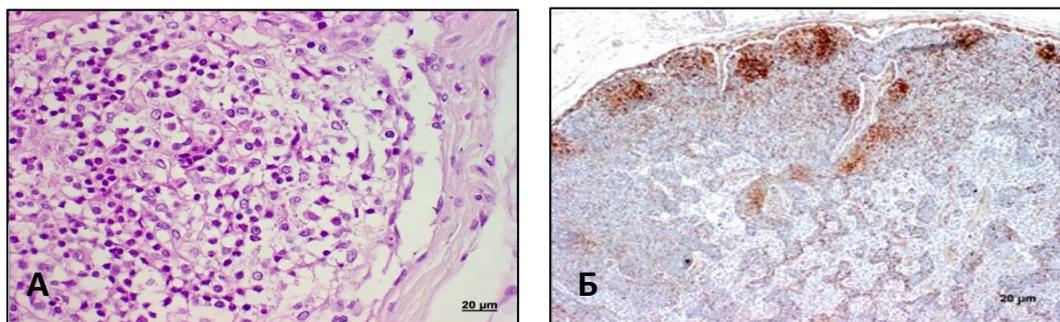


Рисунок 3 – Парафиновый срез лимфатического узла собаки, инфицированной ВЧП

А – атрофия фолликулярной зоны коркового вещества органа. Отмечаются отдельные клетки с характерными вирусными тельцами включениями. Окраска гематоксилином и эозином. $\times 250$;
Б – ВЧП позитивных клеток и зоны лимфатического узла. ИГХ, АВС метод (мопо АК 10Н3). $\times 25$.

В лимфатических узлах сходная картина с белой пульпой селезенки. Отмечена сильная атрофия фолликулярной и паракортикальной зон коркового вещества. Отмечены отдельные некротизированные массы на местах расположения лимфоидных фолликулов и значительное количество клеток с вирусными тельцами

включения, и они подвержены апоптозу (рис. 3 А). На соответствующий маркер иммуногистохимии вируса чумы собак позитивную реакцию дают: фолликулярная зона интенсивно, менее интенсивно паракортикальная зона коркового вещества и диффузно клетки мозгового вещества (рис. 3 Б). Идентичную картину деструктизации мы

наблюдали и в лимфоидных тканях, ассоциированных со слизистыми оболочками органов пищеварительной системы (ГАЛТ) и в легком (ЛАЛТ). Выявлено истощение лимфоидной ткани, нарушение фолликулярной зоны, большое число вирусосодержащих клеток и апоптоз. В легких альвеолы наполнены лимфоцитами и макрофагами, среди которых отмечается большое количество апоптозных клеток. Эпителий

bronхов и бронхиол паренхимы легкого дают позитивную реакцию соответствующему маркеру ИГХ (рис. 4 А).

Кроме вышеуказанных органов, вирусные тельца включения и наличие вирусного антигена отмечены во всех органах пищеварительной трубки (рис. 4 Б) и печени. Интенсивность позитивных клеток особо отмечены в миндалинах у собаки зараженной, ВЧС.

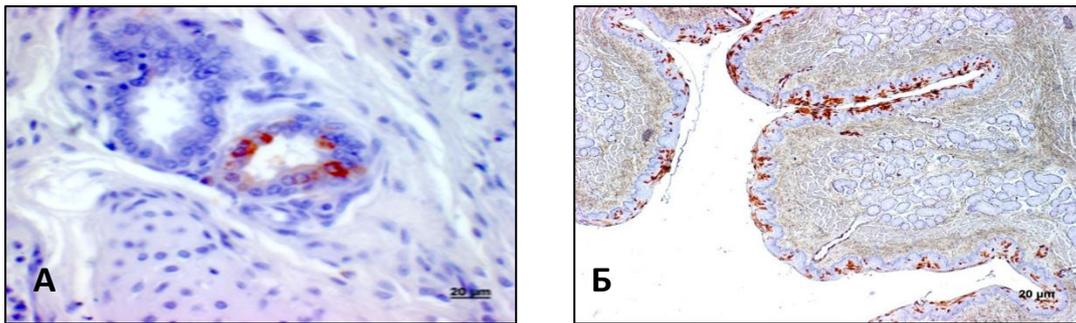


Рисунок 4 - Парафиновые срезы легкого и пищевода собаки, инфицированной ВЧС

А, Б - АК 10Н3 позитивные клетки покровного эпителия легкого и пищевода собаки. ИГХ, АВС метод (моно АК 10Н3). х25 и х62,5.

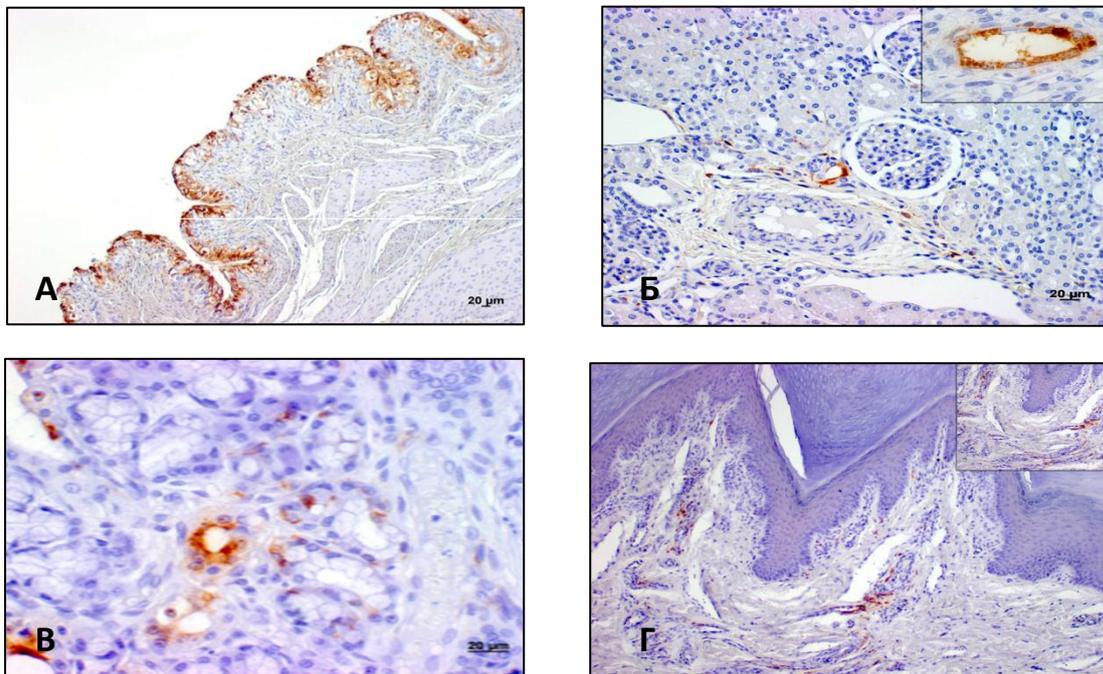


Рисунок 5 - Парафиновые срезы стенки мочевого пузыря, почки, щитовидной железы и мякища собаки, инфицированной ВЧС

А, Б, В, Г - АК 10Н3 позитивные клетки мочевого пузыря, почки, щитовидной железы и мякища. ИГХ, АВС метод (моно АК 10Н3). х62,5 (А), х125 (Б), х250 (В) и х62,5 (Г).

Также значимым в диагностическом отношении является многослойный переходный эпителий, выстилающий внутреннюю поверхность мочевого пузыря. Целостность эпителиальных клеток верхнего и среднего слоев многослойного переходного эпителия нарушена. В эпителиальных клетках обнаруживаются тельца включения. Иммуногистохимическая реакция дает достоверную информацию о наличии вирусного антигена (рис. 5 А). Позитивную иммуногистохимическую реакцию и наличие телец включений можно заметить в эпителиальных клетках почки (рис. 5 Б), щитовидной железы (рис. 5 В) и эпидермисе (многослойном ороговевающем эпителие) мякиша (рис. 5 Г). Кератинизированный эпителий содержит большое количество эпителиальных клеток с тельцами включениями. Такие же клетки отмечены и в зоне рыхлой соединительной ткани дермы.

При заражении домашних собак вирусом плотоядных характерное образование в виде вирусных телец включений обнаружены: в глиальных клетках центральной нервной системы (астроцитах, эпендимных клетках и микроглиальных клетках), лимфоцитах, макрофагах и эпителиальных клетках всех типов.

По результатам наших исследований, кроме органов нервной, иммунной, пищеварительной, дыхательной и мочевыделительной систем, ВЧС обнаруживается и в органах эндокринной системы, в частности щитовидной железе. Как известно, все органы эндокринной системы, центральные и периферические, в основном образованы из железистой эпителиальной ткани. Исходя из этого, мы полагаем, что не только щитовидная железа, но и все остальные органы эндокринной системы подвергаются к заражению и глубоким структурным и функциональным изменениям при чуме плотоядных.

Изучив и обсудив результаты собственных исследований и сравнивая их с данными доступной литературы, мы подтверждаем, что ВЧС обнаруживается во всех органах организма.

В органах центральной нервной системы более ярко выраженные деструктивные изменения, значительное количество вирусосодержащих клеток наблюдались в мозжечке и спинном мозге. Заражены глиальные клетки

(астроциты и эпендимные клетки) и микроглия. Вирус, проникая внутрь вышеперечисленных клеток, подвергает их глубоким структурным и генетическим изменениям. Нервные клетки лишаются питательных веществ и защиты. Вследствие чего нарушается целостность и функциональная способность нервных клеток центральной нервной системы, что приводит к демиелинизации и смерти нервных клеток.

При вскрытии трупов собак не был обнаружен тимус. Мы полагаем, что тимус при последней стадии (предсмертной) данной болезни сильно атрофируется или полностью исчезает и трудно макроскопически обнаружить этот орган.

Лимфотропная и иммуносупрессорная способности ВЧС помогают им без труда проникать в организм и вместе с лимфой распространяться по всему организму. Генетически измененные лимфоциты, теряя свои функциональные способности, начинают работать, наоборот, против организма, помогая распространению вируса. В предыдущей нашей публикации было отмечено, что из лимфоцитов, возможно, В-лимфоциты больше заражаются или, может быть, заражаются только эти клетки. Об этом свидетельствуют некротические массы на местах лимфоидных фолликулов селезенки, лимфатических узлов и миндалин, а также сильное истощение В-зависимой зоны ГАЛТ. Массовый позитивный сигнал вирусосодержащих клеток также указывает на эту зону, а в других зонах периферических органов иммуногенеза сигнал имеет слабый и диффузный характер.

Наличие фигур апоптоза в клетках при ВЧС – нормальный процесс самоочищения организма, поддерживающий гомеостаз, потому что зараженная вирусом клетка, изменяясь генетически, может уклоняться от апоптоза. По данной проблеме в настоящее время происходит бурное обсуждение среди медицинских и ветеринарных исследователей-онкологов.

По выявлению вирусных телец включений и деструктивации покровного эпителия пищеварительной, дыхательной и мочевыделительной систем с ВЧП наши данные сходятся с данными других исследователей.

Анализируя данные собственных исследований и научной литературы, мы считаем, что

вирусные тельца включения обнаруживаются во всех органах и системах организма без ограничения, где локализованы эпителиальные клетки и клетки лимфоидной ткани. Как известно, вышеуказанные ткани встречаются во всех органах и системах. Кроме лимфоидной ткани, распространению вируса способствуют кровяные клетки – эритроциты и нейтрофилы. Деление чумы собак на нервную, дыхательную и алиментарную формы это условно, и такая классификация болезни применима только при начальной стадии заражения животного вирусом. Классификация болезни по формам определяет ворота внедрения ВЧС, которая первоначально проявляется клинически. ВЧС, циркулируя вместе с лимфой и кровью (зараженными клетками лимфоидной ткани и кровяных клеток), быстро распространяется по всему организму. Нарушение ключевых систем организма как нервной, иммунной и эндокринной, возможно, и поражение эритроцитов приводят к смерти животного. Во многих случаях болезнь может сопровождаться вторичными инфекциями. Данная работа также подтверждает, что ВЧП обладает лимфо-, нейро- и эпителиотропностью.

Выводы

1. Эпителиотропность и иммуносупрессорное свойство вируса способствует быстрому распространению по всему организму, что характеризует мультисистемность данной патологии.
2. Микроскопическое обнаружение эозинофильных вирусных телец включений при чуме плотоядных имеет диагностическое значение в комплексе с характерными клиническими симптомами и патологическими изменениями.
3. Более детальное описание мест локализации и распространения вируса, исключение других патологий или спорных вопросов решается с помощью иммуногистохимии с применением соответствующих маркеров, в том числе моноклонального антитела 10Н3.

Список используемой литературы:

1. Appel M.J.G. et al. Canine distemper epizootic in lions, tigers and leopards in North America. /J. Vet. Diag. Inves., 1994. 6. 277-288.
2. Apple M.J. Virus infections of Carnivores //1st ed., 1987. Elsevier Science Publishers, Netherlands. 133-159.
3. Cowell Rick L., Tyler Ronald D., Meinkoth James H. Diagnostic cytology and Hematology of the Dogs and Cats / USA, 1999. 278-279.
4. Frölich K. et al. Epizootiological investigations of canine distemper virus in free-ranging carnivores from Germany. /J. Vet. Microbiology, 2000. 74. 283-292.
5. Müller G et al. Immunohistochemical and serological investigation of morbillivirus infection in harbour porpoises.. /J. Microbiology, 2000. 75. 17-25.
6. Müller G et al. Phocine distemper in German seal, 2002. /J. Emerg. Infect. Dis., 2004. 10. 723-725.
7. Ramanathan A., Malic P.K., Prasad G. Seroepizootiological survey for selected viral infections in captive Asiatic lions (*Panthera leo persica*) from western India. /J Zoo wildl med., 2007 38(3). 400-408.
8. Stanton J.A. et al. Retrospective differentiation of canine distemper virus and phocine distemper virus in Phocids. / J. Worldwide Disease, 2004. 40(1). 53-59.
9. Takuya Kubo et al. Distribution of inclusion bodies in tissue from 100 dogs infected with canine distemper virus //J. Vet. Med. Sc., 2007. 69(5). 527-529.
10. Tryland M. et al. Serologic survey for selected virus infections in polar bear at Svalbard. /Journal of Wildlife disease, 2005. 41(2). 310-316.
11. Wohlsein P. et al. Distemper in a dolphin. /J. Emer. Inf. Dis., 2007. 13(12). 1959-1961.
12. Yamaguchi R. et al. Grows characteristics of canine distemper virus in a new cell line CCT cells originated from canine malignant histocytes //J. Vet. Med. Sc., 2005. 67(2). 203-206.



УДК636.085.14

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОДНЯКА ГУСЕЙ С УРОВНЕМ СЫРОГО ЖИРА В КОМБИКОРМАХ

Осепчук Д.В., ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства»;
Босых И.Н., ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства»;
Юрина Н.А., ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства»

В статье представлены результаты научного эксперимента по определению оптимального уровня сырого жира в полнорационных комбикормах для молодняка гусей линдовской породы в период с 5- до 28-дневного возраста. Лучшие показатели по приросту живой массы и затратам кормов установлены при использовании стартовых комбикормов с содержанием 7,1 % сырого жира. Повышение уровня сырого жира в стартовых полнорационных комбикормах до 8,1 % сопровождалось снижением валового прироста на 2,2 % и затрат кормов на 3,1 % в сравнении с контрольной группой, где уровень сырого жира составлял 5,1 %. У молодняка гусей, получавших стартовые ПК с 7,1 % сырого жира, отмечено минимальное по группам отложение внутреннего жира – 2,6 %. Однако при скармливании ПК с 8,1 % жира изучаемый показатель составлял в среднем 4,2 % ($P>0,05$). Дополнительное введение в стартовые комбикорма 1-3 % подсолнечного масла способствовало увеличению доли кожи с подкожной жировой клетчаткой в группе с 6,1 % сырого жира на 1,9 абс. % ($P>0,05$), в группе с 7,1 % – на 0,7 абс. % ($P>0,05$) и в группе с 8,1 % – на 3,3 абс. % ($P\leq 0,05$). Введение подсолнечного масла в стартовые ПК повысило их стоимость: во второй группе на 2,9 %, в третьей – на 5,4 % и в четвертой – на 8,3 %, однако за счет снижения затрат кормов на 1 кг прироста себестоимость 1 кг прироста живой массы в опытных группах снизилась на 0,7-2,9 %.

Ключевые слова: *молодняк гусей, полнорационный комбикорм, сырой жир, живая масса, затраты кормов, внутренний жир, масса кожи, экономическая эффективность.*

За последние 10 лет производство мяса птицы увеличилось в несколько раз. Благодаря селекционной работе в области птицеводства удалось создать высокопродуктивные кроссы, которые характеризуются повышенной пищевой ценностью мяса, меньшими затратами кормов на единицу продукции, высокой скоростью роста, устойчивостью к различным заболеваниям [11, с. 27-30].

Наряду с развитием селекционной работы индустрия кормопроизводства также не стояла на месте. Совершенствовались рецептуры и нормы кормления, определяющие оптимальную потребность птицы в белках и незаменимых аминокислотах, витаминах, макро- и микроэлементах, внедрялись разнообразные нетрадиционные корма [1, с. 66-68; 2, с. 141-145; 4, с. 11-17].

Вместе с белками и углеводами основную массу органических веществ во всех живых ор-

ганизмах составляют липиды, являясь обязательным компонентом каждой клетки. Жиры – важное составляющее пищевого сырья, полуфабрикатов и готовых пищевых продуктов, во многом определяющее их пищевую, биологическую полноценность и вкусовые качества [5, с. 33; 7, с. 198-202].

Различные источники липидов являются неотъемлемой частью рациона для всех живых организмов. Липиды, находясь в клеточных мембранах, способствуют их избирательной проницаемости и обмену веществ между клетками и внутриклеточным пространством. Они являются основой ряда биологически активных веществ – гормонов, витаминов или непосредственно являются ими. Служат источниками незаменимых жирных кислот, составляют основу нервной ткани, аккумулируют и депонируют энергию, выполняют защитную функцию,

входя в состав наружного покрова животных, кроме этого, липиды способствуют всасыванию, транспорту и депонированию жирорастворимых витаминов. Проявляют азот сохраняющее действие, в основе которого лежит ингибирующее влияние жирных кислот на катаболизм аминокислот в организме птицы, вследствие чего повышается их использование в синтезе белков. Лецитин как один из видов фосфолипидов участвует в регулировании холестеринового обмена, предотвращает накопление холестерина в организме [8, с. 9; 9, с. 221; 10, с. 37; 12, с. 49-52].

Водоплавающая птица имеет хорошо развитую подкожно-жировую клетчатку, которая выполняет защитную и терморегулирующую функции, что важно для сохранения температуры тела во время погружения в ледяную воду. Некоторые особи диких водоплавающих птиц способны погружаться на большую глубину и на длительное время в поисках корма при температуре воды до 0°C. Сельскохозяйственной птице не приходится долгое время пребывать в условиях пониженной температуры, однако приспособительная реакция к накоплению жира под кожей у них осталась [4, с. 11-17; 6, с. 111-115].

На сегодняшний день в комбикормах для мясной птицы нормируется только содержание линолевой кислоты – незаменимой жирной кислоты в организме животных и птицы. Общее содержание сырого жира при балансировании рационов для птицы не учитывается.

В то же время нехватка или избыток липидов в комбикормах может негативно сказываться на росте и развитии молодняка, продуктивных качествах взрослого поголовья птицы.

Учитывая вышеизложенное, определение оптимального уровня сырого жира в полнорационных комбикормах для молодняка гусей, как одного из видов мясной птицы, является актуальной задачей научного поиска в области биологически полноценного питания птицы и имеет важное народно-хозяйственное значение с точки зрения повышения эффективности мясного птицеводства.

Целью исследований являлось определение оптимального уровня сырого жира в стартовых полнорационных комбикормах для молодняка гусей.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: разработаны полнорационные комбикорма для молодняка гусей с различным уровнем сырого жира; изучена интенсивность роста птицы при скармливании им разработанных комбикормов; установлено потребление комбикормов животными и рассчитаны затраты кормов на производство 1 кг прироста живой массы; изучены убойные качества гусей, развитие внутренних органов; установлена экономическая эффективность откорма гусят на мясо, при использовании стартовых полнорационных комбикормов с различным уровнем сырого жира.

Материалы и методика исследований. Эксперимент проводили в условиях вивария ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства» (г. Краснодар). Объектом исследования являлся молодняк гусей линдовской породы местной популяции.

Птицу содержали напольно в секциях со сменяемой ежедневно подстилкой, желобковыми кормушками и поилками с проточной водой, а в отдельные периоды дополнительно использовали вакуумные поилки.

Условия содержания: световой и температурный режимы, влажность, плотность посадки соответствовали рекомендациям ВНИТИП (2005). Доступ к воде и корму был свободный.

В соответствии с «Методическими рекомендациями по проведению научных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы» (Сергиев Посад, 2004) группы формировали методом пар-аналогов по 36 в каждой. В свою очередь каждая группа была разделена на подгруппы самцов и самок по 18 голов.

Согласно схеме опыта первые четыре дня считались уравнивающим периодом. Птица во всех группах получала одинаковый полнорационный комбикорм с уровнем сырого жира 5,1 % (табл. 1).

Таблица 1 – Схема опыта (n=36)

| Группа | Период выращивания, дней | | |
|---------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------|
| | 1-4 | 5-28 | 29-60 |
| 1-контрольная | Полнорационный комбикорм (ПК) | ПК без подсолнечного масла (ПМ) | ПК ₁ без ПМ |
| 2-опытная | | ПК с 1 % ПМ | |
| 3-опытная | | ПК с 2 % ПМ | |
| 4-опытная | | ПК с 3 % ПМ | |

В дальнейшем гусята 1-ой контрольной группы получали полнорационный комбикорм без добавки подсолнечного масла, используемого в качестве дополнительного источника сырого жира.

Птице второй, третьей и четвертой групп в период с 5- до 28-дневного возраста скармливали полнорационные комбикорма, содержащие, соответственно, 1 %, 2 % и 3 % подсолнечного масла. В финишный период выращивания (29-60 дней) аналоги всех групп получали одинаковый полнорационный комбикорм без подсолнечного масла.

Основную массу комбикормов в стартовый период составляли зерновые и травяной компонент – в сумме 53,0–56,9 %. Для повышения содержания белка в кормосмеси вводили подсолнечный шрот, экструдированную полножирную сою, дрожжи гидролизные кормовые и перьевую муку – 39,0–40,1 %. Остальная часть рациона приходилась на источники макроэлементов, премикс, а также подсолнечное масло, в соответствии со схемой опыта.

В финишный период выращивания компонентный состав комбикорма был идентичен таковому в первую фазу выращивания, но с исключением дерти овса и травяного компонента.

Содержание сырого жира в стартовых полнорационных комбикормах по группам составило: в первой – 5,1 %, во второй – 6,1 %, в третьей 7,1 % и в четвертой – 8,1 %. В финишном ПК содержалось 5,4 % сырого жира и 19,9 % сырого протеина. Существенных различий в содержании других питательных веществ не было и, в целом, питательность разработанных комбикормов для молодняка гусей соответствовала требованиям ГОСТ 18221-99 [3].

Результаты эксперимента. При увеличении доли сырого жира в стартовых полнорационных комбикормах до 8,1 % наблюдалась тенденция к снижению среднесуточного прироста живой массы гусят на 11,2 % ($P \leq 0,05$) в период с 5- до 28-дневного возраста. Однако в финишный период выращивания наблюдалась обратная динамика (табл. 2).

Таблица 2 – Среднесуточный прирост живой массы, г

| Период | 1 группа | 2 группа | 3 группа | 4 группа |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 5-28 сут. | 69,7±1,68 | 66,7±1,82 | 67,6±1,45 | 61,9±1,90* |
| 29-60 сут. | 63,9±1,73 | 66,2±1,92 | 68,4±1,84 | 66,3±2,11 |
| 5-60 сут. | 66,4±1,09 | 66,9±1,60 | 68,5±1,37 | 64,9±1,38 |
| То же, в % к 1 группе | 100 | 100,8 | 103,2 | 97,7 |

* - $P \leq 0,05$

За весь период выращивания (5-60 дней) во второй и третьей группах отмечена тенденция к увеличению среднесуточного прироста на 0,8 % и 3,2 % ($P > 0,05$) в сравнении с показателем в первой группе. При скармливании птице четвертой группы стартовых ПК с 8,1 % сырого жира прирост живой массы за опыт снизился на 2,3 %

($P > 0,05$), по отношению к контролю.

Среднесуточное потребление ПК за период 5-28 дней в контрольной группе составило 137,7 г, а в опытных ниже: во второй – на 2,9 %, в третьей – на 5,3 % и в четвертой – на 8,6 %. В финишный период выращивания (29-60 дней) различий в изучаемом показателе между первой и третьей

группами не установлено (237 г), а во второй и третьей группах гусята потребляли на 3,8 % и 5,0 %, соответственно, меньше комбикормов, чем их контрольные аналоги. В результате скормливание молодняку гусей стартовых ПК с более высоким, по сравнению с контролем, содержанием сырого жира и обменной энергии способствовало снижению среднесуточного потребления комбикормов за опыт на 2,6 % во второй группе, 0,9 % - в третьей и на 5,4 % - в четвертой группе.

Использование стартового ПК с 7,1 % сырого жира в третьей группе способствовало снижению затрат кормов на 1 кг прироста живой массы как в стартовый, так и в финишный

период выращивания – на 2,5 % и 6,5 %, соответственно, по сравнению с показателями в первой группе (рис. 1).

Дополнительное введение в стартовые ПК 1 % или 3 % подсолнечного масла также способствовало снижению затрат кормов на прирост живой массы в финишный период на 7,3 % и 8,6 %, соответственно.

В целом, благодаря применению стартовых ПК с 6,1–8,1 % сырого жира, расход кормов на 1 кг прироста живой массы за весь период выращивания снизился на 3,2 % во второй и четвертой группах, и на 3,9 % в третьей, по сравнению с показателем в первой группе.

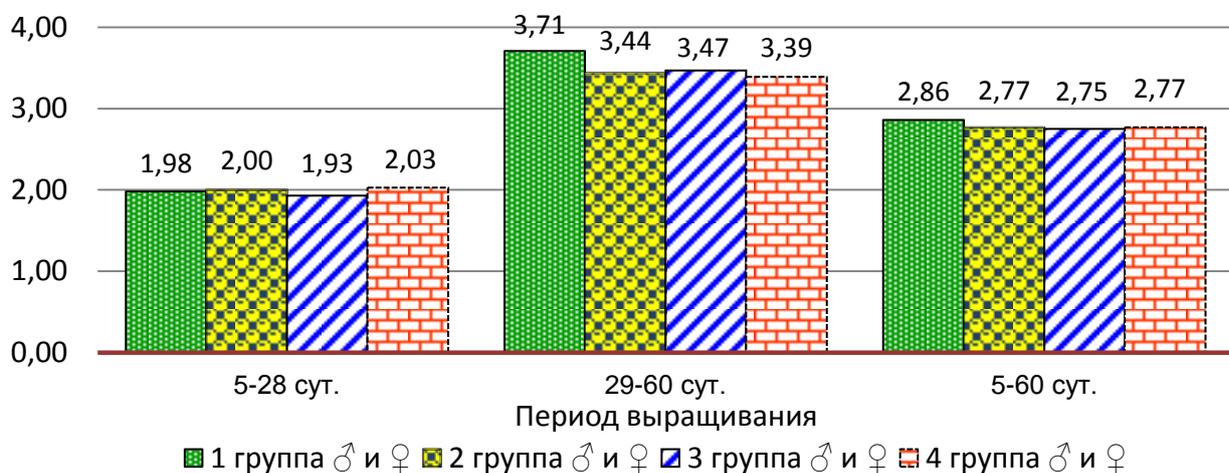


Рисунок 1 – Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг

Таким образом, скормливание молодняку гусей ПК с более высоким содержанием сырого жира и обменной энергии в ранние фазы развития способствует снижению потребления и затрат кормов в последующий период выращивания.

При использовании стартовых ПК, содержащих 7,1 % сырого жира, отмечена тенденция к увеличению выхода потрошеной тушки на 1,8 % ($P > 0,05$), в сравнении с показателем в первой группе (табл.3).

Повышение калорийности стартовых полнорационных комбикормов способствовало увеличению в тушке доли кожи с подкожным жиром во второй группе на 1,9 абс. % ($P > 0,05$), в третьей – на 0,7 абс. % ($P > 0,05$) и в четвертой – на 3,3 абс. % ($P \leq 0,05$). В то же время удельный

вес внутреннего жира в тушках гусей второй и третьей групп был ниже, чем в контроле. При этом отмечено снижение удельного веса мышц груди и ног: во второй группе – на 2,6 абс. % ($P \leq 0,05$), в третьей – на 1,6 % ($P > 0,05$) и в четвертой – на 1,4 % ($P > 0,05$) по отношению показателя контрольной группы.

При скормливании гусятам разработанных ПК не выявлено достоверных различий в размере, массе и развитии внутренних органов – они соответствовали живой массе и возрасту птицы.

Введение в состав стартовых ПК подсолнечного масла повысило их стоимость: во второй группе на 2,9 %, в третьей – на 5,4 % и в четвертой – на 8,3 %, по отношению к показателю в первой группе (табл. 4).

Таблица 3 – Основные результаты контрольного убоя (n=6)

| Показатели | Группы | | | |
|--|-------------|--------------|--------------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Живая масса перед убоем, г | 3799,7±66,7 | 3885,7±138,4 | 4016,7±82,9 | 3719,0±81,16 |
| Масса потрошеной тушки, г | 2427,3±58,1 | 2481,7±121,7 | 2640,3±96,1 | 2378,7±54,21 |
| Выход потрошеной тушки, % | 63,9±0,94 | 63,8±1,17 | 65,7±1,58 | 64,0±1,36 |
| Масса мышц груди и ног, г | 674,0±21,6 | 625,3±37,8 | 691,0±22,4 | 626,0±14,2 |
| Удельный вес мышц к массе потрошеной тушки, %: | 27,8±0,45 | 25,2±0,66* | 26,2±0,49 | 26,4±0,74 |
| Масса кожи с подкожным жиром, г | 469,3±9,68 | 525,0±19,95* | 547,0±29,86* | 539,0±19,3* |
| То же, в % к массе потрошеной тушки | 19,4±0,72 | 21,3±1,07 | 20,7±0,46 | 22,7±0,7* |
| Внутренний жир, г | 71,0±14,7 | 72,0±10,9 | 69,7±8,0 | 100,0±13,2 |
| То же, в % к массе потрошеной тушки | 3,0±0,65 | 2,9±0,44 | 2,6±0,23 | 4,2±0,5 |

Таблица 4 – Экономическая эффективность выращивания гусей

| Показатели | Группа | | | |
|--|--------|--------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Живая масса гусей, кг | 3,818 | 3,852 | 3,931 | 3,725 |
| Стоимость реализованной продукции, руб./гол. | 381,8 | 385,2 | 393,1 | 372,5 |
| Стоимость 1 кг стартового комбикорма, руб. | 15,61 | 16,06 | 16,45 | 16,90 |
| Затраты на корма за опыт, руб./гол. | 153,25 | 148,89 | 153,18 | 147,15 |
| Производственные затраты, всего, руб./гол. | 343,25 | 338,89 | 343,18 | 337,15 |
| Прибыль, руб./гол. | 38,55 | 46,31 | 49,92 | 35,35 |
| Себестоимость 1 кг живой массы, руб. | 89,9 | 88,0 | 87,3 | 90,5 |
| Рентабельность, % | 11,2 | 13,7 | 14,5 | 10,5 |
| ± к 1 группе | - | 2,4 | 3,3 | -0,7 |

В то же время себестоимость 1 кг прироста живой массы снизилась во второй группе на 2,1 %, в третьей – на 2,9 %, а в четвертой – повысилась на 0,7 %, к уровню в первой группе.

Рентабельность выращивания молодняка гусей повысилась: во второй группе – на 2,4 %, в третьей – на 3,3 %, по отношению к первой. В четвертой группе уровень рентабельности снизился на 0,7 %, к уровню в контрольной группе.

Заключение. С целью снижения затрат кормов на прирост живой массы и повышения экономической эффективности выращивания молодняка гусей до 60-дневного возраста установлена целесообразность увеличения уровня сырого жира в стартовых ПК до 7,1 %. Достоверного влияния ПК с подсолнечным маслом на массу мышц груди и ног не установлено. В то же время трудно дать однозначную оценку факту увеличения массы кожи с подкожным жиром в тушках гусей второй-четвертой групп. Запланировано проведение дальнейших исследова-

ний, включающих как оценку эффективности финишных полнорационных комбикормов с различным уровнем сырого жира, так и изучение физико-химических свойств мяса гусей и возможных преимуществ его использования в технологии мясных продуктов.

Список используемой литературы:

1. Власов А.Б. Использование пробиотиков при выращивании гусят на мясо // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2012. Т. 3. № 1-1. С. 66-68.
2. Горковенко Л.Г. Семена рапса как источник высококачественного белка и жира в рационах для молодняка гусей // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. 2014. Т. 3. С. 141-145.
3. ГОСТ 18221-99 Комбикорма полнорационные для сельскохозяйственной птицы. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2006.

4. Исаков Ю.А. К методике исследования питания водоплавающих птиц // Русский орнитологический журнал. 2015. Т. 24. № 1090. С. 11-17.

5. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы / под общ.ред. В.И. Фисинина. Сергиев Посад, 2004.

6. Оsepчук Д.В. Дополнительные кормовые ресурсы в рационах для молодняка гусей // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. 2015. Т. 1. № 4. С. 111-115.

7. Оsepчук Д.В. Мясная продуктивность молодняка гусей в зависимости от особенностей кормления // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 53. С. 198-202.

8. Оsepчук Д.В. Рапс в кормлении цыплят бройлеров // Птицеводство. 2006. № 12.

9. Ратошный А.Н. Рапс и продукты его переработки в рационах для свиней и птицы: учебное пособие. Краснодар: ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства», 2015.

10. Скворцова Л.Н. Рапсовое масло 00-типа в кормах для бройлеров // Птицеводство. 2010. № 2.

11. Пронин В.А. Динамика морфологических показателей слепых кишок гусей перьяславской породы от 1 до 120-суточного возрастов // Аграрный вестник Верхневолжья. 2013. № 2(3). С. 27-30.

12. Ruban, N.A. Ліпідний та фосфоліпідний склад тканин печінки молодняку гусей за використання в раціонах соняшникового лецитину // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: сільсько-го сподарські науки. 2014. Т. 1. № 1. С. 49-52.

References:

1. Vlasov, A.B. Ispol'zovanie probiotikov pri vyrashhivanii gusjat na mjaso // Sbornik nauchnyh trudov Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ovcevodstva i kozovodstva. 2012. Т. 3. № 1-1. С. 66-68.

2. Gorkovenko L.G. Semena rapsa kak istochnik vysokokachestvennogo belka i zhira v racionah dlja molodnjaka gusej // Sbornik nauchnyh trudov Severo-Kavkazskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhivotnovodstva. 2014. Т. 3. С. 141-145.

3. GOST 18221-99 Kombikorma polnoraionnye dlja sel'skohozjajstvennoj pticy. Tehnicheskie uslovija. М.: Standartinform, 2006.

4. Isakov Ju. A. K metodike issledovanija pitaniya vodoplavajushhih ptic // Russkij ornitolo-gicheskij zhurnal. 2015. Т. 24. № 1090. С. 11-17.

5. Metodika provedenija nauchnyh I proizvodstvennyh issledovanij po kormleniju sel'skohozjajstvennojpticy / pod obshh. red. V.I. Fisinina. Sergiev Posad, 2004..

6. Osepchuk D.V. Dopolnitel'nye kormovye resursy v racionah dlja molodnjaka gusej // Sbornik nauchnyh trudov Severo-Kavkazskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhivotnovodstva. 2015. Т. 1. № 4. С. 111-115.

7. Osepchuk D.V. Mjasnaja produktivnost' molodnjaka gusej v zavisimosti ot osobennostej kormlenija // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2015. № 53. С. 198-202.

8. Osepchuk D.V. Raps v kormlenii cypljat brojlerov // Pticevodstvo. 2006. № 12. С. 9.

9. Ratoshnyj A.N. Raps i produkty ego pererabotki v racionah dlja svinej i pticy . Krasnodar: FGBNU «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства», 2015.

10. Skvorcova L.N. Rapsvoe maslo 00-tipa v kormah dlja brojlerov // Pticevodstvo. 2010. № 2. С. 37.

11. Pronin V.A. Dinamika morfologicheskikh pokazatelej slepyh kishok gusej perejaslavskoj породы от 1 до 120-sutochnogo vozrastov // Agrarnyj vestnik Verhnevolzh'ja . 2013. № 2(3). С. 27-30.

12. Ruban N.A. Lipidnij ta fosfolipidnij sklad tkanin pechinki molodnjaku gusej za vikoristannja v racionah sonjashnikovogo lecitinu // Zbirnik naukovih prac' Vinnic'kogo nacional'nogo agrarnogo universitetu. Serija:sil's'kogo spodars'ki nauki. 2014. Т. 1. № 1. С. 49-52.

УДК: 636.2.082.12

О ДОМИНАНТНОСТИ МАТЕРИНСКОЙ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ У МОЛОЧНОГО СКОТА И ЕЁ РОЛЬ В СЕЛЕКЦИИ

Шергазиев У.А., Кыргызский национальный аграрный университет имени К.И. Скрябина;
Дуйшекеев О.Д., Кыргызский научно-исследовательский институт животноводства и пастбищ

Определены индексы племенной ценности быков, коров и их влияние на качество потомства, показаны факты преимущественной передачи, признаки высокой молочности через матерей и высокой селекционной значимости разведения животных по семействам, отбора быков-производителей в раннем возрасте с учетом доминантности материнской наследственности по молочности. Установлено преимущественное (доминантное) наследование потомством признака молочности коров-матерей, передаваемых через их половые хромосомы и яйцеклетки качества, которые определяются наличием генов высокой или низкой молочности. При изучении влияния индексов отцов и матерей на племенные качества сыновей при различных вариантах подбора родителей подтверждено преимущественное влияние материнской наследственности на изменение генотипов быков. При подборе матерей с индексами молочности выше 3800 кг с быками ухудшателями с индексами ниже 3200 получены сыновья, среди которых удельный вес улучшателей составил 62,8 %, а при подборе худших матерей (И = 3200 кг и ниже) с быками-улучшателями (И = 3800 кг и выше) удельный вес таких быков составил всего 27,3 %.

Ключевые слова: коровы, быки, индексы племенной ценности, наследование, качество потомства, подбор.

Введение. Актуальность данного вопроса вызвана большим разногласием среди ученых по вопросу доли влияния отцовской и материнской наследственности на качество потомства животных. У большинства ученых и среди практиков существует представление об одинаковой передаче потомству наследственных (генетических) признаков от отца и матери.

В то же время одни ученые [1, с. 5; 2, с. 64] считают наличие преимущественной роли материнской наследственности и необходимости разведения животных по семействам, другая группа исследователей [3, с. 320; 4, с. 241; 5, с. 23] утверждает о доминирующей роли отцов и целесообразности разведения животных по линиям производителей.

Цель и задачи состояли в том, чтобы изучить влияние племенной ценности быков-отцов и коров-матерей на качество их сыновей, использованных в племенных хозяйствах СНГ.

Материалы и методика. Основными материалами служили первичные данные, собран-

ные по 951 головам быков-производителей, оцененных в 20 племенных хозяйствах СНГ.

Данные о продуктивности матерей за ряд лактаций взяты из племенных карточек по форме МОЛ-2, заполненных в племенных заводах, а результаты оценки быков по качеству потомства взяты из опубликованных каталогов быков по породам, а также от хозяйств.

Методика определения индексов племенной ценности отцов – по формуле, разработанной О. Дуйшекеевым (Кыргызпатент KG 699, С1, А01, К67/02. от 30.10.2004 г.). Полученные данные в процессе изучения были обработаны биометрическим методом.

Результаты исследований. Сначала изучили влияние племенной ценности быков-отцов на качество сыновей и получили следующие результаты:

С увеличением индекса племенной ценности отцов с 3350 кг до 4000 кг индекс их сыновей практически не изменился (3555 и 3561 кг), и только с увеличением индекса отцов свыше

4001 кг индексы племенной ценности их сыновей повысились до 3779 кг.

Коэффициент корреляции (r) между индексами племенной ценности отцов и их сыновей на поголовье 463 быков составил +0,09.

Затем изучали влияние индекса матерей по молочности на племенные качества их сыновей и получили следующие результаты (табл. 1).

Как показывают данные, приведенные в таблице 1, с повышением индекса матерей по молочности с 2600 до 4401 кг закономерно повышается племенная ценность их сыновей (удой дочерей с 2971 кг до 3710 кг, их индексы с 3312 кг до 3714 кг) и одновременно увеличивается удельный вес улучшателей среди быков, полученных от этих коров с 8,6 % до 63,5 %.

Таблица 1 – Влияние индекса матерей по молочности на племенные качества их сыновей

| Группы матерей | Индексы матерей быков по молочности, кг | Количество быков - сыновей | Удой дочерей быков по 1 отелу | Индекс племенной ценности быков (Д-св+3500), кг | Отклонение от удоя сверстниц, \pm , кг | Удельный вес быков-улучшателей, % |
|----------------|---|----------------------------|-------------------------------|---|--|-----------------------------------|
| I | До 2600 | 35 | 2971 | 3312 | -188 | 8,6 |
| II | 2601-2800 | 32 | 3132 | 3448 | -52 | 18,7 |
| III | 2801-3000 | 87 | 3145 | 3468 | -32 | 18,4 |
| IV | 3001-3200 | 91 | 3236 | 3494 | -6 | 25,3 |
| V | 3201-3400 | 130 | 3360 | 3548 | +48 | 38,5 |
| VI | 3401-3600 | 83 | 3404 | 3640 | +140 | 57,8 |
| VII | 3601-3800 | 154 | 3467 | 3613 | +113 | 54,5 |
| VIII | 3801-4000 | 110 | 3498 | 3678 | +178 | 61,8 |
| IX | 4001-4200 | 78 | 3674 | 3712 | +212 | 66,7 |
| X | 4201-4400 | 55 | 3744 | 3683 | +183 | 61,8 |
| XI | 4401 и выше | 85 | 3710 | 3714 | +214 | 63,5 |

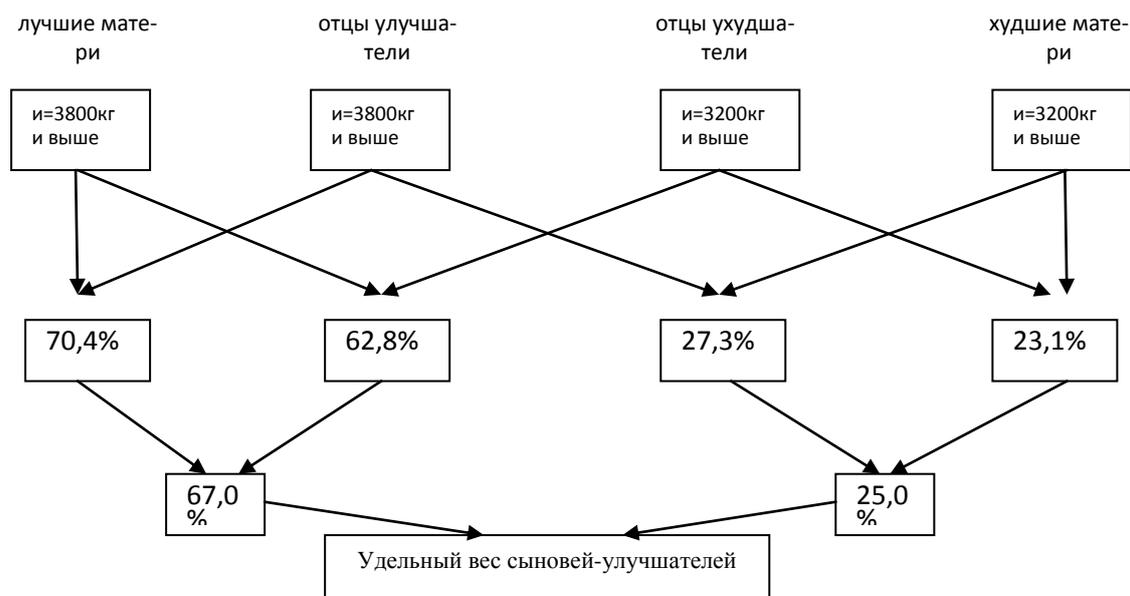


Рисунок 1 – Влияние материнской и отцовской наследственности на племенные качества сыновей

При изучении влияния индексов отцов и матерей на племенные качества сыновей при различных вариантах подбора родителей подтверждено преимущественное влияние материнской наследственности на изменение генотипов быков (рис. 1).

При подборе матерей с индексами молочности выше 3800 кг с быками-ухудшателями, с индексами ниже 3200 получены сыновья, среди которых удельный вес улучшателей составил 62,8 %, а при подборе

худших матерей ($I = 3200$ кг и ниже) с быками-улучшателями ($I = 3800$ кг и выше) удельный вес таких быков составил всего 27,3 %.

При изучении качества быков в зависимости от изменений индексов матерей и отцов в племязаводах им. Стрельниковой и «Сокулукский» по алатауской породе также подтвердилось преимущественное влияние материнской наследственности на племенную ценность их сыновей (табл. 2)

Таблица 2 – Племенные качества быков-сыновей в зависимости от индексов племенной ценности (ИПЦ) матерей и отцов

| Группы животных | Матери-сыновья | | | | Отцы-сыновья | | | | Коэффициент корреляции между (г) | |
|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------------|---------------------------------|-----------------------|------------------------------|---------------------|----------------------------------|-----------------|
| | Количество пар (мать-сын), гол. | Качество матерей по ИПЦ | Индексы матерей по группам, кг | Индексы сыновей, кг | Количество пар (отец-сын), гол. | Качество отцов по ИПЦ | Индексы отцов по группам, кг | Индексы сыновей, кг | матерей и сыновей | отцов и сыновей |
| По племязаводу им. Стрельниковой | | | | | | | | | | |
| I | 19 | Лучшие | 4049 | 3676 | 28 | Лучшие | 3773 | 3615 | 0,36 | 0,08 |
| II | 24 | Средние | 3182 | 3669 | 22 | Средние | 3524 | 3548 | 0,40 | 0,07 |
| III | 29 | Худшие | 2868 | 3397 | 23 | Худшие | 3288 | 3525 | 0,27 | 0,06 |
| Разница между I и III гр., ± | | | +1181 | +279 | | | +485 | +90 | 0,41 | 0,07 |
| По племязаводу «Сокулукский» | | | | | | | | | | |
| I | 18 | Лучшие | 4393 | 3695 | 42 | Лучшие | 3865 | 3596 | 0,48 | 0,11 |
| II | 18 | Средние | 3596 | 3567 | 15 | Средние | 3518 | 3580 | 0,43 | 0,09 |
| III | 26 | Худшие | 3265 | 3386 | 12 | Худшие | 3156 | 3437 | 0,42 | 0,05 |
| Разница между I и III гр., ± | | | +1128 | +309 | | | +705 | +159 | 0,44 | 0,09 |

Анализ данных, приведенных в таблице 2, свидетельствует о большем влиянии лучших матерей (по индексам) на качество сыновей (+279-309 кг), чем отцов (+90-159 кг). Коэффициенты корреляции между индексами матерей и сыновей (г) составил +0,41-0,44, а между индексами отцов и сыновей +0,09.

Доминантность передачи наследственных качеств матерей потомству объясняется еще классическим положением американского генетика Т.Моргана о перекрестном наследовании признаков матерей с половыми хромосо-

мами X сыновьям и обратно от сыновей внукам. Например, если у коровы имеются в хромосомах гены высокой молочности, (условно обозначены известным символом X^*X^*) и при спаривании этой коровы с быками, не имеющими таких генов ($X^0 Y$), получается потомство (дочери и сыновья) с обогащенными генами высокой молочности.

Это можно представить из возможной комбинации хромосом родителей и передачи потомству по следующей классической схеме (рис. 2).

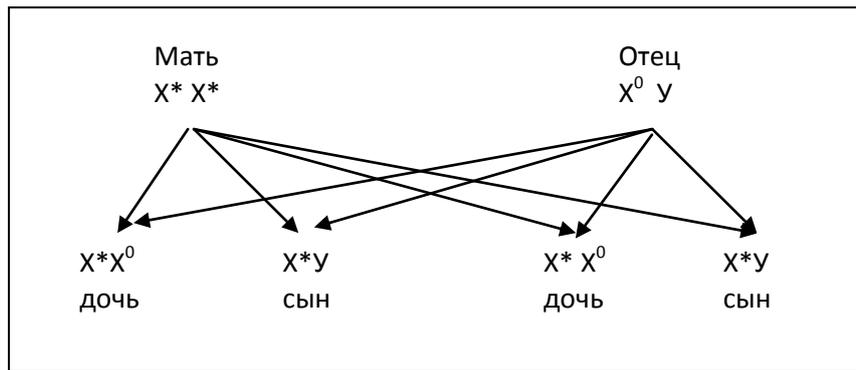


Рисунок 2 – Перекрестное наследование хромосом родителей при различных комбинациях подбора родителей

По этой схеме можно видеть передачу генов высокой молочности коровы сыновьям (X^*Y), но дочери данного быка будут иметь более пониженную молочность в связи с уменьшением на половину гена высокой молочности (X^*X^0).

Поэтому такие отцы становятся ухудшателями потомства, однако их сыновья в следующем поколении будут давать лучшее потомство в связи с обогащением лучшими материнскими генами (X^*Y).

Если коровы рядовые, т.е. не имеют генов высокой молочности (обозначаются условно X^0X^0), то при осеменении их спермой быка,

происходящего от высокопродуктивной коровы (с хромосомами X^*Y), они дают дочерей с более повышенной молочной продуктивностью, что видно из следующей комбинации половых хромосом (рис.3).

При этом дочери таких быков обогащаются генами высокой молочности в связи с передачей им отцовского хромосома X^* и они становятся более молочными (X^0X^*), по сравнению с их матерями (X^0X^0). В то же время сыновья таких отцов в следующем поколении становятся ухудшателями из-за отсутствия у них генов высокой молочности (X^0Y).

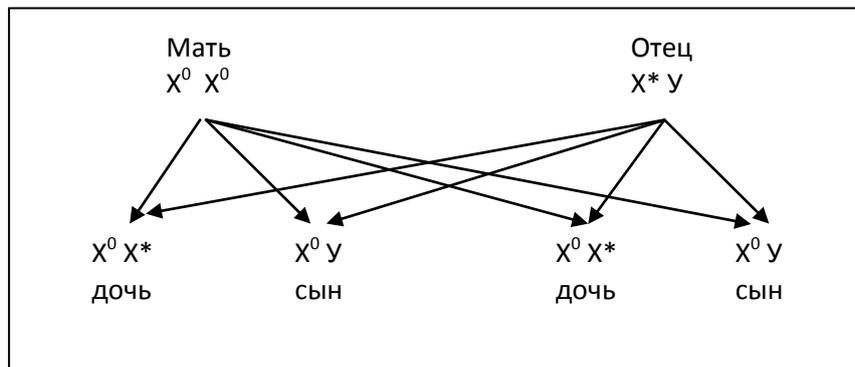


Рисунок 3 – Перекрестное наследование хромосом родителей при различных вариантах подбора

Эти примеры свидетельствуют о преимущественной роли материнских генов (хромосом) при различных комбинациях подбора родителей.

Выводы:

1. Определены индексы племенной ценности быков и коров и изучено их влияние на изменение качества сыновей.
2. Установлено преимущественное (доминантное) наследование потомством признака

молочности коров-матерей, передаваемых через их половые хромосомы и яйцеклетки качества, которые определяются наличием генов высокой или низкой молочности.

Список используемой литературы:

1. Арзуманян Е.А. Изменение продуктивности обильномолочных коров. // Доклады ТСХА. 1961. Вып.69.



2. Штейман С.И., Митропольская А.Д. Методы совершенствования молочного стада // Животноводство. 1959 -№ 5.

3. Рузский С.А. Племенное дело в скотоводстве. Изд. 2. М.: Колос, 1977.

4. Кравченко Н. А. Разведение сельскохозяйственных животных. Москва: Сельхозгиз, 1973.

5. Горский Н.А. Некоторые теоретические и практические положения при разведении по линиям в скотоводстве. // Животноводство. 1961. № 12.

References:

1. Arzumanyan E.A. Izmenenie produktivnosti

obilnomolochnyih korov // Dokladyi TSHA. 1961. Vyip. 69.

2. SHteyman S.I., Mitropolskaya A.D. Metodyi sovershenstvovaniya molochnoho stada // Jivotnovodstvo. 1959. № 5.

3. Ruzskiy S.A. Plemennoe delo v skotovodstve. Izd.2. M.: Kolos, 1977.

4. Kravchenko N. A. Razvedenie sel'sko-hozyayst-vennyih jivotnyih. Moskva: Sel'hozgiz, 1973.

5. Gorskiy N.A. Nekotoryie teoreticheskie i prakticheskie polozeniya pri razvedenii po liniyam v skotovodstve // Jivotnovodstvo. 1961. № 12.

УДК 636.2.1183+619:614

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПРИ «ХОЛОДНОМ СПОСОБЕ» ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ

Иванов В.И., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Костерин Д.Ю., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Кичеева Т.Г., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Ефремочкина О. С., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

В условиях Центрального региона НЗ России изучены параметры микроклимата в помещениях для телят при разных технологиях выращивания молодняка: температура воздуха, °С; относительная влажность, %; скорость движения воздуха, м/с; концентрация газов в воздушной среде – аммиака, мг/м³ и сероводорода, мг/м³. Работа проведена на телятах помесей черно-пестрой породы с голштинской с рождения до 6-месячного возраста на базе СПК «ПЗ имени Дзержинского» Гаврилово-Посадского района Ивановской области. Для осуществления эксперимента было создано три группы животных методом парных аналогов: 1 – контрольная, а 2 и 3 – опытные, по 200 голов в каждой. Телят контрольной группы выращивали по традиционной технологии. Животных опытных групп выращивали в условиях пониженной температуры окружающей среды. Со второго дня жизни животным первой опытной группы выпаивали молозиво, а телятам второй – молозиво, «заквашенное» муравьиной кислотой. Начиная с 7 - дневного возраста, телятам первой опытной группы выпаивали сборное молоко, а второй – молоко, «заквашенное» муравьиной кислотой. Температура в помещении при этом поддерживалась на уровне +15°С. В качестве утеплителя использовалась солома яровая. Проводились микробиологические, зоотехнические, клинические, исследования общепринятыми в ветеринарии методами и способами. На основе анализа полученных результатов следует заключить, что технология выращивания телят в условиях пониженной температуры с использованием в рационе молока, обработанного муравьиной кислотой, способствовала формированию оптимального микроклимата телятника.

Ключевые слова: аммиак, сероводород, углекислота, цельный овес, микробная обсемененность.

Введение. После рождения организм животного подвергается воздействию неблагоприятных факторов внешней среды, поэтому в процессе эволюции для поддержания его генетического статуса выработались специализированные механизмы защиты. Действие на организм различных факторов окружающей среды и развитие в нем ответных реакций происходит по общему физиологическому механизму через гипоталамо-гипофизарно-адреналовую и гипоталамо-симпато-адреналовую систему с участием катехоламинов [1, 2].

Известно, что параметры микроклимата животноводческих помещений оказывают большое влияние на жизнедеятельность животных, их здоровье и продуктивность. Они зависят от многих факторов, в том числе от технологии выращивания животных хозяйствами [3, 4, 5, 6, 7].

Судя по литературе, информация по гигиеническим параметрам помещений для молодняка с «холодным способом выращивания» малочисленная. Поэтому нами предприняты настоящие исследования с учетом того факта, что данный метод широко внедряется в разных климатических зонах России.

Цель исследований. В условиях Центрального региона НЗ России изучить параметры микроклимата в помещениях для телят при разных технологиях выращивания молодняка с рождения до 6-месячного возраста: температуру воздуха, °С; относительную влажность, %; скорость движения воздуха, м/с; концентрацию газов в воздушной среде – аммиака, мг/м³ и сероводорода, мг/м³, – контрольной и опытной ферм.

Материал и методика исследований. Экспериментальная часть работы проводилась в СПК «ПЗ имени Дзержинского» Гаврилово-Посадского района Ивановской области.

Объектом исследования служил молодняк крупного рогатого скота помесей чернопестрой породы с голштинской, в возрасте от рождения до 6 месяцев. Для осуществления эксперимента было создано три группы животных методом парных аналогов: 1 – контрольная, а 2 и 3 – опытные, по 200 голов в каждой. Телят контрольной группы выращивали по традиционной технологии. Животных опытных групп выращивали в условиях пониженной

температуры окружающей среды.

Для опытов коровник на 200 коров переоборудовали под телятник, для чего в середине зала пол углубили ниже бывшего стойла коров на 15 см. В помещении из металлических изгородей оборудовали 22 секции, каждая на 15 голов.

Приточно-вытяжная, то есть «шахтная» система вентиляции была заменена на вытяжную под крышей, где щели расположились вдоль всей крыши под кровлей.

Со второго дня жизни животным первой опытной группы выпаивали молозиво, а телятам второй – молозиво, «заквашенное» муравьиной кислотой. Начиная с 7 - дневного возраста, телятам первой опытной группы выпаивали сборное молоко, а второй - молоко, «заквашенное» муравьиной кислотой.

В работе использовали стандартные клинические, микробиологические, зоогигиенические и зоотехнические методы исследования.

Результаты исследований. Из таблиц 1,2,3 видно, что в воздухе помещений для выращивания животных по традиционной технологии в возрасте 10 дней отмечено повышение относительной влажности до 80,1 %, превышение предельно допустимых норм аммиака на 35 %, сероводорода на 25,7 %, в возрасте 2,5 и 4,5 месяцев также отмечено повышение относительной влажности до 85,1 % и 85,2 % соответственно. Эти же показатели микроклимата при выращивании животных 2-й и 3-й группы на протяжении всего опыта были в пределах нормативных значений.

В результате опыта было установлено, что общее количество микроорганизмов (ОМЧ) в воздухе помещений опытных групп (таблицы 1,2,3) находилось в пределах нормы (в 3-й – наименьшее количество), в контрольной в возрасте до 10 дней превышало в 1,5 раза, 2,5 месяца – в 1,25 раза; 4,5 месяца – в 1,4 раза.

Бактерии группы кишечной палочки обнаружены только в воздухе помещений для выращивания животных 3-й группы в возрасте 4,5 месяца, 2-й – в возрасте 2,5 месяца и 4,5 месяца, а в контрольной - телят всех возрастов. Стафилококки были обнаружены только в воздухе помещений, где содержали животных контрольной группы в возрасте 2,5 и 4,5 месяца.

Таблица 1 – Параметры микроклимата в животноводческих помещениях при разных технологиях выращивания молодняка крупного рогатого скота в возрасте 10 дней

| Показатели | Группы животных | | |
|--|-------------------------|----------------|------------|
| | 1 | 2 | 3 |
| Температура воздуха, °С | 18,50±0,28 | 8,10±0,19 | 7,90±0,16 |
| Относительная влажность, % | 80,10±0,91 | 71,70±0,86 | 72,10±0,65 |
| Скорость движения воздуха, м/с | 0,11±0,03 | 0,20±0,01 | 0,19±0,01 |
| Концентрация газов в воздушной среде: аммиака, мг/м ³ сероводорода, мг/м ³ | 13,50±0,34 6,37±0,21 | - 1,00±0,20 | - - |
| Общее микробное число воздуха, тыс. м. т./м ³ | 30,50±1,01 | 16,40±0,78 | 8,60±0,52 |

Таблица 2 – Параметры микроклимата в животноводческих помещениях при разных технологиях выращивания молодняка крупного рогатого скота в возрасте 2,5 месяцев

| Показатели | Группы животных | | |
|--|----------------------|-----------------------|---------------------|
| | 1 | 2 | 3 |
| Температура воздуха, °С | 15,60±0,33 | 7,90±0,20 | 7,40±0,22 |
| Относительная влажность, % | 85,1±1,0 | 75,2±0,99 | 73,6±0,89 |
| Скорость движения воздуха, м/с | 0,22±0,02 | 0,29±0,03 | 0,27±0,01 |
| Концентрация газов в воздушной среде: аммиака, мг/м ³ сероводорода, мг/м ³ | 9,6±0,3 5,90±0,22 | 3,0±0,11 2,40±0,23 | 1,9±0,15 1,0±0,1 |
| Общее микробное число воздуха, тыс. м. т./м ³ | 50,0±0,94 | 24,50±0,65 | 13,80±0,25 |

Таблица 3 – Параметры микроклимата в животноводческих помещениях при разных технологиях выращивания молодняка крупного рогатого скота в возрасте 4,5 месяца

| Показатели | Группы животных | | |
|--|-------------------------|------------------------|------------------------|
| | 1 | 2 | 3 |
| Температура воздуха, °С | 12,50±0,35 | 7,40±0,19 | 7,20±0,25 |
| Относительная влажность, % | 85,20±1,1 | 77,40±0,89 | 76,50±1,01 |
| Скорость движения воздуха, м/с | 0,35±0,02 | 0,40±0,01 | 0,39±0,03 |
| Концентрация газов в воздушной среде: аммиака, мг/м ³ сероводорода, мг/м ³ | 18,80±0,61 6,60±0,32 | 8,30±0,15 2,20±0,13 | 6,10±0,21 1,50±0,11 |
| Общее микробное число воздуха, тыс. м. т./м ³ | 70,1±1,2 | 32,60±0,66 | 20,10±0,54 |

За период опыта среднесуточный прирост живой массы телят в 1-ой группе составлял в среднем 571,1 грамм, во 2-ой – 613,6 и в 3-й – 735,5 грамм, то есть во 2-ой и 3-й группах он был выше контрольных на 7,44 % и 28,7 % соответственно.

Сохранность телят в первой группе составила 90,5 %, во второй – 96,2 %, в третьей – 100 %.

Заболеваемость составила в 1-ой группе 20,1 %, во 2-ой – 9,0 % и в 3-й – 3,0 %, а продолжительность болезни в среднем по группам соответственно – 7–10 дней, 3–4 дня, 1–3 дня соответственно.

Пало 7,4 %, вынуждено убито 2,1 % – в 1-ой группе, а во 2-ой соответственно 1,1 %, 2,7 %. Основная масса потерь молодняка (50 – 60 %) относилась к молозивному периоду.

Заключение. Технология выращивания телят в условиях пониженной температуры с использованием в рационе молока, обработанного муравьиной кислотой, способствовала формированию оптимального микроклимата в помещении. Снижение в воздушной среде телятника патогенной микрофлоры способствует предупреждению аэрогенной передачи возбудителей инфекционных болезней, что подтверждается нарастанием живой массы, уменьшением заболеваемости и отсутствием гибели животных.

Список используемой литературы:

1. Самохин В.Г. Молекулярно-биохимические и структурно-функциональные основы адаптации организма животных к неблагоприятным факторам внешней среды // Теоретические и практические аспекты возникновения и развития болезней животных и защиты их здоровья в современных условиях: материалы международной научной конференции. Том 1. Воронеж, 2000. С. 7 – 12.
2. Лысов В.Ф. Физиология и этология животных. М.: Колос, 2004.
3. Онегов А.П. Гигиена сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1984.

4. Бузлама В.С. Комплексная система мероприятий по повышению резистентности крупного рогатого скота, свиней и птиц в промышленном животноводстве // ВНИИ НБЖ. Воронеж, 1990. С. 25 – 26.

5. Кириленко Н. Газовый состав и микроклимат // Сельский механизатор. 2005. С. 30 – 31.

6. Лазоренко Д. Оценка микроклимата и освещенности в коровнике облегченного типа // Молочное и мясное скотоводство. 2008. № 1. С. 35 – 36.

7. Костерин Д.Ю. Холодный метод выращивания телят – способ повышения их резистентности и сохранности // Молочное и мясное скотоводство. 2008. № 6. С. 20 – 22.

References:

1. Samohin V.G. Molekuljarno-biohimicheskie i strukturno-funkcional'nye osnovy adaptacii organizma zhivotnyh k neblagoprijatnym faktoram vneshej sredy // Teoreticheskie i prakticheskie aspekty vzniknovenija i razvitija boleznej zhivotnyh i zashhity ih zdorov'ja v sovremennyh uslovijah: materialy mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. Tom 1. Voronezh, 2000. S. 7 – 12.
2. Lysov V.F. Fiziologija i jetologija zhivotnyh. M.: Kolos, 2004.
3. Onegov A.P. Gigena sel'skohozejajstvennyh zhivotnyh. M.: Kolos, 1984.
4. Buzlama V.S. Kompleksnaja sistema meroprijatij po povysheniju rezistentnosti krupnogo rogatogo skota, svinej i ptic v promyshlennom zhivotnovodstve // VNIИ NBZh. Voronezh, 1990. S. 25 – 26.
5. Kirilenko, N. Gazovyj sostav i mikroklimat // Sel'skij mehanizator. 2005. S. 30 – 31.
6. Lazorenko, D. Ocenka mikroklimata i osveshennosti v korovnike oblegchennogo tipa [Tekst] / D. Lazorenko, Ju. Poljakov // Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo. 2008. № 1. S. 35 – 36.
7. Kosterin, D. Holodnyj metod vyrashhivanija teljat – sposob povysheniya ih rezistentnosti i sohrannosti // Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo. 2008. № 6. S. 20 – 22.



УДК 619:615.7+636.22/28:612.32

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ АНТГЕЛЬМИНТИКОВ НА СОСТАВ БИОЦЕНОЗА ПРЕДЖЕЛУДКОВ И СЫЧУГА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**Короткова А.А.**, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;**Крючкова Е.Н.**, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;**Егоров С.В.**, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

Проведены исследования влияния группы различных антигельминтных препаратов на качественный и количественный состав биоценоза преджелудков и сычуга крупного рогатого скота в стойловый период содержания животных (декабрь, январь, февраль). Исследования проводились в течение пяти лет в период с 2011 по 2016 год на шести группах из восемнадцати животных десятимесячного возраста. Животным пяти опытных групп в различные годы при проведении дегельминтизации вводили внутрь желудка однократно различные антигельминтные препараты, используемые в этот период, в дозах, соответствующих живой массе тела жвачных животных. При этом антгельминтики для животных контрольной группы не применялись. Материалом для проведения исследований служило содержимое преджелудков и сычуга крупного рогатого скота, полученное после проведения вынужденного убоя. Проба исследовалась через 24 часа после применения антгельминтиков. На основании полученных данных установлено, что через 24 часа после применения антгельминтиков широкого спектра действия в содержимом преджелудков и сычуга крупного рогатого скота количественные показатели содержания индигенной микрофлоры (лактобацилл, бифидобактерий, бактероидов) и инфузорий существенно ниже значений, соответствующих количественным показателям для животных, не подвергавшихся дегельминтизации. При этом все исследуемые препараты оказывают схожее влияние на количественный состав лактобацилл, бифидобактерий и бактероидов. При проведении исследований было показано, что применение антгельминтиков незначительно травмирует микрофлору преджелудков и сычуга крупного рогатого скота, а применение альбена-форте наименьшим образом негативно сказывается на общих количественных показателях состава биоценоза преджелудков и сычуга.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, преджелудки, сычуг, антгельминтики, инфузории, облигатная микрофлора.

Введение. В преджелудках и сычуге жвачных животных обитают бактерии, грибы, простейшие, в том числе инфузории, которые играют важную роль в пищеварении хозяина. Бактерии и грибы накапливают в своем теле белок, полисахариды, витамины; инфузории расщепляют клетчатку. В дальнейшем бактерии, грибы и инфузории попадают в различные отделы кишечника, где под действием ферментов хозяина они разрушаются и расщепляются до конечных продуктов обмена, после чего усваиваются организмом макрохозяина [1, 2, с. 195–200, 3].

Большую роль в рубцовом пищеварении играет облигатная микрофлора, она участвует не

только в переваривании клетчатки, но и в выработке ферментов, расщепляющих труднопереваримые полисахариды до готовых к использованию организмом источников энергии. Инфузории для макроорганизма являются источником легкоперевариваемого белка, обладающего высокой биологической ценностью [1, 2, с. 195–200, 3, 4, 5, с. 86–89].

В соответствии с результатами исследования изменения состава биоценоза рубца [6, с. 65–66] спустя 48 часов после применения антгельминтиков состав биоценоза существенно улучшается, а спустя 72 часа количественный и качественный состав бактерий и инфузорий в рубце

достигает показателей физиологической нормы (по данным контрольной группы). При этом наименьшее количество сочленов биоценоза рубца наблюдается через 12 часов после применения антгельминтиков [6, с. 65–66].

Оценка влияния различных антгельминтиков на динамику видового и численного состава биоценоза рубца позволит правильно составлять рацион растущего молодняка и дойного стада при применении конкретных препаратов, а также даст возможность выбирать для применения препараты с наименьшим негативным влиянием на микрофлору, что в конечном итоге будет способствовать повышению рентабельности скотоводства.

Целью исследований являлась оценка влияния различных антгельминтиков на динамику видового и численного состава биоценоза преджелудков и сычуга после их применения.

Условия, материалы и методы. Проведены исследования состава бактерий и инфузорий преджелудков и сычуга крупного рогатого скота в стойловый период (декабрь, январь, февраль) после применения антгельминтиков на 18 животных 10-месячного возраста, которых разделили на 6 групп (по 3 головы в каждой) – одна контрольная группа и пять опытных. Животные опытных групп были подвергнуты вынужденному убою в период с 2011 по 2016 год в течение менее 24 часов после применения антгельминтиков. Антгельминтики для животных контрольной группы перед убоем не применялись. Животным опытных групп в различные годы при проведении дегельминтизации вводили внутрь желудка однократно различные препараты, используемые в этот период, в дозах, соответствующих живой массе тела животных.

Животным первой опытной группы ввели внутрь желудка однократно фаскоцид по 5 таблеток на 250 кг живой массы тела, второй – однократно альбен по 5 таблеток на 250 кг, третьей – однократно альбен-форте по 25 мл на 250 кг, четвертой – однократно гелмицид по 5 таблеток на 250 кг, а пятой – однократно монизен по 50 мл на 250 кг живой массы тела. Животные шестой группы были контрольными (антгельминтики не применялись).

Материалом для исследования служило содержимое преджелудков и сычуга животных, полученное после вынужденного убоя. Проба

исследовалась через 24 часа после применения антгельминтиков.

Из 1 грамма содержимого преджелудков и сычуга на теплом (не менее +25°C) стерильном физиологическом растворе готовили ряд последовательных разведений до 10^{-9} . В ходе исследований из каждого разведения сеяли по 0,1 мл на питательные среды: кровяной агар с колистином и налидиксовой кислотой (для определения бактериоидов), среда Блаурока (для определения бифидобактерий), среда ВНИИЖ (для определения лактобацилл). Далее производился подсчет особей сочленов биоценоза и анализ количественного и качественного состава инфузорий и бактерий после применения антгельминтиков.

Количественный и качественный состав инфузорий преджелудков и сычуга до рода определяли, руководствуясь методикой [1].

Результаты исследований. Данные о составе сочленов биоценоза преджелудков и сычуга крупного рогатого скота через 24 часа после применения антгельминтиков, а также данные по контрольной группе приведены в табл. 1.

В контрольной группе число лактобацилл в содержимом преджелудков и сычуга животных 10-месячного возраста колеблется в пределах $1,23 \pm 0,10$ – $3,67 \pm 0,20$; бифидобактерий – $0,75 \pm 0,03$ – $2,52 \pm 0,20$, бактериоидов – $0,10 \pm 0,01$ – $0,36 \pm 0,02$ Log₁₀ КОЕ/г. Качественный состав инфузорий преджелудков и сычуга крупного рогатого скота представлен родами *Entodinium* (2,69–31,62 тыс. экз./г), *Diplodinium* (2,37–27,45 тыс. экз./г), *Eudiplodinium* (2,18–23,45 тыс. экз./г), *Epidinium* (1,37–22,98 тыс. экз./г) и *Ophryoscolex* (0,38–1,89 тыс. экз./г) в 1 г содержимого преджелудков и сычуга. Данные показатели соответствуют физиологическим нормам для животных данного вида и возраста.

У животных первой опытной группы, получивших фаскоцид в дозе 5 таблеток на 250 кг массы тела, число лактобацилл в рубце меньше по сравнению с показателями контрольной группы в 1,12 раза, ($p < 0,05$), бифидобактерий – в 1,39, бактериоидов – в 2,00; инфузорий рода *Entodinium* – в 1,28, рода *Diplodinium* – в 1,28, рода *Eudiplodinium* – в 1,12, рода *Epidinium* – в 0,8, рода *Ophryoscolex* – в 1,10 по сравнению с животными интактной группы.

Таблица 1 – Состав сочленов биоценоза преджелудков и сычуга контрольной группы и опытных групп после применения препаратов (n=3 для каждой группы)

| Сочлены биоценоза | Количественный состав сочленов биоценоза (\log_{10} КОЕ/г) / (тыс. экз./г) t=24 часа | | | |
|--|---|------------|------------|-----------|
| | Рубец | Сетка | Книжка | Сычуг |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Контрольная группа (антгельминтики не применялись) | | | | |
| Лактобациллы | 3,67±0,20 | 2,32±0,16 | 1,85±0,08 | 1,23±0,10 |
| Бифидобактерии | 2,52±0,20 | 1,45±0,12 | 0,91±0,08 | 0,75±0,03 |
| Бактероиды | 0,36±0,02 | 0,22±0,02 | 0,11±0,01 | 0,10±0,01 |
| Род Entodinium | 31,62±0,21 | 22,87±0,28 | 16,28±0,22 | 2,69±0,22 |
| Род Diplodinium | 27,45±0,12 | 20,65±0,14 | 19,98±0,13 | 2,37±0,11 |
| Род Eudiplodinium | 23,45±0,14 | 15,06±0,15 | 12,76±0,14 | 2,18±0,14 |
| Род Epidinium | 22,98±0,10 | 10,86±0,10 | 9,92±0,11 | 1,37±0,11 |
| Род Ophryoscolex | 1,89±0,003 | 1,65±0,02 | 1,22±0,02 | 0,38±0,02 |
| Фаскоцид (первая опытная группа) | | | | |
| Лактобациллы | 3,27±0,18 | 2,07±0,16 | 1,65±0,12 | 1,10±0,09 |
| Бифидобактерии | 1,81±0,10 | 1,04±0,06 | 0,65±0,03 | 0,54±0,02 |
| Бактероиды | 0,18±0,01 | 0,11±0,01 | 0,06±0,01 | 0,05±0,01 |
| Род Entodinium | 24,76±0,12 | 17,91±0,11 | 12,75±0,10 | 2,11±0,10 |
| Род Diplodinium | 21,52±0,14 | 16,19±0,15 | 15,66±0,15 | 1,86±0,08 |
| Род Eudiplodinium | 20,85±0,14 | 13,39±0,14 | 11,35±0,11 | 1,94±0,05 |
| Род Epidinium | 21,21±0,12 | 10,02±0,14 | 9,15±0,11 | 1,26±0,05 |
| Род Ophryoscolex | 1,72±0,09 | 1,56±0,11 | 1,11±0,07 | 0,35±0,02 |
| Альбен (вторая опытная группа) | | | | |
| Лактобациллы | 3,36±0,0,21 | 2,12±0,17 | 1,69±0,15 | 1,12±0,07 |
| Бифидобактерии | 2,13±0,05 | 1,23±0,05 | 0,77±0,02 | 0,63±0,01 |
| Бактероиды | 0,14±0,02 | 0,09±0,01 | 0,05±0,01 | 0,05±0,01 |
| Род Entodinium | 27,97±0,22 | 20,23±0,20 | 14,40±0,16 | 2,38±0,03 |
| Род Diplodinium | 20,28±0,18 | 15,26±0,20 | 14,76±0,11 | 1,75±0,05 |
| Род Eudiplodinium | 16,69±0,16 | 10,72±0,14 | 9,08±0,11 | 1,55±0,05 |
| Род Epidinium | 19,30±0,21 | 9,12±0,12 | 8,33±0,12 | 1,15±0,03 |
| Род Ophryoscolex | 1,71±0,05 | 1,55±0,05 | 1,11±0,03 | 0,35±0,01 |
| Альбен-форте (третья опытная группа) | | | | |
| Лактобациллы | 2,88±0,17 | 1,82±0,14 | 1,45±0,11 | 0,96±0,05 |
| Бифидобактерии | 1,37±0,09 | 0,79±0,09 | 0,50±0,05 | 0,41±0,05 |
| Бактероиды | 0,09±0,01 | 0,06±0,01 | 0,03±0,01 | 0,03±0,01 |
| Род Entodinium | 29,14±0,22 | 21,08±0,21 | 15,01±0,18 | 2,48±0,10 |
| Род Diplodinium | 22,71±0,22 | 17,08±0,16 | 16,53±0,17 | 1,96±0,10 |
| Род Eudiplodinium | 20,50±0,19 | 13,17±0,14 | 11,16±0,12 | 1,91±0,11 |
| Род Epidinium | 20,88±0,21 | 9,87±0,10 | 9,02±0,10 | 1,25±0,05 |



| Сочлены биоценоза | Количественный состав сочленов биоценоза (\log_{10} КОЕ/г) / (тыс. экз./г) t=24 часа | | | |
|--------------------------------------|---|------------|------------|-----------|
| | Рубец | Сетка | Книжка | Сычуг |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Род <i>Ophryoscolex</i> | 1,80±0,08 | 1,35±0,09 | 1,16±0,05 | 0,36±0,03 |
| Гельмицид (четвертая опытная группа) | | | | |
| Лактобациллы | 2,96±0,16 | 1,87±0,11 | 1,49±0,09 | 0,99±0,04 |
| Бифидобактерии | 1,31±0,08 | 0,75±0,08 | 0,47±0,05 | 0,39±0,03 |
| Бактероиды | 0,09±0,01 | 0,06±0,01 | 0,03±0,01 | 0,03±0,01 |
| Род <i>Entodinium</i> | 29,66±0,19 | 21,45±0,16 | 15,27±0,17 | 2,52±0,10 |
| Род <i>Diplodinium</i> | 22,87±0,18 | 17,2±0,16 | 16,64±0,16 | 1,97±0,11 |
| Род <i>Eudiplodinium</i> | 17,18±0,18 | 11,03±0,14 | 9,35±0,11 | 1,60±0,07 |
| Род <i>Epidinium</i> | 20,21±0,16 | 9,55±0,10 | 8,72±0,10 | 1,20±0,05 |
| Род <i>Ophryoscolex</i> | 1,78±0,05 | 1,42±0,05 | 1,15±0,03 | 0,36±0,03 |
| Монизен (пятая опытная группа) | | | | |
| Лактобациллы | 2,96±0,16 | 1,87±0,12 | 1,49±0,09 | 0,99±0,05 |
| Бифидобактерии | 1,42±0,09 | 0,82±0,05 | 0,51±0,03 | 0,42±0,03 |
| Бактероиды | 0,09±0,01 | 0,06±0,01 | 0,03±0,01 | 0,03±0,01 |
| Род <i>Entodinium</i> | 29,28±0,16 | 21,18±0,18 | 15,08±0,14 | 2,49±0,11 |
| Род <i>Diplodinium</i> | 19,35±0,15 | 14,56±0,15 | 14,09±0,11 | 1,67±0,09 |
| Род <i>Eudiplodinium</i> | 14,15±0,15 | 9,09±0,11 | 7,70±0,08 | 1,32±0,05 |
| Род <i>Epidinium</i> | 16,81±0,12 | 7,94±0,11 | 7,25±0,07 | 1,01±0,05 |
| Род <i>Ophryoscolex</i> | 1,69±0,05 | 1,32±0,05 | 1,09±0,03 | 0,34±0,02 |

У животных второй опытной группы, получивших альбен в дозе 5 таблеток на 250 кг массы тела, число лактобацилл в рубце меньше по сравнению с показателями контрольной группы в 1,09 раза, ($p < 0,05$), бифидобактерий – в 1,18, бактериоидов – в 2,57; инфузорий рода *Entodinium* – в 1,13, рода *Diplodinium* – в 1,35, рода *Eudiplodinium* – в 1,41, рода *Epidinium* – в 1,19, рода *Ophryoscolex* – в 1,11 по сравнению с животными интактной группы.

У животных третьей опытной группы, получивших альбен-форте по 25 мл на 250 кг массы тела, число лактобацилл в рубце меньше по сравнению с показателями контрольной группы в 1,27 раза, ($p < 0,05$), бифидобактерий – в 1,84, бактериоидов – в 4,00; инфузорий рода *Entodinium* – в 1,09, рода *Diplodinium* – в 1,21, рода *Eudiplodinium* – в 1,14, рода *Epidinium* – в 1,10, рода *Ophryoscolex* – в 1,05 по сравнению с животными интактной группы.

У животных четвертой опытной группы, получивших гельмицид по 25 мл на 250 кг массы

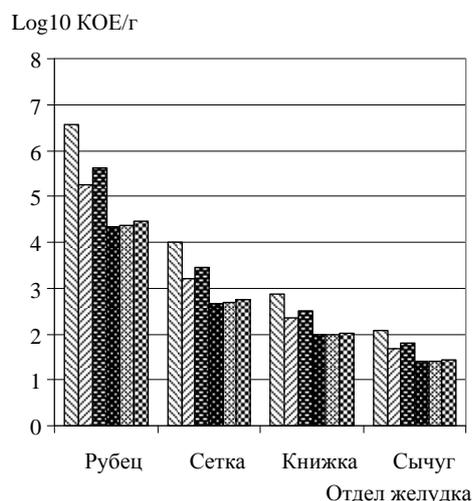
тела, число лактобацилл в рубце меньше по сравнению с показателями контрольной группы в 1,24 раза, ($p < 0,05$), бифидобактерий – в 1,92, бактериоидов – в 3,99; инфузорий рода *Entodinium* – в 1,07, рода *Diplodinium* – в 1,20, рода *Eudiplodinium* – в 1,36, рода *Epidinium* – в 1,14, рода *Ophryoscolex* – в 1,06 по сравнению с животными интактной группы.

У животных пятой опытной группы, получивших монизен по 50 мл на 250 кг массы тела, число лактобацилл в рубце меньше по сравнению с показателями контрольной группы в 1,24 раза, ($p < 0,05$), бифидобактерий – в 1,17, бактериоидов – в 4,02; инфузорий рода *Entodinium* – в 1,08, рода *Diplodinium* – в 1,42, рода *Eudiplodinium* – в 1,66, рода *Epidinium* – в 1,37, рода *Ophryoscolex* – в 1,12 по сравнению с животными интактной группы.

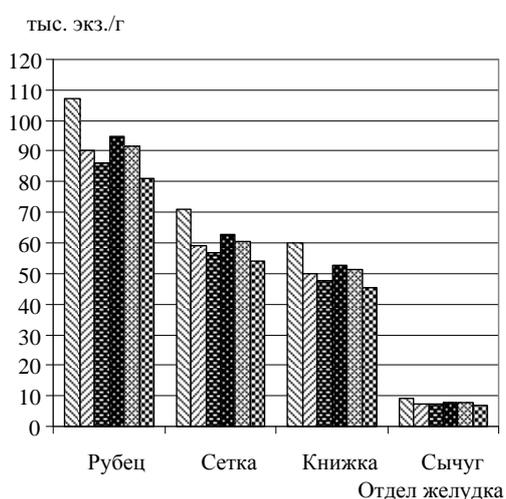
Сравнительный анализ воздействия применяемых препаратов на организм животного проводился на основании суммарных показателей сочленов биоценоза преджелудков и сычуга крупного рогатого скота (табл. 2).

Таблица 2 – Результаты сравнения влияния препаратов по общим количественным показателям сочленов биоценоза преджелудков и сычуга крупного рогатого скота (n=3 для каждой группы)

| № п/п | Препарат | Дозировка на 250 кг | Сочлены биоценоза (всего) | Количественный состав биоценоза преджелудков и сычуга через 24 часа после применения препаратов | | | |
|-------|--------------|---------------------|------------------------------------|---|-------|--------|-------|
| | | | | Рубец | Сетка | Книжка | Сычуг |
| 1 | – | – | Бактерии (log ₁₀ КОЕ/г) | 6,55 | 3,99 | 2,87 | 2,08 |
| | | | Инфузории (тыс. экз./г) | 107,39 | 71,09 | 60,16 | 8,99 |
| 2 | Фаскоцид | 5 таблеток | Бактерии (log ₁₀ КОЕ/г) | 5,26 | 3,22 | 2,36 | 1,69 |
| | | | Инфузории (тыс. экз./г) | 90,06 | 59,07 | 50,02 | 7,52 |
| 3 | Альбен | 5 таблеток | Бактерии (log ₁₀ КОЕ/г) | 5,63 | 3,44 | 2,51 | 1,80 |
| | | | Инфузории (тыс. экз./г) | 85,95 | 56,88 | 47,68 | 7,18 |
| 4 | Альбен-форте | 25 мл | Бактерии (log ₁₀ КОЕ/г) | 4,34 | 2,67 | 1,98 | 1,40 |
| | | | Инфузории (тыс. экз./г) | 95,03 | 62,55 | 52,88 | 7,96 |
| 5 | Гельмицид | 25 мл | Бактерии (log ₁₀ КОЕ/г) | 4,36 | 2,68 | 1,99 | 1,41 |
| | | | Инфузории (тыс. экз./г) | 91,70 | 60,65 | 51,13 | 7,65 |
| 6 | Монизен | 50 мл | Бактерии (log ₁₀ КОЕ/г) | 4,47 | 2,75 | 2,03 | 1,44 |
| | | | Инфузории (тыс. экз./г) | 81,28 | 54,09 | 45,21 | 6,83 |



а) – облигатная микрофлора



б) – инфузории

Рисунок 1 – Результаты сравнения влияния антгельминтиков на состав биоценоза преджелудков и сычуга

Результаты сравнения влияния антгельминтиков на состав биоценоза рубца крупного рогатого скота приведены на рис. 1 а (облигатная микрофлора) и рис. 1 б (инфузории).

Анализ влияния различных антгельминтиков на количественный состав инфузорий биоценоза преджелудков и сычуга показывает, что различные препараты влияют на микрофлору предже-

лудков и сычуга по-разному: при применении альбена-форте число инфузорий в рубце ниже не более чем на 11,51 %, в то время как при применении других препаратов – не менее чем на 14,61 % и может достигать 24,31 % (монизен) по сравнению с контрольной группой.

На основании полученных данных следует заключить, что через 24 часа после применения антгельминтиков широкого спектра действия (альбен, альбен-форте, монизен, гелмицид, фаскоцид) в преджелудках и сычуге крупного рогатого скота количественные показатели содержания индигенной микрофлоры (лактобацилл, бифидобактерий, бактериоидов) и инфузорий существенно ниже значений, соответствующих количественным показателям для животных, не подвергавшихся дегельминтизации. При этом все исследуемые препараты оказывают схожее влияние на состав лактобацилл, бифидобактерий и бактериоидов.

Выводы. При проведении опытов было показано, что применение антгельминтиков незначительно травмирует микрофлору преджелудков и сычуга, а применение альбена-форте наименьшим образом негативно сказывается на общих количественных показателях состава биоценоза преджелудков и сычуга.

Список используемой литературы:

1. Догель Б.А. Простейшие – Protozoa. Малоресничные инфузории – infusoria Oligotricha. Сем. Ophryoscolecidae. Ленинград: АН СССР, 1929.
2. Сизова А.В. // Труды Курганского с/х института. Курган, 1988. Вып. 4. С. 195-200.

3. Сизова А.В. Значение микрофлоры желудочно-кишечного тракта животных и использование бактерий симбионтов в животноводстве. М., 1974.

4. Ефремова И.В. Микроорганизмы экосистемы рубца коров при использовании в кормлении нитрат-блокирующих и биостимулирующих добавок: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2000.

5. Дускаев Г.К. Жизнедеятельность микрофлоры рубца с учетом уровня структурных углеводов в рационе бычков // Вестник мясного скотоводства: материалы Всерос. науч.-практ. конф. ВНИИМС. Оренбург, 2006. Т. II. С. 86-89.

6. Петров Ю.Ф., Гудкова А.Ю., Брауде А.Г., Кириллова А.А., Малунов С.Н., Соколов Е.А. Влияние антгельминтиков на состав биоценоза рубца крупного рогатого скота // Ветеринарный врач. 2011. №4, с. 65–66.

References:

1. Dogel B.A. Prosteyshie – Protozoa. Maloresnichnye infuzorii – infusoria Oligotricha. Sem. Ophryoscolecidae. Leningrad: AN SSSR, 1929.
2. Sizova A.V. Trudy Kurganskogo s/kh instituta. Kurgan, 1988. Vyp. 4. S. 195–200.
3. Sizova A.V. Znachenie mikroflory zheludochno-kishechnogo trakta zhivotnykh i ispol'zovanie bakteriy simbiontov v zhivotnovodstve. M., 1974.
4. Efremova I.V. Mikroorganizmy ekosistemy rubtsa korov pri ispol'zovanii v kormlenii nitrats-blokiruyushchikh ibiostimuliruyushchikh dobavok: avtoref. dis. ... kand.biol. nauk. M., 2000.
5. Duskaev G.K. Zhiznedeyatel'nost' mikroflory rubtsa s uchetom urovnya strukturnykh uglevodov v ratsione bychkov // Vestnik myasnogo skotovodstva: materialy Vseros. nauch.-prakt. konf. VNIIMS .Orenburg, 2006. T. II. S. 86-89.
6. Petrov U.F. Vliyanie antgel'mintikov na sostav biotsenoza rubtsa krupnogo rogatogo skota // Veterinarnyy vrach. 2011, № 4, S. 65–66.



УДК 639.3.043/636

ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РОСТА И РАЗВИТИЯ МОЛОДИ РЫБЫ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ В СОСТАВЕ РАЦИОНА АКТИВНОЙ УГОЛЬНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

Чернышов Е.В., НПП «Южный Центр осетроводства»;

Юрина Н.А., ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства»;

Максим Е.А., НПП «Южный Центр осетроводства»

В представленной статье приведены данные результатов исследований по изучению и использованию новой активной угольной кормовой добавки в рационах молоди осетровых рыб при выращивании в установках замкнутого типа. В результате проведения научно-хозяйственного эксперимента в условиях рыбоводческого хозяйства установлена достаточно высокая эффективность использования кормовой добавки в рационах молоди осетровых рыб на стадии товарного выращивания. Изучаемая новая угольная кормовая добавка изготавливается из активного древесного угля. Добавление ее в состав основного рациона положительно влияет на показатели роста и развития, контрольного убоя рыбы, морфологические и гистологические показатели: повышается скорость роста молоди рыбы на 5,3-10,2 %, значительно снижаются затраты кормов и питательных веществ на 1 кг прироста массы – на 6,9-11,3 %, повышается убойный выход тушек и рост мышечной ткани осетров до 4,3 абс. %, увеличивается коэффициент упитанности по Фультону – на 5,7-6,9 %. Внутренние органы рыбы развивались в пределах нормы, не было выявлено патологических изменений по их внешнему виду и структуре. Механизм положительного воздействия активной угольной кормовой добавки следует отнести к профилактике антипитательных веществ, имеющих как в комбикормах, так и в водной среде. Наличие макро- и микроэлементов в составе угольной кормовой добавки положительно воздействует на физиологическое состояние молоди рыб, что также приводит к повышению усвояемости питательных веществ кормов, к увеличению интенсивности роста и показателей оплаты корма.

Ключевые слова: осетр, активная угольная кормовая добавка, масса рыбы, прирост, сохранность, затраты кормов

Введение. Для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы, сохранности поголовья и улучшения качества получаемой продукции необходима организация их полноценного кормления, которое предполагает обеспечение животных в необходимом количестве и качестве не только протеином, жиром, углеводами, но и биологически активными веществами, в том числе и сорбентами, которые также являются стимуляторами роста. На сегодняшний день сорбенты вновь привлекают внимание учёных. Широкая производственная практика доказала способность некоторых субстанций органического и мине-

рального происхождения связывать и прочно удерживать широкий спектр кормовых токсинов [3, с. 109].

Полноценность кормления – основа работы любого рыбоводного предприятия, включающая в себя качество кормов, их диетические свойства, соотношение веществ и другие характеристики. Самое важное значение имеет структура рациона, которая выражается процентным соотношением кормовых компонентов. Структура рациона имеет решающее значение для обеспечения нормального пищеварения и необходимого соотношения питательных веществ. Состав и свойства кормов обычно ха-

рактируют их качество – питательность, поедаемость и переваримость [5, с. 86].

Дальнейшее развитие интенсивных форм рыбоводства и последовательное повышение его эффективности наряду с решением технических проблем настоятельно требует самого серьезного внимания к процессу кормления и использования полноценных и экономически выгодных кормов для всех возрастных групп разводимых рыб [4, с. 75].

В последнее время значительно возрастает интерес ученых и практиков к использованию различных биологически активных добавок. Механизм их действия очень обширен и, как показывает множество научных экспериментов, подтвержденных практикой, может быть эффективным в самых различных отраслях животноводства, в том числе и в рыбоводстве [6, с. 92].

В рыбоводной практике имеется целый ряд исследований по использованию других природных адсорбентов в рационе карпа, форели и осетровых. Применение сорбентов является эффективным при очистке воды по отношению к процессам биологического окисления, которые в высокой степени чувствительны к небольшим изменениям температуры и химического состава воды. Сорбенты в рыбоводстве адсорбируют и микробы, выделяющие токсичные газы, что и повышает санитарные условия окружающей среды водоема и предотвращает возникновение различных заболеваний, кровобращение рыб становится хорошим, что придает силу организму, усиливает резистентность по отношению к различным заболеваниям, повышается интенсивность роста рыб [2, с. 178].

Так, например, установлено положительное влияние природных цеолитов в комбикормах для радужной форели. Более свежие данные по использованию цеолитов получили ученые из Астрахани: Ю.М. Баканёва, А.П. Бычкова, Н.М. Баканёв и Ю.В. Фёдоровых (2013). В этих работах установлено положительное влияние природного цеолита в комбикормах для гибридов осетровых, также отмечено незначительное улучшение физиологического состояния рыб [1, с. 178].

С учётом вышеизложенного, проведение опытных работ по использованию активной угольной кормовой добавки в комбикормах для осетровых рыб может оказаться эффективным в связи с наличием высоких требований у осетровых к качеству комбикормов и кормосмесей, а также имеющимися возможностями наладить поставку сорбентов в необходимых объемах для выращивания осетровых.

Цель и задачи исследования. Основной целью исследования являлось: изучение влияния на рост и развитие молоди рыбы при скормливании в составе рационов активной угольной кормовой добавки.

Для решения поставленной цели решены следующие задачи:

1) изучено влияние скормливания АУКД в рационах молоди осетра на интенсивность их роста, сохранность, затраты кормов и питательных веществ на единицу продукции;

2) определено влияние изучаемой кормовой добавки на показатели контрольного уоя рыбы, индексы внутренних органов и их развитие.

Условия, материалы и методы исследований. В условиях бассейнового хозяйства ООО «НПП «Южный центр осетроводства» г. Ейска Краснодарского края в традиционную технологию кормления были внесены изменения и добавлен принципиально новый кормовой ингредиент – активная угольная кормовая добавка (АУКД).

Для обеспечения благоприятного кислородного режима использовали оксигенацию воды и активную аэрацию воздухом. Уровень воды в емкостях (бассейны ИЦА) составлял 35-45 см. Контроль за поедаемостью кормов в период выращивания проводили ежедневно. Контрольный облов и взвешивание рыбы осуществляли индивидуально на электронных весах до начала кормления.

Изучение влияния кормовой добавки проводилось на стадии годовика шипа, так как именно в этот период кормление является залогом более быстрого товарного прироста осетровых в фермерских рыбоводных хозяйствах. Опыт по кормлению рыбы проведен по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

| Группы | Характеристика кормления |
|--------|---|
| 1 | Основной рацион (ОР) |
| 2 | ОР+ 0,1 % активной угольной добавки к массе корма |
| 3 | ОР+0,2 % активной угольной добавки к массе корма |
| 4 | ОР+ 0,5 % активной угольной добавки к массе корма |

Как видно из таблицы, молодь в первой контрольной группе получала стандартные комбикорма. В опытных группах к основному рациону добавлялась исследуемая угольная кормовая добавка в соответствующих процентных соотношениях при смешивании с комбикормом.

Корм изготавливался на предприятии ООО «НПП «Южный центр осетроводства» при помощи гранулятора.

Во все рецептуры добавлена льняная мука в количестве 3 % от общего рациона, которая является ценным источником полиненасыщенных жирных кислот, клетчатки и лигнинов. Льняная мука богата калием, витамином Е, клейковинной, незаменимыми кислотами и минеральными веществами. Рыбий жир добавлен в опти-

мальном количестве, т.к. следует осторожно относиться к высокожирным кормам именно в осетроводстве. Гранулы имели размер – 3 мм, что соответствовало пищевым возможностям рыб. Корм обладал хорошей водостойкостью – время пребывания в воде до начала процессов размыва – 25-30 минут. Рыба захватывала корм сразу же, при этом не допускалось накапливания корма на дне бассейна, т.к. количество задаваемого корма соответствовало 3 % от массы рыбы в бассейнах, что, в свою очередь, отвечает всем нормам потребляемого корма в данной возрастной группе. Поедаемость корма при соблюдении всех вышеперечисленных условий во всех группах составляла 100 %. При этом суточная норма разбивалась на 3 приема пищи.

Таблица 2 – Рецепт комбикорма для молоди осетра и его питательность

| Компоненты | % |
|--------------------------|-----------------------------|
| Мука рыбная | 45 |
| Шрот подсолнечниковый | 23 |
| Мука пшеничная | 20 |
| Мука льняная | 3 |
| Жир рыбий | 8 |
| Премикс | 1 |
| Показатели | Питательность в 100 г корма |
| Обменная энергия, МДж/кг | 18,2 |
| Сырой протеин, % | 55,0 |
| Сырой жир, % | 18,0 |
| Сырая клетчатка, % | 0,5 |
| Лизин, % | 2,2 |
| Метионин+цистин, % | 1,10 |
| Триптофан, % | 0,5 |
| Кальций, % | 2,0 |
| Фосфор, % | 1,7 |

Технология приготовления сухих гранулированных кормов возможна для реализации в хозяйствах, где имеется гранулятор, пилотная

установка или специализированное оборудование в виде кормового цеха. Это дает дополнительную возможность использовать и собственные

ресурсы предприятия для обеспечения себя ингредиентами кормосмесей и предусматривает отказ от консервантов, т.к. корма приготавливается ровно столько, сколько нужно для содержащихся рыб и ремонтно-маточного стада.

В опыте было соблюдено использование комбикормов с определённым размером гранул в соответствии с массой рыб.

Температура воды в бассейнах составляла – 17-18⁰С, при содержании растворенного в воде кислорода – 7-9,5 мг/л. Количество осетровых в каждой группе – 100 шт.

Условия содержания во всех группах рыбы были одинаковыми и соответствовали технологии рыборазведения.

Активная угольная кормовая добавка изготавливается из активного древесного угля. По внешнему виду представляет собой зерна черного цвета без механических примесей. Применяется в качестве сорбента токсинов в кормах

для крупного рогатого скота, свиней, птицы – впервые используется в кормах для рыб. Препарат обладает высокой адсорбционной способностью в отношении микотоксинов и других вредных веществ: содержит значительные количества макро- и микроэлементов в доступной форме для домашних животных и рыб.

АУКД полностью совместима со всеми компонентами корма, термостабильна при температуре 120⁰С. Активная угольная кормовая добавка обладает избирательным адсорбционным действием, что позволяет сохранить активность витаминов, минералов и других ингредиентов в корме и кишечнике, что и послужило поводом, как уже отмечалось ранее, провести испытания АУКД в рационах рыб.

Результаты исследований. Основные рыбоводно-биологические показатели выращивания годовиков шипа представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные рыбоводно-биологические показатели выращивания молоди осетров и данные контрольного убоя (учетный период – 40 дней)

| Показатели | Группа | | | |
|--|-------------|--------------|--------------|---------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Средняя масса рыб, г: | | | | |
| начальная | 220,07±2,35 | 220,05±1,66 | 220,00±2,18 | 220,02±2,13 |
| конечная | 360,3±4,11 | 379,3±4,09** | 396,9±4,2*** | 396,0±4,76*** |
| Сохранность, % | 100 | 100 | 100 | 100 |
| На 1 кг. прироста затрачено: | | | | |
| - кормов, кг | 1,60 | 1,49 | 1,42 | 1,43 |
| - протеина, г | 880 | 770 | 687 | 687 |
| - ОЭ, МДж | 29,1 | 25,5 | 22,8 | 22,8 |
| Показатели контрольного убоя, n=6 | | | | |
| Масса потрошеной тушки (с головой и плавниками), г | 325,2±7,0 | 364,0±6,8** | 360,7±5,0** | 362,7±4,0** |
| Убойный выход, % | 90,4 | 91,5 | 91,3 | 91,6 |
| Масса, г: | | | | |
| головы и плавников, г | 115,1±3,0 | 129,2±3,1 | 125,9±2,6 | 127,3±2,2 |
| В % к массе потрошеной тушки | 35,4 | 35,5 | 34,9 | 35,1 |
| кожи | 38,0±0,5 | 44,0±0,9* | 43,3±0,6* | 44,2±0,5* |
| В % к массе потрошеной тушки | 11,7 | 12,1 | 12,0 | 12,2 |
| хрящевой ткани | 28,6±0,3 | 32,8±0,5* | 32,1±0,6* | 32,6±0,5* |
| В % к массе потрошеной тушки | 8,8 | 9,0 | 8,9 | 9,0 |
| мышечной ткани | 136,3±3,3 | 160,5±2,2*** | 163,8±2,1*** | 167,6±2,0*** |
| В % к массе потрошеной тушки | 41,9 | 44,1 | 45,4 | 46,2 |

* - P≤0,05; ** - P≤0,01; *** - P≤0,001

Начальная масса рыб при посадке их в бассейны была одинаковой. Однако в конце периода выращивания наблюдались значительные различия. Достоверно увеличилась конечная масса годовиков шипа во второй группе на 5,3 %, в третьей – на 10,2 %, в четвертой – на 9,9 %.

Потребление корма во всех группах было одинаковым, так как кормление проводили нормированно. Однако затраты кормов на 1 кг прироста живой массы были меньше в опытной группе.

Снижение затрат кормов на 1 кг прироста, по сравнению с контролем, отмечено во второй группе – на 6,9 %, в третьей – на 11,3 % и четвертой – на 10,6 %.

Установлено, что при скармливании АУКД молоди осетровых рыб наблюдается тенденция к повышению убойного выхода тушек рыб. Прослеживается достоверное увеличение массы мышечной ткани рыбы – во второй группе на 2,2 абс.%, в третьей – на 3,5 абс.%, в четвертой – на 4,3 абс.%.

Внутренние органы рыбы развивались в пределах нормы, не было выявлено патологических изменений по их внешнему виду и структуре. Индексы печени, селезенки и сердца соответствовали нормативным рыбоводным показателям для данного вида и возраста рыбы. Внутренние органы развивались практически одинаково во всех подопытных группах и их индексы соответствовали рыбоводным нормативам для данного вида и возраста рыбы.

Коэффициент упитанности по Фультону был выше во второй группе молоди на 5,7 %, в третьей – на 6,9 %, в четвертой – на 6,8 %.

Масса рыбы может повышаться за счет накопления питательных резервных веществ, поэтому при проведении научно-хозяйственных опытов по изучению эффективности различных кормовых добавок важно установить взаимосвязь коэффициента упитанности с содержанием белка и жира в их теле.

По результатам гистологических исследований печени установлено, что цитоплазма гепатоцитов печеночных срезов в опытных группах молоди стерляди была более интенсивно окрашена, что говорит о большем содержании в ней белка и, следовательно, более интенсивном белковом обмене. В образцах печени подопытных групп ядра гепатоцитов были ясно выражены,

полиплоидии клеточных ядер не наблюдалось. Четко выражены печеночные балки и триады. Не выявлено ядер, погибших по типу лизиса или пикноза. Рисунки строения органа были наиболее выражены у образцов опытных групп.

Выводы. Предлагаемые нормы ввода практически не влияют на стоимость кормов, гарантируя при этом снижение множества рисков, связанных с наличием антипитательных веществ в сырье, готовой продукции, водной среде. При этом следует отметить, что предлагаемый адсорбент является экологически чистым, так как исходным продуктом для его получения являются отходы древесины, что также используется в медицинской промышленности как в России, так и в других странах мира.

В настоящее время, имея результаты первичного исследования по применению АУКД в рационах осетровых, считаем целесообразным продолжить работы и рекомендовать предпринимателям различных форм собственности использовать изучаемую кормовую добавку в рационах осетровых рыб, так как прослеживается положительное влияние добавления ее в состав рациона: повышается интенсивность роста молоди рыбы на 5,3-10,2 %, снижаются затраты кормов и питательных веществ – на 6,9-11,3 %, повышается убойный выход тушек и рост мышечной ткани до 4,3 абс. %, коэффициент упитанности – на 5,7-6,9 %.

Список используемой литературы:

1. Баканева Ю.М. Природные цеолиты в продукционных комбикормах для осетровых рыб // Вестник АГТУ. Сер.Рыбное хозяйство. 2013. № 1. С. 162-166.
2. Канидьев А.Н. Эффективность добавления в комбикорм рациона форели природного цеолита (клиноктилолита) // ВНИИПРХ. 1985. Вып. 45. С. 178-184.
3. Максим Е.А. Способы повышения продуктивности рационов при помощи кормовых добавок // Труды Кубанского государственного аграрного университета. Краснодар, 2014. № 47. С. 109-112.
4. Скляр В.Я. Корма и кормление рыб в аквакультуре. М.: Изд-во ВНИРО, 2008.
5. Скляр В.Я. Состояние товарного рыбоводства в Южном федеральном округе // Труды Кубанского государственного аграрного уни-



верситета. Краснодар, 2012. Вып. 4. С. 86-89.

6. Юрина Н.А. Новый способ выращивания молоди карпа // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. Краснодар, 2013. Т. 2. № 2. С. 192-197.

References:

1. Bakaneva YU.M. Prirodnyie tseolityi v produktivnykh kombikormakh dlya osetrovyykh ryib // Vestnik AGTU. Ser. Ryibnoe hozyaystvo. 2013. № 1. S. 162-166.

2. Kanidev A.N. Effektivnost dobavleniya v kombikorm ratsiona foreli prirodnogo tseolita (kli noktilolita) // VNIIPRH. 1985. Vyip. 45. S. 178-184.

3. Maksim E.A. Sposobyi povyisheniya pro-

duktivnosti ratsionov pri pomoschi kormovyih dobavok // Trudyi Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. Krasnodar, 2014. № 47. S. 109-112.

4. Sklyarov V.YA. Korma i kormlenieryib v akvakulture. M.: Izd-voVNIRO, 2008.

5. Sklyarov V.YA. Sostoyanie tovarnogo ryibovodstva v YUjnom federalnom okruge // Trudyi Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. Krasnodar, 2012. Vyip. 4. S. 86-89.

6. Yurina, N.A. Novyyi sposob vyiraschivaniya molodi karpa // Sbornik nauchnykh trudov Severo-Kavkazskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta jivotnovodstva. Krasnodar, 2013. - Т. 2. - № 2. - S. 192-197.

УДК 636.5.033.087.74

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СПОРООБРАЗУЮЩИХ ПРОБИОТИКОВ В ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Червонова И.В., ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет»;
Абрамкова Н.В., ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет»

Целью настоящей работы являлось изучение влияния спорообразующих пробиотиков «Субтилис» и «Проваген» на мясную продуктивность, жизнеспособность, морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров кросса «Росс-308». Исследования были проведены по общепринятым методикам. Питательность полнорационных комбикормов соответствовала нормам ВНИТИП и рекомендациям для данного кросса. Кормление осуществлялось вволю. Пробиотики вводили в состав комбикорма на предприятии путем ручного смешивания непосредственно перед кормлением птицы. Основные условия содержания цыплят (параметры микроклимата, световой режим, плотность посадки, фронт кормления и поения) были одинаковы для всех групп и соответствовали «Руководству по выращиванию бройлеров «Росс-308» (2009) и рекомендациям ВНИТИП (2008). Результаты научно-хозяйственного опыта свидетельствуют о том, что включение в состав рациона цыплят-бройлеров спорообразующих пробиотиков «Субтилис» и «Проваген» оказывает положительное влияние на рост. Включение изучаемых пробиотиков в комбикорма цыплят-бройлеров способствовало улучшению зоотехнических показателей их выращивания (увеличению живой массы, среднесуточному приросту, сохранности и сокращению затрат корма на 1 кг прироста живой массы). Применение пробиотиков оказало положительное влияние на метаболический статус и общую резистентность организма, которые проявлялись увеличением количества эритроцитов в крови цыплят опытных групп, гемоглобина, общего белка, альбуминов и глобулинов, повышением бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови. Лучшие результаты были получены в 3-й группе при включении в комбикорма для бройлеров пробиотика «Провагена» в дозировке 0,015 г/гол. (1×10^9 КОЕ/гол.) в сучки в течение первых 7 дней выращивания.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры кросса «Росс-308», спорообразующие пробиотики «Субтилис» и «Проваген», мясная продуктивность, гематологические показатели, наполненная система содержания



Введение. Производственная безопасность предполагает производство внутри страны достаточного количества продуктов питания, прежде всего мяса. Бройлерное птицеводство является одной из наиболее скороспелых, наукоемких и высокотехнологичных отраслей сельскохозяйственного производства. За счет выращивания цыплят-бройлеров, обладающих высокой скоростью роста, хорошей конверсией корма и небольшими требованиями к производственным площадям, данная отрасль способна восполнить недостаток мясного сырья при минимальных затратах и в короткие сроки [1, с. 11-14; 2, с. 2-5].

В России многие птицеводческие хозяйства достигли мирового уровня по показателям мясной продуктивности птицы и конверсии корма. Основным методом достижения высокой продуктивности бройлеров до недавнего времени являлось включение в их рацион тех добавок, которые способствуют большему выходу требуемой продукции. При этом не учитывалось их влияние на представителей физиологически нормальной микрофлоры кишечного тракта птицы. В настоящее время существует альтернатива таким добавкам – пробиотики и пребиотики, которые повышают сопротивляемость организма бройлеров, угнетают рост патологических бактерий и способствуют лучшему усвоению питательных веществ из корма. Немаловажным является и то, что длительное использование данных добавок не снижает их эффективность в отличие от антибиотиков [3, с. 125-129; 4, с. 31-35; 5, с. 18-19].

Пробиотические препараты «Проваген» компании «Трионис» и «Субтилис» компании «НИИ Пробиотиков» представляют собой сбалансированный комплекс пробиотических бактерий *Bacillus Subtilis* ВКМ и *Bacillus Licheniformis* в соотношении 1:1. Различия между ними в том, что «Субтилис» состоит из аэробного штамма *Bacillus Subtilis* ВКМ – 2250 и анаэробного штамма *Bacillus Licheniformis* ВКМ 22252, а действующим началом «Проваген» являются штаммы бактерий *Bacillus licheniformis* ВКМ В-2414 и *Bacillus subtilis* ВКМ В-2287 [6, с. 173-176; 7, с. 21-25].

Цель исследования – изучить влияние спо-

рогенных пробиотиков «Субтилис» и «Проваген» на мясную продуктивность, жизнеспособность, морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров кросса «Росс-308».

Условия, материалы и методы исследований. Экспериментальные исследования были проведены в условиях СП «Фабрика по производству мяса птицы» ЗАО АПК «Орловская Нива» Кромского района, Орловской области. Для научно-хозяйственного опыта методом групп-аналогов было сформировано 3 группы суточных цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» по 100 голов в каждой. Бройлеры выращивались в типовом безоконном птичнике на подстилке до 38-дневного возраста без разделения по полу.

Кормление осуществлялось вволю полнорационными рассыпными комбикормами с питательностью, соответствующей нормам ВНИТИП и рекомендациям для данного кросса. Основные условия содержания цыплят (параметры микроклимата, световой режим, плотность посадки, фронт кормления и поения) были одинаковы для всех групп и соответствовали «Руководству по выращиванию бройлеров «Росс-308» и рекомендациям ВНИТИП.

Цыплята 1-й группы служили контролем и изучаемые препараты не получали. Цыплята-бройлеры 2-ой опытной группы с 1 по 7 сутки дополнительно к основному рациону получали пробиотик «Субтилис» в дозировке 0,09 г/гол. ($0,45 \times 10^9$ КОЕ/гол.) в сутки, а цыплята 3-й опытной группы – пробиотик «Проваген» дозировке 0,015 г/гол. (1×10^9 КОЕ/гол.) в сутки. С 8-суточного возраста птица опытных групп находилась в тех же условиях кормления, что и основное поголовье.

Зоотехнические показатели определяли с использованием общепринятых методов исследования. Гематологические показатели определяли на базе инновационного научно-исследовательского испытательного центра ФГБОУ ВО Орловский ГАУ с помощью гемоанализатора «Abacus junior vet» и биохимического анализатора «Clima MC – 15». Гемоанализатор «Abacus junior vet» откалиброван на несколько видов животных (КРС, свинья, кролик, собака, кошка, лошадь), птица не входит в стандартную калиб-

ровку. Поэтому в параметрах прибора была задана позиция для анализа «другие животные» и проведены гематологические исследования крови бройлеров. Полученные результаты, выводимые в дальнейшем при распечатывании бланка, не содержали графического представления нормы показателей для данного вида животных. В этом случае для установления физиологического состояния птицы результаты исследований сравнивали с табличными дан-

ными, содержащими значения исследуемых показателей в норме.

Статистическая обработка цифрового материала экспериментальных данных выполнена с использованием программы «Microsoft Excel».

Результаты исследований. Включение пробиотиков «Субтилис» и «Проваген в комбикорма цыплят-бройлеров способствовало улучшению зоотехнических показателей их выращивания (табл. 1).

Таблица 1 – Зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров

| Показатели | Группы | | |
|--|-----------------|-------------|---------------|
| | 1-я контрольная | 2-я опытная | 3-я опытная |
| Принято на выращивание, гол. | 100 | 100 | 100 |
| Срок выращивания, дней | 38 | 38 | 38 |
| Средняя живая масса 1 гол., г | 2049,0±21,0 | 2102,1±23,0 | 2131,0±20,4** |
| Среднесуточный прирост, г | 52,9 | 54,3 | 55,1 |
| Сохранность, % | 96,0 | 97,0 | 98,0 |
| Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг | 1,76 | 1,72 | 1,70 |
| Европейский фактор эффективности, ед. | 294,1 | 312,0 | 323,3 |

Примечание: ** – $P < 0,01$

В конце выращивания максимальный показатель живой массы был отмечен в 3-й опытной группе – 2131,0 г, что на 4,0 % ($P < 0,01$) выше по сравнению с контролем. Добавление пробиотика «Субтилис» в рацион цыплят-бройлеров в течение первых семи дней выращивания способствовало увеличению живой массы птицы на 2,6 %.

Среднесуточный прирост живой массы был высоким у всех цыплят-бройлеров – 52,9-55,1 г, причем в опытных группах он был выше, чем в контроле. Максимальный среднесуточный прирост наблюдался в 3-й группе, где разница с контролем составила 2,2 г. В результате применения пробиотиков «Субтилис» и «Проваген» увеличилась сохранность цыплят-бройлеров с 96,0 % (1-ая контрольная группа) до 97,0-98,0 % (2-ая и 3-я опытные группы соответственно).

Затраты корма на 1 кг прироста живой массы снизились в опытных группах на 2,3 % и 3,4 % соответственно во 2-й и 3-й опытной группе по сравнению с контролем.

Улучшение основных зоотехнических показателей в опытных группах обеспечило более высокий европейский фактор эффективности 312,0-323,3 ед., что на 17,9-29,2 ед. выше, чем в контрольной группе.

В рамках эксперимента нами были изучены гематологические показатели, характеризующие реакцию организма цыплят-бройлеров на применение пробиотиков «Субтилис» и «Проваген». Из таблиц 2-3 видно, что все полученные морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров находились в пределах физиологической нормы.

Таблица 2 – Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров (n=10)

| Показатели | Группы | | |
|-------------------------|-----------------|-------------|-------------|
| | 1-я контрольная | 2-я опытная | 3-я опытная |
| Эритроциты, $10^{12}/л$ | 3,12±0,12 | 3,32±0,10 | 3,45±0,09* |
| Лейкоциты, $10^9/л$ | 33,15±1,02 | 32,64±0,96 | 30,86±1,11 |
| Гемоглобин, г/л | 90,30±2,96 | 94,21±3,03 | 96,82±2,74 |

 Примечание: * – $P < 0,05$
Таблица 3 – Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров (n=10)

| Показатели | Группы | | |
|------------------|-----------------|--------------|--------------|
| | 1-я контрольная | 2-я опытная | 3-я опытная |
| Общий белок, г/л | 51,21±1,30 | 52,91±1,48 | 53,72±1,18 |
| Альбумин, г/л | 20,16±0,64 | 21,49±0,55 | 22,28±0,44* |
| Глобулины, г/л | 31,05±0,93 | 31,42±1,04 | 31,44±0,82 |
| БАСК, % | 43,04±1,05 | 45,89±0,84* | 46,08±0,81* |
| ЛАСК, % | 29,92±1,25 | 35,74±1,19** | 35,81±1,21** |

 Примечание: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$

Концентрация эритроцитов в крови цыплят-бройлеров 2-й и 3-й опытных групп на 6,4 % и 10,6 % ($P < 0,05$) превышала аналогичный показатель в контрольной группе, а количество гемоглобина – на 4,3 % и 7,2 % соответственно. Отмечалось некоторое недостоверное уменьшение числа лейкоцитов в крови цыплят 2-й и 3-й групп.

Как видно из представленных данных, содержание общего белка, альбуминов и глобулинов в сыворотке крови увеличивалось при добавлении в комбикорма пробиотиков «Субтилис» и «Проваген», однако диапазон изменений укладывался в физиологические нормы для цыплят-бройлеров. Так, если в контрольной группе уровень общего белка составил 51,21 г/л, то во 2-й опытной группе он был равен 52,91 г/л, а в 3-й – 53,72 г/л. В опытных группах концентрация альбуминов была выше, чем в контроле: на 6,6 % – во 2-й опытной и на 10,7 % – в 3-й. При этом в 3-й опытной группе разница с контролем была достоверна ($P < 0,05$). Количество

глобулинов также было выше в опытных группах 31,42 г/л и 31,44 г/л во 2-й и 3-й опытной группе соответственно по сравнению с уровнем контрольной группы (31,05 г/л).

Установлено, что включение в комбикорм изучаемых пробиотиков способствовало активизации неспецифической резистентности птицы. Так, значение бактерицидной активности сыворотки крови (БАСК) во 2-й и 3-й опытных группах было выше на 2,9-3,1 % ($P < 0,05$) по сравнению с контролем.

Лизоцимная активность сыворотки крови (ЛАСК) была более подвержена влиянию изучаемого кормового фактора. Так, если в контроле этот показатель составил 29,92 %, то во 2-й и 3-й опытных группах он был выше соответственно на 5,8 % ($P < 0,01$) и 5,9 % ($P < 0,01$). Таким образом, под влиянием пробиотиков у цыплят-бройлеров опытных групп произошло увеличение БАСК и ЛАСК в пределах физиологической нормы. Повышение этих показателей в совокупности с другими факторами

иммунитета обеспечило более высокую сохранность птицы.

Гематологические показатели цыплят-бройлеров свидетельствуют об активизации обменных процессов, а также повышении естественной резистентности организма птицы при введении в их комбикорм изучаемых пробиотиков.

Выводы. 1. Пробиотики «Субтилис» и «Проваген» положительно влияют на продуктивные качества и жизнеспособность цыплят-бройлеров. При этом следует отметить, что из всех опытных групп лучшие результаты получены в 3-й опытной группе при включении в комбикорма для бройлеров пробиотика «Проваген» в дозировке 0,015 г/гол. (1×10^9 КОЕ/гол.) в сутки в течение первых 7 дней выращивания.

2. Пробиотики «Субтилис» и «Проваген» способствуют оптимизации физиологического статуса организма птицы посредством улучшения обменных процессов за счет увеличения содержания в крови подопытных бройлеров эритроцитов, гемоглобина, общего белка и белковых фракций. Также у цыплят-бройлеров опытных групп отмечены более высокие показатели неспецифической резистентности организма. В целом улучшение физиологического состояния птицы привело к повышению ее продуктивных качеств и иммунитета.

Список используемой литературы:

1. Бобылева Г.А. Влияние модернизации на уровень эффективности отрасли птицеводства // Птица и птицепродукты. 2014. № 1.

2. Фисинин В.И. Достижение и задачи российского птицеводства // Животноводство России. 2014. № 3.

3. Буяров В.С. Использование препарата «Экофилтрум» в технологии производства мяса бройлеров // Вестник АПК Ставрополья.

2015. № 2 (18).

3. Chervonova, I.V. Influence of probiotics «Provagen» and «Subtilis» on zootechnical indicators of rearing of cross «Ross-308» broiler chickens // Vestnik OrelGAU. 2014. № 4 (49).

4. Mohnl Dl., M. Poultry production: How probiotics can play a role // Poultry International. 2011. Vol. 50. № 9.

5. Абрамкова Н.В. Сравнительная эффективность применения спорообразующих пробиотиков в технологии выращивания поросят // Вестник КрасГАУ. 2015. № 8.

6. Ленкова Т.Н. Применение спорообразующего пробиотика «Проваген» в птицеводстве // БИО. 2010. № 7-8.

References:

1. Bobileva G.A. Vliyanie modernizacii na uroven' jeffektivnosti otrasli pticevodstva // Ptica i pticeprodukty. 2014. № 1.

2. Fisinin V.I. Dostizhenie i zadachi rossijskogo pticevodstva // Zhivotnovodstvo Rossii. 2014. № 3.

3. Bujarov V.S. Ispol'zovanie preparata «Jekofilt'rum» v tehnologii proizvodstva mjasa brojlerov // Vestnik APK Stavropol'ja. 2015. № 2 (18).

4. Chervonova, I.V. Influence of probiotics «Provagen» and «Subtilis» on zootechnical indicators of rearing of cross «Ross-308» broiler chickens // Vestnik OrelGAU. 2014. № 4 (49).

5. Mohnl Dl., M. Poultry production: How probiotics can play a role // Poultry International. 2011. Vol. 50. № 9.

6. Abramkova N.V. Sravnitel'naja jeffektivnost' primenenija sporoobrazujushhih probiotikov v tehnologii vyrashhivaniya porosjat / N.V. Abramkova // Vestnik KrasGAU. – 2015. – № 8.

7. Lenkova T.N. Primenenie sporoobrazujushhego probiotika «Provagen» v pticevodstve // BIO. 2010. № 7-8.

УДК 636.22/28.082

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ГЕНЕАЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА МАТОЧНОГО ПОГОЛОВЬЯ ГЕНОФОНДНЫХ ХОЗЯЙСТВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Шаркаева Г.А., ФГБНУ «Всероссийский НИИ племенного дела»;
Сударев Н.П., ФГБНУ «Всероссийский НИИ племенного дела»;
Шаркаев В.И., ФГБНУ «Всероссийский НИИ племенного дела»;
Жилкина А.И., ФГБНУ «Всероссийский НИИ племенного дела»

В статье приводятся данные о генофондных хозяйствах малочисленных пород крупного рогатого скота Российской Федерации: бестужевской, истобенской, красной горбатовской, тагильской, якутского скота, горного скота Дагестана, печорского типа холмогорской породы и кавказского типа бурой швицкой породы. Проанализированы в разрезе хозяйств и в целом по генофондным хозяйствам данные о молочной продуктивности, среднесуточных удоях, скорости молокоотдачи, сервис-периоде, выходе телят, возрасте при первом отеле, возрасте в отелах выбывших коров. Дана информация об общей численности поголовья на территории Российской Федерации пород, в которых созданы генофондные хозяйства, а также ареал их распространения. Рассмотрена генеалогическая структура маточного поголовья малочисленных пород в разрезе линий. Генеалогическая структура тагильской породы и кавказского типа представлены только линиями породы, во всех остальных породах присутствуют голитинские линии с относительной численностью от 0,83 % в бестужевской породе до 62,9 % в истобенской породе. Генеалогическая структура бестужевской породы представлена двенадцатью линиями, истобенской – пятью линиями, красной горбатовской – восемью линиями, тагильской – пятью линиями, печорского типа – одиннадцатью линиями и кавказского типа – тремя линиями. Относительная численность линий, собственно малочисленных пород в бестужевской породе – 85,7 %, в истобенской – 3,1 %, в красной горбатовской – 21,1 %, в тагильской – 3,1 %, в печорском типе холмогорской породы – 47,8 % и в кавказском типе бурой швицкой породы – 4,4 %. В горном скоте Дагестана и якутском скоте линейная структура отсутствует. Предоставлены данные о наличии биологического материала генофондных пород в организациях по искусственному осеменению с продуктивностью их матерей, кроме кавказского типа, горного скота Дагестана и якутского скота.

Ключевые слова: *молочная продуктивность, малочисленные породы, ареал распространения, среднесуточный удой, производственное использование, генофондные хозяйства, генеалогическая структура, быки-производители, биологический материал.*

Введение. "Генофондные хозяйства - организации по племенному животноводству, осуществляющие разведение и сохранение сельскохозяйственных животных малочисленных, исчезающих видов и пород, несущих определенные признаки и свойства, сформированные в результате длительного эволюционного развития, представляющие собой источник генетического материала для создания (выведения) новых пород и типов сельскохозяйственных

животных и поддержания биоразнообразия животного мира..."

Всего на территории Российской Федерации на 01.01.2016 года создано 15 генофондных хозяйств по таким породам, как бестужевская, истобенская, красная горбатовская, тагильская, якутский скот, горный скот Дагестана, по печорскому типу холмогорской и кавказскому типу бурой швицкой пород [4, с. 11, 18, 26, 31, 99, 138].



Результаты исследований. По данным хозяйств, которые провели комплексную оценку племенных и продуктивных качеств, в генофондных хозяйствах Российской Федерации сосредоточено 4972 голов животных, из которых 2590 голов коров (табл. 1). Средний возраст стад по генофондным хозяйствам 3,73 отела, причем самый максимальный возраст в отелах в тагильской и якутской породах, где он составил 5 отелов. Средний возраст выбывших коров в отелах максимальный также в тагильской и якутской породах и составил 6,8 и 9 отелов, соответственно. В восьми хозяйствах из тринадцати средний возраст выбывших коров составил более пяти отелов. Продуктивность в генофондных хозяйствах в 2015 году максимальная была в бестужевской породе в ООО ПЗ «Чишма» Республики Башкортостан - 6034 кг молока, минимальная по якутскому скоту в ГБУ «Генофондный питомник «Тускул», Республики Саха (Якутия) - 708 кг молока, но с самым высоким содержанием жира 4,82 %.

В бестужевской породе, несмотря на наличие в породе генофондных хозяйств, пробонитировано 24274 голов крупного рогатого скота, из которых 75 голов быков-производителей, 269 голов ремонтных бычков 10-12 месяцев, 11096 голов коров и 12834 голов нетелей и телок всех возрастов, сосредоточенных в двух племенных заводах, четырех племенных репродукторах, двух генофондных и сорока товарных хозяйствах Республики Башкортостан, в одном товарном хозяйстве Самарской области и двух племенных репродукторах Ульяновской области [1, с.52]. Красную горбатовскую породу разводят в двух регионах Российской Федерации, во Владимирской области в ОАО «Зименки» и в двух товарных хозяйствах ООО «Борисоглебское» и СПК «Вперед» и в племенном заводе ЗАО «Абабковское» и генофондном хозяйстве ЗАО «Комаровское» Нижегородской области. Все поголовье красной горбатовской породы представлено 1711 головами, из них 1072 голов коров и 639 голов нетелей и телок всех возрастов.

Печорский тип, маточное поголовье которого разводят в Республике Коми в четырех племенных заводах, одном племенном репродукторе, семи товарных и двух генофондных хозяйствах, в нем сосредоточено 5221 голова крупного

рогатого скота, из которых 31 голова быков-производителей, 6 голов ремонтных бычков в возрасте 10-12 мес., 3448 голов коров и 1736 голов нетелей и телок всех возрастов [3, с.22].

Якутский скот разводится в Республике Саха (Якутия) в одном генофондном хозяйстве и одном товарном хозяйстве ГУ ГН «Бытантай» в количестве 120 голов коров, 24 головы быков-производителей, 40 голов ремонтных бычков в возрасте 10-12 мес., с общим поголовьем 360 голов.

Истобенская и тагильская породы, горный скот Дагестана и кавказский тип бурой швицкой пород сосредоточены только в генофондных хозяйствах.

Генеалогическая структура маточного поголовья пород, в которых созданы генофондные хозяйства (табл. 2) представлена 33464 головами, в том числе коров всех возрастов 17181 голов, телок всех возрастов 16293 головы. В таких породах, как якутский скот и горный скот Дагестана, все маточное поголовье принадлежит прочим линиям. Это очень малочисленные породы, где на сегодняшний день на две породы приходится чуть более тысячи голов крупного рогатого скота и, к сожалению, линейная структура в этих породах отсутствует.

В таких породах, как тагильская и кавказский тип бурой швицкой, маточное поголовье принадлежит только линиям породы. Во всех остальных породах присутствуют голштинские линии.

Наибольшая относительная численность маточного поголовья голштинских линий сосредоточена в истобенской породе и в печорском типе холмогорской породы 62,9 % и 39,12 %, соответственно, наименьшая относительная численность маточного поголовья голштинских линий сосредоточена в бестужевской породе и составляет всего 0,83 %.

В бестужевской породе наибольшая относительная численность маточного поголовья представлена линией Наждак 5 ТБ-11 – 28,54 %, наименьшая относительная численность представлена линией Боцман 588 РБ-8 – 0,04 %. В истобенской породе 67 голов или 10,15 % приходится на линию Монтол КИО-313, и по одной голове принадлежат линиям Букет МПО-251 и Цейлон КИО-455.

Таблица 1 – Продуктивность в генфондных хозяйствах Российской Федерации в 2015 году (по данным бонитировки)

| Хозяйство, регион | Всего голов | В том числе коров | Удой, кг | Жир, % | Белок, % | Среднесуточный удой, кг | Скорость молокоотдачи | Сервис-период, дней | Выход телят, % | Возраст в отелах | Возраст при первом отеле | Возраст выбывших коров в отелах |
|---|-------------|-------------------|----------|--------|----------|-------------------------|-----------------------|---------------------|----------------|------------------|--------------------------|---------------------------------|
| Печорский тип (холмогорская порода) | | | | | | | | | | | | |
| ООО «Агрокомплекс «Инта Приполяная», Республика Коми | 254 | 200 | 3387 | 3,67 | - | 14,8 | 1,77 | 104 | 86 | 4,1 | 817 | 5,2 |
| СПК «ЗАРЯ – 1», Республика Коми | 130 | 101 | 4052 | 3,70 | - | 12,0 | 1,40 | 112 | 70 | 3,9 | 723 | 5,5 |
| Бестужевская | | | | | | | | | | | | |
| ООО ПЗ «Чирма», Республика Башкортостан | 965 | 420 | 6034 | 3,85 | 3,19 | 19,9 | 1,40 | 96 | 94 | 3,96 | 830 | 3,3 |
| ООО ПЗ «Ленина», Республика Башкортостан | 849 | 310 | 5800 | 3,99 | 2,31 | 20,7 | 1,50 | 82 | 99 | 3,67 | 832 | 4,6 |
| Истобенская | | | | | | | | | | | | |
| ПСК «ИСТОБЕНСКИЙ» по племенной работе, Кировская область | 660 | 455 | 5304 | 4,05 | 3,19 | 16,1 | 1,85 | 166 | 77 | 2,9 | 764 | 3,9 |
| Красная горбатовская | | | | | | | | | | | | |
| ЗАО «Комаровское», Нижегородская область | 83 | 50 | 4764 | 4,01 | 3,14 | 19,31 | 1,99 | 124 | 82 | 3,0 | 839 | 4,3 |
| Тагильская | | | | | | | | | | | | |
| СПК имени Шорохова, Пермский край | 173 | 100 | 3608 | 4,17 | 3,12 | 15,0 | 1,31 | 85 | 98 | 5 | 875 | 6,8 |
| Кавказский тип (бурая швицкая)* | | | | | | | | | | | | |
| СПК «Новая жизнь», Республика Дагестан | 293 | 131 | 3402 | 4,10 | 3,20 | 10,0 | 1,00 | 65 | 90 | 3,5 | 811 | 5,1 |
| ГУП «Дильмское», Республика Дагестан | 312 | 128 | 3618 | 4,00 | 3,30 | 9,9 | 0,99 | 65 | 86 | 3,5 | 815 | 4,5 |
| СПК «Дружба», Республика Дагестан | 257 | 149 | 3282 | 4,20 | 3,30 | 8,2 | 1,00 | 65 | 89 | 4 | 814 | 5,0 |
| Горный скот Дагестана | | | | | | | | | | | | |
| СПК ПХ «Уркарахакий», Республика Дагестан | 279 | 145 | 2259 | 4,20 | 3,30 | 5,9 | 1,00 | 70 | 87 | 3,5 | 816 | 5,3 |
| ООО «НПФ «Племсервис», Республика Дагестан | 437 | 327 | 2052 | 4,20 | 3,30 | 6,0 | 1,00 | 70 | 97 | 4 | 814 | 5,5 |
| Якутский скот | | | | | | | | | | | | |
| ГБУ «Генфондный питомник «Гускул», Республика Саха (Якутия) | 280 | 74 | 708 | 4,82 | - | - | - | 98 | 94 | 5 | 1112 | 9,0 |
| Итого по генфондным хозяйствам: | 4972 | 2590 | 4170 | 4,03 | 3,09 | 15,5 | 1,55 | 96 | 89 | 3,73 | 812 | 4,3 |

*Не представлены данные по двум генфондным хозяйствам Республики Дагестан по кавказскому типу бурой швицкой породы СПК «Племхоз им. Б.Аминова» и СПК «Племхоз Кулинский».



Таблица 2 – Генеалогическая структура маточного стада генофондных пород по принадлежности к линиям в 2015 году (по данным бонитировки)

| Линия | Всего маточного поголовья | Относительная численность, % | Линия | Всего маточного поголовья | Относительная численность, % |
|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------------|
| Бестужевская | | | | | |
| Боцман 588 РБ-8 | 10 | 0,04 | Михель РБ-9 | 1023 | 4,27 |
| Букет 632 УЛБ-59 | 1711 | 7,15 | Наждак 5 ТБ-11 | 6830 | 28,54 |
| Жеман Б-67 | 1210 | 5,06 | Нарыв 2835 ПБ-211 | 3174 | 13,26 |
| Зоркий 5351 ПБ-82 | 171 | 0,71 | Неруч 26 ТБ-12 | 180 | 0,75 |
| Лом 2322 ПБ-47 | 19 | 0,08 | Пригожий 1 ПБ-25 | 304 | 1,27 |
| Меридиан 991 ПБ-451 | 6621 | 27,67 | Голштинские линии | 199 | 0,83 |
| Миномет 714 УПБ-321 | 1907 | 7,97 | Прочие линии | 571 | 2,39 |
| Итого | | | | 23930 | 100,00 |
| Истобенская | | | | | |
| Автор КИО-435 | 57 | 8,64 | Радист КИО-388 | 31 | 4,70 |
| Букет МПО-251 | 1 | 0,15 | Цейлон КИО-455 | 1 | 0,15 |
| Монтол КИО-313 | 67 | 10,15 | Голштинские линии | 415 | 62,9 |
| | | | Прочие линии | 88 | 13,33 |
| Итого | | | | 660 | 100,00 |
| Красная горбатовская | | | | | |
| Авиатор ГП-37 | 3 | 0,18 | Уферзее 15812 (англ.) | 21 | 1,23 |
| Вожак ГП-200 | 94 | 5,49 | Фрем 17291 (англ.) | 182 | 10,63 |
| Голиаф ГП-1 | 271 | 15,84 | Хоягер (кр.датск.) | 329 | 19,23 |
| Каркас ГП-548 | 23 | 1,34 | Голштинские линии | 277 | 16,19 |
| Мальш ГП-2 | 107 | 6,25 | Прочие линии | 404 | 23,61 |
| Итого | | | | 1711 | 100,00 |
| Тагильская | | | | | |
| Азон 1 ПМТ-252 | 29 | 18,59 | Свободный | 48 | 30,77 |
| Вампир УТ-13 | 6 | 3,85 | Рекорд КИО-647 | 67 | 42,95 |
| Нил 280 УТ-316 | 6 | 3,85 | | | |
| Итого | | | | 156 | 100,00 |
| Печорский тип | | | | | |
| Алычек 19 МХ-2307 | 40 | 0,77 | Наилучший 7252 СХ-856 | 776 | 14,97 |
| Вестник СХ-140 | 14 | 0,27 | Пловец 49 | 359 | 6,93 |
| Гармон 140 | 455 | 8,78 | Хлопчатник СХ-1097 | 445 | 8,58 |
| Гибрид 312 | 494 | 9,53 | Цветок СХ-1139 | 443 | 8,55 |
| Комелек СХ-1358 | 4 | 0,08 | Голштинские линии | 2028 | 39,12 |
| Лимон СХ-721 | 6 | 0,12 | Прочие линии | 118 | 2,28 |
| Любимец СХ-778 | 2 | 0,04 | | | |
| Итого | | | | 5184 | 100,00 |
| Кавказский тип | | | | | |
| Вулкан 1474 КТКС-99 | 92 | 11,21 | Дик 3044 МТШ-442 | 79 | 9,62 |
| Гром 617 ЮАЛ-259 | 86 | 10,48 | Прочие линии | 564 | 68,70 |
| Итого | | | | 821 | 100,00 |

Наибольшая численность маточного поголовья красной горбатовской породы принадлежит линии Хоягер – 19,23 % или 329 голов, наименьшая относительная численность маточного поголовья принадлежит линии Авиатор ГП-37 – 0,18 %. В тагильской породе максимальное поголовье принадлежит линии Рекорд КИО-647 – 67 голов или 42,95 %.

В печорском типе основное поголовье принадлежит линиям Наилучший 7252 СХ-856, Гибрид 312, Гармон 140, Хлопчатник СХ-1097, Цветок СХ-1139, на долю которых приходится 2613 гол. маточного поголовья или 50,4 %.

В организациях по искусственному осеменению по всем малочисленным породам, кроме горного скота Дагестана, кавказском типе бурой швицкой породы и якутского скота есть биологический материал: от 17 быков печорского типа холмогорской породы в РГУСП «Коми» по племенной работе, семь голов из которых с продуктивностью матери от 8001 кг до 10000 кг молока, от 9 быков-производителей красной горбатовской породы в ОАО «Владимирское» по племенной работе с продуктивностью матери от 5843 кг до 8238 кг молока с содержанием жира от 4,00 % до 4,41 %, от 15 быков-производителей бестужевской породы, принадлежащих ОАО «Башкирское» по племенной работе с продуктивностью матери от 5025 кг до 6835 кг молока, с содержанием жира в молоке 3,60 %-4,02 %, от 9 быков истобенской породы в ОАО «Кировское» по племенной работе с продуктивностью матерей от 4054 кг до 6535 кг молока, с содержанием жира от 3,95 % до 4,39 % и в ОАО «ГЦВ с/х животных» от быка тагильской породы [2, с.77] .

Заключение. Из пород генофонда Российской Федерации самый высокий выход телят – более 95 % на 100 коров – был в тагильской породе, горном скоте Дагестана и бестужевской. Максимальная продуктивность составила 6034 кг молока в генофондном хозяйстве по бестужевской породе. Якутский скот показал самую минимальную продуктивность. В якутском скоте был самый высокий возраст выбывших коров, что говорит о его хороших адаптационных способностях к местным суровым условиям. Генетические ресурсы в животноводстве –

национальное богатство любой страны, поэтому сохранение и рациональное использование генофонда, в том числе и аборигенных пород, приобретает государственную важность.

Список используемой литературы:

1. Дунин И.М., Шаркаев В.И., Шаркаева Г.А. Результаты бонитировки скота молочного направления продуктивности в Российской Федерации // Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2014 год). М.: ВНИИплем, 2015. С. 3-14.

2. Дунин И.М., Шаркаев В.И., Шаркаева Г.А. Характеристика скота молочного направления продуктивности в Российской Федерации // Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2013 год). М.: ВНИИплем, 2014. С. 3-14.

3. Дунин И.М., Шаркаев В.И., Шаркаева Г.А. // Перечень организаций, включенных в государственный племенной регистр на 01.01.2013 года. М.: ВНИИплем, 2013.

4. Дунин И.М., Шаркаев В.И., Шаркаева Г.А. Перечень организаций, включенных в государственный племенной регистр на 01.01.2012 года. М.: ВНИИплем, 2012..

References:

1. Dunin I.M., SHarkaev V.I., SHarkaeva G.A. Rezul'taty bonitirovki skota molochnogo napravleniya produktivnosti v Rossijskoj Federacii //Ezhegodnik po plemennoj rabote v molochnom skotovodstve v hozyajstvah Rossijskoj Federacii (2014 god). M.: VNIIPlem, 2015. S. 3-14.

2. Dunin I.M., SHarkaev V.I., SHarkaeva G.A. Harakteristika skota molochnogo napravleniya produktivnosti v Rossijskoj // Ezhegodnik po plemennoj rabote v molochnom skotovodstve v hozyajstvah Rossijskoj Federacii (2013 god). M.: VNIIPlem, 2014. S. 3-14.

3. Dunin I.M., SHarkaev V.I., SHarkaeva G.A. // Perechen' organizacij, vklyuchennyh v gosudarstvennyj plemennoj registr na 01.01.2013 goda. M.: VNIIPlem, 2013. S. 184.

4. Dunin I.M., SHarkaev V.I., SHarkaeva G.A. Perechen' organizacij, vklyuchennyh v gosudarstvennyj plemennoj registr na 01.01.2012 goda. M.: VNIIPlem, 2012. S. 201.

УДК: 637.112.5; 637.115

**РОБОТИЗИРОВАННАЯ УСТАНОВКА ПРЕДДОИЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ВЫМЕНИ
ROBOTIC DEVICES OF BEFOREMILKING UDDER PREPARATION**

Муханов Н.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Крупин А.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Барабанов Д.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Сафонова Н.Н., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

Сохранение здоровья и достижение максимальной продуктивности дойного стада – первоочередные задачи молочного скотоводства. Важным аспектом при этом является правильная подготовка вымени коров к доению, которая включает ряд последовательных действий: подмыв и массаж вымени, обтирание вымени насухо и сдаивание первых струек молока. Проведение первых двух действий несложно механизировать и автоматизировать, а две заключительных лучше предоставить оператору доильного зала для контроля качества выполнения всей технологической операции преддоильной подготовки вымени. Наиболее важными в данном перечне действий являются подмыв и массаж вымени. Именно от их правильного выполнения зависят проявление рефлекса молокоотдачи, интенсивность и полнота доения. Для качественного проведения данной операции с минимальными затратами труда необходимо использовать установки преддоильной подготовки вымени, работу которой легче всего согласовать с доильной установкой типа «Карусель». Наиболее перспективными являются роботизированные установки с системой позиционирования манипулятора. Установка преддоильной подготовки вымени представляет собой совокупность станка и манипулятора с исполнительным рабочим органом, непосредственно осуществляющим подмыв и массаж вымени. Частичная роботизация процесса преддоильной подготовки вымени обладает рядом достоинств в сравнении с проведением данной операции вручную.

Ключевые слова: *молочное скотоводство, подготовка вымени коров к доению, установка преддоильной подготовки*

Введение. Главной целью молочного скотоводства является получение максимального количества молока высокого качества при минимальных затратах на его производство. Важным условием достижения поставленной цели является высокая продуктивность коров на протяжении всего периода лактации и сохранение здоровья всего дойного стада.

Продуктивность и здоровье коров зависят от многих факторов, не последним из которых является подготовка вымени животного к доению. Эта технологическая операция проводится для каждой лактирующей коровы по два или три раза в сутки в зависимости от кратности доения, и поэтому особенно важно организовать её таким образом, чтобы обеспечить качественное выполнение всех её составляющих с минимальными затратами труда.

В целом же, качественная подготовка вымени к доению способствует увеличению надоев, снижает риск возникновения у коров мастита и вероятность попадания в молоко грязи и различной патогенной микрофлоры с подстилки или из окружающей среды, обеспечивая при этом высокое качество молока.

Постановка проблемы исследования. Преддоильная подготовка вымени включает в себя ряд последовательных действий, а именно: подмыв и массаж вымени, обтирание вымени насухо и сдаивание первых струек молока.

Целью подмыва является удаление загрязнений и снижение бактериальной обсеменённости наружных тканей вымени.

Массаж вымени коров – это комплекс механических раздражителей: манипуляций, направленных на раздражение нервных окончаний

сосков и кожи вымени. Цель массажа – достижение полноценного рефлекса молокоотдачи, что способствует более полному и быстрому перемещению молока в молочные цистерны и увеличивает интенсивность доения, обеспечивая быстрое и полное выдаивание коровы.

Массаж вымени играет важную роль не только в стимуляции рефлекса молокоотдачи, но и в последующем образовании молока. Связано это с тем, что массаж улучшает кровоснабжение вымени, а это, в свою очередь, увеличивает доставку питательных веществ к альвеолам и тем самым создает благоприятные условия для нового периода молокообразования в промежутках между доениями. Так, например, при постоянном массаже вымени на протяжении 15...20 сек, продуктивность коров за лактацию увеличивается на 6...7 % [1].

Полезность массажа заключается также и в предохранении вымени от заболеваний, в первую очередь от мастита. Кроме этого, массаж вымени активизирует деятельность яичников, что помогает своевременному оплодотворению коров.

Очень важно тщательно обтереть вымя, так как доильный аппарат должен надеваться только на сухие соски вымени. Негативные последствия «мокрой» обработки заключаются в следующем. Воздух по складкам кожи соска понемногу просачивается в доильный стакан от головки сосковой резины до сфинктера соска. Благодаря этому молоко транспортируется из стакана в коллектор (в коллекторе для транспортировки молока до молокопровода есть небольшое отверстие для подсоса воздуха), а в головке сосковой резины вакуум понижается до 20 кПа. Если стаканы надеваются на мокрое вымя, то складки кожи закрыты водяной пленкой, воздух не просачивается и вакуум в головке сосковой резины возрастает до рабочего – 42 кПа. Из-за этого стаканы наползают на сосок, пережимают его у основания и процесс молоковыведения затрудняется. Если доильный аппарат был надет на влажное вымя, то после его снятия у основания соска видно синее кольцо. Если доильный аппарат периодически надевается на влажное вымя, то у основания соска ткани постепенно грубеют, перерождаются, мышцы вокруг канала в соске становятся менее эластичными, корова доится

все дольше и труднее, увеличивается риск возникновения мастита. Также доение мокрого вымени является одной из причин гиперкератоза, повреждения сфинктеров сосков [2].

Сдаивание первых струек молока способствует существенному снижению его бактериальной обсеменённости благодаря удалению «микробной пробки». Также по внешнему виду этого молока можно на ранних стадиях диагностировать наличие заболеваний молочной железы.

При правильной преддоильной подготовке вымени корова быстро отдает молоко, и процесс доения заканчивается почти одновременно со снижением концентрации окситоцина в крови, то есть через 5...6 мин.

Однако подготовка вымени коровы к доению довольно трудозатратная технологическая операция, и большая часть времени по обслуживанию животных оператором машинного доения приходится именно на неё. В среднем преддоильная подготовка занимает около минуты в расчёте на одно животное [3].

Наиболее рациональным, на наш взгляд, является максимальная автоматизация доильных залов вплоть до использования элементов робототехники, но при наличии оператора для выполнения контрольных операций и операций, роботизация которых наиболее затратна.

Основные сложности, возникающие при создании роботов, осуществляющих взаимодействие с живым организмом, заключаются в разработке системы коммуникации между техническим устройством и животным. Выполнение операции подключения доильных стаканов требует высокой точности позиционирования манипуляторов, осуществляющих данную функцию, что в свою очередь ведет к усложнению их конструкции. Поэтому разработка робота, осуществляющего только подмыв и массаж, обойдется значительно дешевле. Кроме того, роботы подобного типа отличаются более простой конструкцией в сравнении с доильными роботами, что облегчает монтаж и дальнейшее их обслуживание. [3]

Таким образом, если подмыв и массаж вымени будет проводить роботизированная установка преддоильной подготовки вымени, то оператору останется лишь обтереть вымя, провести сдаивание первых струек молока и надеть на соски доильные стаканы.

Наиболее производительны и перспективны в плане автоматизации и роботизации конвейерно-кольцевые доильные установки типа «Карусель». В отличие от цикличности обслуживания коров в групповых станках доильных установок типа «Ёлочка» или «Параллель», на вращающихся установках создается непрерывный поток выдаиваемых животных, задаваемый скоростью конвейера. Повышение производительности труда операторов связано здесь не только с ростом его интенсификации, а с территориальной локализацией рабочего места и уменьшением непроизводительных трудозатрат – оператор стоит на одном месте, а станок с коровой и доильным аппаратом входит в его рабочую зону при вращении кольцевой платформы. [3]

Цель исследования. Таким образом, целью исследования стала разработка технологической схемы роботизированной установки преддоильной подготовки вымени и обоснование возможности ее совместного использования с конвейерно-кольцевыми доильными установками типа «Карусель».

Результаты исследования. При доении в стойлах и в доильных залах с установками типа «Ёлочка» и «Параллель» операторы машинного доения имеют большую возможность варьирования продолжительности преддоильной подготовки вымени для качественного выполнения всех операций, чем при доении в доильном зале с установкой типа «Карусель». Здесь операторы ограничены во времени, так как кольцевая платформа вращается, и оператор должен успеть качественно выполнить свою операцию, пока станок с коровой движется мимо его поста.

Но в отличие от доильных установок типа «Ёлочка» и «Параллель» на установку «Карусель» коровы входят не группой, а по одной. В результате появляется возможность использования роботизированной установки преддоильной подготовки вымени, которая будет осуществлять мойку и массаж вымени, после чего при использовании доильных аппаратов с автосъемниками оператору доильной установки останется лишь произвести обтирание вымени, сдаивание первых струек молока и надевание доильных стаканов на соски.

Согласно зоотехническим требованиям доильный аппарат должен быть надет на соски не

позднее чем через 60 с после окончания массажа. Применение установки преддоильной подготовки вымени будет строго обеспечивать это условие при согласовании ее работы с вращением платформы доильной установки типа «Карусель». Строгая последовательность и четкие интервалы времени между операциями соответствуют требованиям как физиологии лактации коров, так и промышленной технологии производства молока, благодаря чему гарантируется очень важный для лактирующих коров «стереотип машинного доения» [4].

Роботизированная установка преддоильной подготовки вымени должна располагаться не вплотную к вращающейся платформе доильной установки типа «Карусель», а на некотором удалении. То есть между выходной дверцей станка установки преддоильной подготовки вымени и платформой должна располагаться промежуточная площадка длиной около 3 м. Корове удобнее выйти из станка на эту площадку, а затем с неё зайти в станок на вращающейся платформе доильной установки, нежели сразу же через дверцу выходить на вращающуюся платформу.

Роботизированная установка преддоильной подготовки вымени (рис. 1) содержит станок 1, оснащенный манипулятором 2, а также входной 5 и выходной 6 дверцами. Входная дверца 5 открывается, когда предыдущая корова прошла через выходную дверцу 6. В свою очередь выходная дверца 6 открывается, когда подошёл свободный станок на платформе доильной установки типа «Карусель» и закрывается сразу же после прохода через неё коровы, прошедшей преддоильную подготовку вымени на промежуточную площадку.

Манипулятор представляет собой трёхшарнирную механическую «руку» 3, которая одним концом крепится на стойке, а на другом конце смонтирован исполнительный рабочий орган 4, который непосредственно воздействует на вымя коровы. Рабочий орган 4 представляет собой совокупность щёток с ворсом, вращающихся на полых валах с отверстиями, опоры которых смонтированы на общей рамке с приводом.

Моющая жидкость от резервуара насосом подаётся в полые валы через шланг, прокладываемый вдоль по механической «руке» 3.

Перемещение руки в рабочей области осуществляется с помощью системы электропри-

водов, расположенных в узлах соединения рабочих частей манипулятора 2. Использование электрической схемы позиционирования значительно упростит конструкцию манипулятора 2

и обеспечит большую точность наведения рабочего органа манипулятора, нежели использование гидро- или пневмопривода.

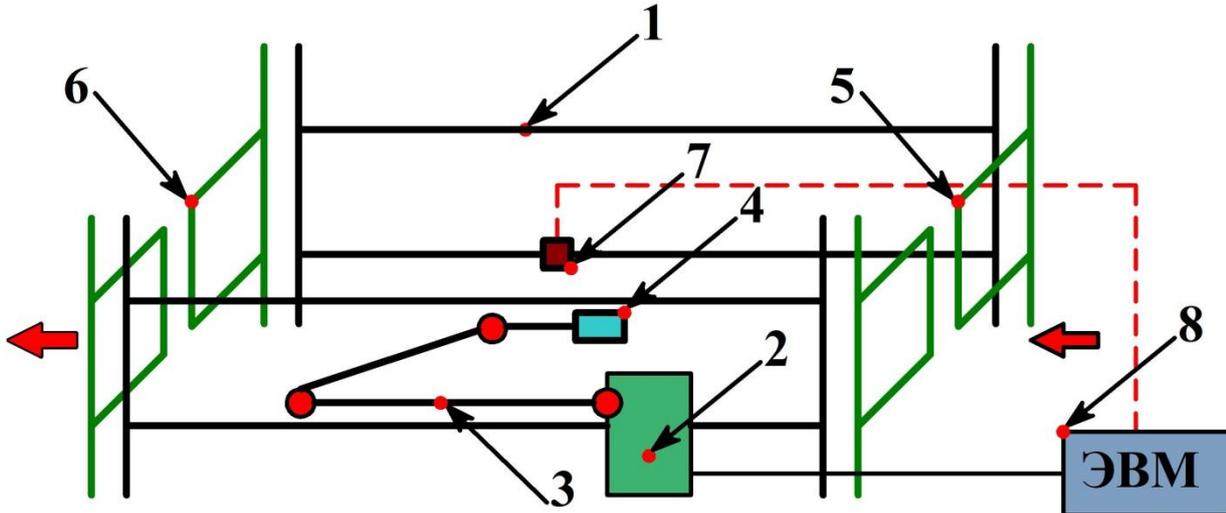


Рисунок 1 – Схема установки преддоильной подготовки вымени

1 – станок, 2 – манипулятор, 3 – механическая «рука», 4 – рабочий орган манипулятора, 5 – входная дверца, 6 – выходная дверца, 7 – элемент фото- или видеофиксации, 8 – система управления манипулятором

Работа роботизированной установки преддоильной подготовки вымени протекает следующим образом. При закрывании входной дверцы 5 станка 1 за вошедшей в него коровой система позиционирования, управляя электроприводом, обеспечивает подведение рабочего органа 4 к вымени животного. При начале движения «руки» манипулятора 2 автоматически запускаются электроприводы вращения щёток и насоса. Моющая жидкость разбрызгивается на вращающиеся щётки, которые обеспечивают одновременно подмыв и массаж вымени коровы. По окончании подмыва и массажа электроприводы насоса и щёток выключаются, и система электропривода возвращает «руку» манипулятора 2 в первоначальное положение, после чего открывается выходная дверца 6 станка 1, выпуская корову на промежуточную площадку. Затем одновременно происходит закрытие выходной дверцы 6 и открытие входной дверцы 5, в станок входит следующая корова, входная дверца 5 закрывается и процесс повторяется.

Задача позиционирования элемента механической «руки» 3 манипулятора 2, сводится к подведению рабочего органа 5 под вымя жи-

вотного. Существует множество схем, осуществляющих данную задачу. В частности, широкое распространение получило позиционирование манипулятора по лучу лазера. Устройство, испускающее луч лазера, как правило, располагается непосредственно на рабочем элементе манипулятора и не всегда обеспечивает необходимую точность позиционирования, а зачастую ошибается и в ориентировании в пространстве манипулятора. Это в свою очередь приводит к увеличению времени, отводимому на выполнение необходимой операции.

Наиболее перспективно для ориентирования манипулятора использовать элементы фото- или видеофиксации положения вымени животного. Использование таких элементов позволит однозначно разметить рабочее пространство для манипулятора и обозначить для него координаты наведения.

В частности, элемент для фото- или видеофиксации 7 положения вымени животного можно разместить на станке 1 или на рабочем органе 4 манипулятора 2. Кроме того, в зависимости от используемого алгоритма работы манипулятора 2 и системы наведения, возможно

использование одного или двух фиксирующих элементов. Картинка, фиксируемая фото- или видеоэлементом, поступает в систему управления манипулятором 8, роль которого выполняет компьютер. Компьютер производит обработку изображения и вычисляет координаты наведения для манипулятора 2, после чего с компьютера подается управляющая команда манипулятору. В данном случае механическая «рука» 3 манипулятора 2 будет двигаться в заранее определенную область пространства, в то время как при использовании лазера, сначала выполняется поиск рабочей области и только потом перемещение в определенное лазерным лучом место. Таким образом, использование оптических элементов в системе наведения манипулятора позволяет сократить потери во времени на позиционирование и уложиться в оптимальные временные рамки, отводимые на выполнение операции преддоильной подготовки вымени.

Суммарная продолжительность мойки и массажа вымени одной коровы в установке преддоильной подготовки вымени займёт не более 30 секунд с учётом затрат времени на вход и выход коровы из станка, что в целом соответствует «стереотипу машинного доения».

При условии, что коровы входят на вращающуюся платформу доильной установки типа «Карусель», проходя через роботизированную установку преддоильной подготовки вымени, один оператор сможет подключать до 200 доильных аппаратов за час, увеличивая тем самым пропускную способность конвейера.

Предложения и выводы. Роботизированная установка преддоильной подготовки вымени может быть установлена как во вновь строящихся доильных залах, так и в уже работающих доильных залах с минимальной их реконструкцией.

Использование роботизированной установки преддоильной подготовки вымени в совокупности с конвейерно-кольцевыми доильными установками типа «Карусель» при соблюдении всех требований технологии машинного доения

позволит создать автоматическую поточную линию получения молока, где непрерывность и пропорциональность процесса рационально сочетаются с автоматизацией выполнения комплекса операций, обеспечивая при этом сохранение здоровья дойного стада, максимальную реализацию генетического потенциала животных, производительность труда оператора и пропускную способность доильной установки в целом, а также высокое качество получаемого молока.

Список используемой литературы:

1. Технология производства молока. М.: ООО «Издательство АСТ»; Донецк: «Сталкер», 2004.
2. Подготовка вымени к доению. URL: http://gov.cap.ru/SiteMap.aspx?gov_id=106&id=936977 (дата обращения: 24.01.2016).
3. Муханов Н.В., Крупин А.В., Барабанов Д.В., Сафонова Н.Н. Пути повышения производительности труда операторов доильных залов // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сборник науч. трудов международной научно-практической конференции. Ч. I. СПб., 2016. С. 419-424.
4. Палкин Г. Коровы на карусели. URL: <http://old.agriculture.by/archives/1173> (дата обращения: 24.01.2016).

References:

1. Tehnologija proizvodstva moloka. M.: ООО «Izdatel'stvo AST»; Doneck: «Stalker», 2004.
2. Podgotovka vymeni k doeniju. URL: http://gov.cap.ru/SiteMap.aspx?gov_id=106&id=936977 (data obrashhenija: 24.01.2016).
3. Muhanov N.V., Krupin A.V., Barabanov D.V., Safonova N.N. Puti povyshenija proizvoditel'nosti truda operatorov doil'nyh zalov // Nauchnoe obespechenie razvitiya APK v uslovijah importozameshenija: sbornik nauch. trudov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Ch. I. SPb., 2016. S. 419-424.
4. Palkin G. Korovy na karuseli. URL: <http://old.agriculture.by/archives/1173> (data obrashhenija: 24.01.2016).



ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ ДИСПЕРСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Колобов М.Ю., ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет»;
Сахаров С.Е., ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет»

Измельчение является одним из наиболее энергоемких процессов при производстве комбикормов и кормосмесей и потребляет до 70 % электроэнергии, затрачиваемой на весь технологический процесс. При дроблении, плющении и других операциях разрушается твердая оболочка, повышается доступность питательных веществ действию пищеварительных соков, ускоряется перевариваемость, происходит более полное усвоение энергии корма (за счет употребления измельченного зерна продуктивность животных повышается на 10-15 %). Для измельчения зернового сырья широко применяют различные по конструктивному исполнению молотковые дробилки. При тонком измельчении эти дробилки дают до 30 % пылевидной фракции, а при грубом – до 20 % недоизмельченной фракции. Переизмельчение к тому же ведет к дополнительным потерям энергии, дробилки потребляют от 10 до 15 кВт·ч на 1 т измельченного продукта. Поэтому использование более экономичных и эффективных способов измельчения, а также конструкций измельчающих машин, является чрезвычайно актуальной задачей. Важным этапом для оптимизации проведения процесса измельчения в мельницах центробежного действия является расчет необходимого количества разгонных и ударных элементов. Расчет необходимого количества плоских разгонных элементов проводили, исходя из условия проникновения частицы материала на глубину, равную ее диаметру, в пространство между соседними элементами, что обеспечивает гарантированный захват частицы движущимся элементом. Необходимое количество ударных элементов рассчитывали, исходя из условия отсутствия проскока частиц измельчаемого материала. На основании теоретических расчетов и проведенных исследований разработан измельчитель дисперсных материалов. В результате экспериментальных исследований получены математические модели процесса измельчения дисперсных материалов в зависимости от исследуемых факторов. Полученный измельченный зерновой материал удовлетворяет зоотехническим требованиям к приготовлению кормов.

Ключевые слова: измельчитель, разгонные элементы, ударные элементы, процесс измельчения, математическая модель.

Введение. Основой укрепления и развития отрасли животноводства является создание прочной кормовой базы. Доля кормов в общих затратах на производство продукции животноводства растет и составляет 60-75 % себестоимости. Улучшая эффективность использования кормов, можно оказать существенное влияние на снижение затрат на единицу продукции. Этого можно добиться лишь в том случае, если все направляемое на корм животным зерно будет использоваться в переработанном виде.

Измельчение является одним из наиболее энергоемких процессов при производстве комбикормов и кормосмесей и потребляет до 70 %

электроэнергии, затрачиваемой на весь технологический процесс. При дроблении, плющении и других операциях разрушается твердая оболочка, повышается доступность питательных веществ действию пищеварительных соков, ускоряется перевариваемость, происходит более полное усвоение энергии корма (за счет употребления измельченного зерна продуктивность животных повышается на 10-15 %). Для измельчения зернового сырья широко применяют различные по конструктивному исполнению молотковые дробилки. При тонком измельчении эти дробилки дают до 30 % пылевидной фракции, а при грубом – до 20 %

недоизмельченной фракции. Переизмельчение к тому же ведет к дополнительным потерям энергии, дробилки потребляют от 10 до 15 кВт·ч на 1 т измельченного продукта. Поэтому использование более экономичных и эффективных способов измельчения, а также конструкций измельчающих машин, является чрезвычайно актуальной задачей.

Широкое распространение в различных отраслях промышленности получили измельчители центробежного действия [1-3]. Положительными факторами применения таких измельчителей являются компактность и мобильность, гибкость их переналадки, умеренные энергозатраты на измельчение, небольшие капиталовложения, возможности автоматизации процесса, непрерывность действия, использование создаваемого роторами вентиляционного потока.

Цель и задачи исследований. Важным этапом для оптимизации проведения процесса измельчения в мельницах центробежного действия является расчет необходимого количества разгонных и ударных элементов [4].

Расчет необходимого количества плоских разгонных элементов проводили исходя из условия проникновения частицы материала на глубину, равную ее диаметру, в пространство между соседними элементами, что обеспечивает гарантированный захват частицы движущимся элементом.

Необходимое количество ударных элементов рассчитывали, исходя из условия отсутствия проскока частиц измельчаемого материала.

На основании теоретических расчетов и проведенных исследований разработан измельчитель дисперсных материалов [5, 6].

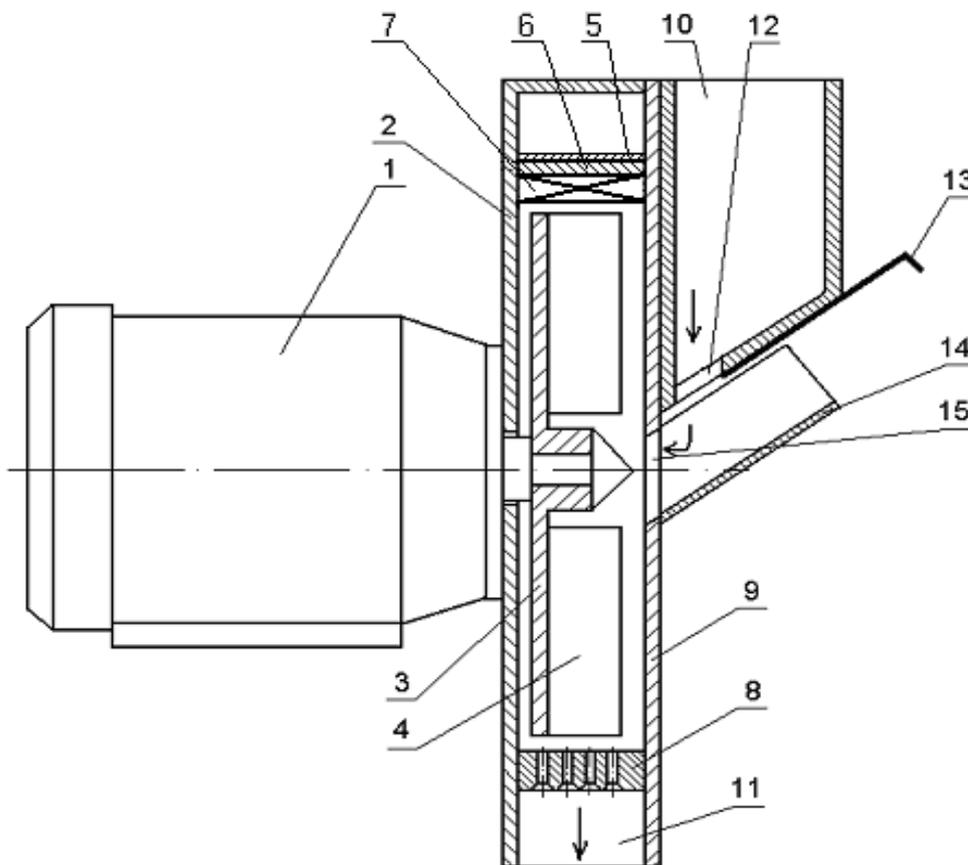


Рисунок 1 – Схема измельчителя

Измельчитель (рис. 1) содержит электродвигатель 1, корпус 2 с размещенным в нем ротором 3. На роторе 3 установлены плоские разгонные элементы 4. Внутри корпуса 2 на его торцевой поверхности закреплены фиксаторы 5

для установки плит 6 с отбойными элементами 7 и сит 8 с отверстиями необходимого диаметра. Корпус 2 закрыт крышкой 9 с прикрепленным к ней загрузочным бункером 10. В нижней части корпуса 2 имеется выгрузочное окно 11.

В нижней части загрузочного бункера 10 имеется отверстие 12, перекрываемое подвижным шибером 13, изменяющим сечение этого отверстия. Под отверстием 12 находится наклонный желоб 14, примыкающий к отверстию 15 в крышке 9.

Измельчитель работает следующим образом. Подлежащий измельчению материал поступает в загрузочный бункер 10, откуда под действием сил тяжести через отверстие 12, перекрываемое подвижным шибером 13, который регулирует расход материала, высыпается в наклонный желоб 14.

По желобу 14 материал поступает к отверстию 15 в крышке 9 и, увлекаемый потоком воздуха, поступает через отверстие 15 внутрь корпуса 2, попадает под плоские разгонные элементы 4 и выбрасывается на отбойники 7 и сита 8. Материал, прошедший через сита, удаляется из дробилки через выгрузочное окно 11, а не прошедший через сита материал продолжает измельчаться. Плоские разгонные элементы выполнены сменными. По мере износа элементы поворачиваются на 180° , чтобы использовать вторую радиальную грань для разгона частиц измельчаемого материала.

Условия, материалы и методы исследований. Экспериментальные исследования по измельчению зерновых культур (пшеница «Приокская», рожь «Фаленская», овес «Борус») проводили в разработанном измельчителе.

Для измельчения зернового сырья применяют различные по конструктивному исполнению молотковые дробилки. При тонком измельчении эти дробилки дают до 30 % пылевидной фракции, а при грубом – до 20 % недоизмельченной фракции. Переизмельчение ведет к дополнительным потерям энергии. Наряду с этим современные исследования в области кормления показывают, что следует не только обеспечить необходимую крупность частиц скормливаемого зерна, но и обеспечить выравнивание частиц и необходимое распределение по крупности измельченного зернового корма (для крупного рогатого скота – 1-2 мм).

По результатам однофакторных исследований были определены интервалы и уровни варьирования факторов и реализована матрица плана эксперимента 3^3 [7]. В качестве независимых переменных использовались: X_1 – угол

атаки, град.; X_2 – частота вращения ротора, мин⁻¹; X_3 – производительность измельчителя, кг/час. В качестве критериев оптимизации выбраны: Y_1 – степень измельчения; Y_2 – мощность, затраченная на процесс измельчения ($N_{p.x.} - N_{x.x.}$), Вт.

Результаты исследований. Получены математические модели (уравнения регрессии):

– для пшеницы:

$$Y_1 = 1,722532 - 0,03701X_1 - 0,0706X_1^2 + 0,19149X_2 - 0,05912X_3 \quad (1)$$

$$Y_2 = 669,9498 + 351,5713X_2 - 98,8152X_2^2 + 13,16363X_3 + 15,65429X_2X_3 \quad (2)$$

– для ржи:

$$Y_1 = 1,759538 - 0,04484X_1 - 0,06892X_1^2 + 0,18063X_2 - 0,05925X_3 \quad (3)$$

$$Y_2 = 521,5209 + 280,8972X_2 + 243,0806X_3 + 217,875X_2X_3 \quad (4)$$

– для овса:

$$Y_1 = 1,511243 - 0,03473X_1 - 0,05114X_1^2 + 0,146648X_2 + 0,03363X_2^2 - 0,09081X_3 - 0,03125X_2X_3 \quad (5)$$

$$Y_2 = 330,1122 + 34,6676X_1^2 + 145,4698X_2 - 51,3386X_2^2 + 154,7166X_3 + 120,75X_2X_3 \quad (6)$$

Графическое изображение поверхностей откликов (выборочно) показано на рисунках 2–4. Расчетные данные, полученные с помощью уравнений (1) – (6), хорошо согласуются с экспериментальными, расхождение соответствующих величин не превышает 10 %.

Выводы. Результаты исследований позволяют рекомендовать с учетом энергоёмкости процесса и гранулометрического состава готового продукта следующие параметры измельчения зерновых культур: $\beta = 90^{\circ}$, $n = 5405$ мин⁻¹, $Q = 1500$ кг/ч (полный удельный расход энергии на размол – $\mathcal{E}' \approx 2,0$ кВт·ч/ (т·ед.ст.изм.; содержание пылевидной фракции не превышает 3,1 %, неизмельченной фракции – 3,4 %).

Таким образом, разработан измельчитель с низкой энергоёмкостью рабочего процесса, в результате экспериментальных исследований получены математические модели процесса измельчения дисперсных материалов в зависимости от исследуемых факторов. Полученный измельченный зерновой материал удовлетворяет зоотехническим требованиям к приготовлению кормов.

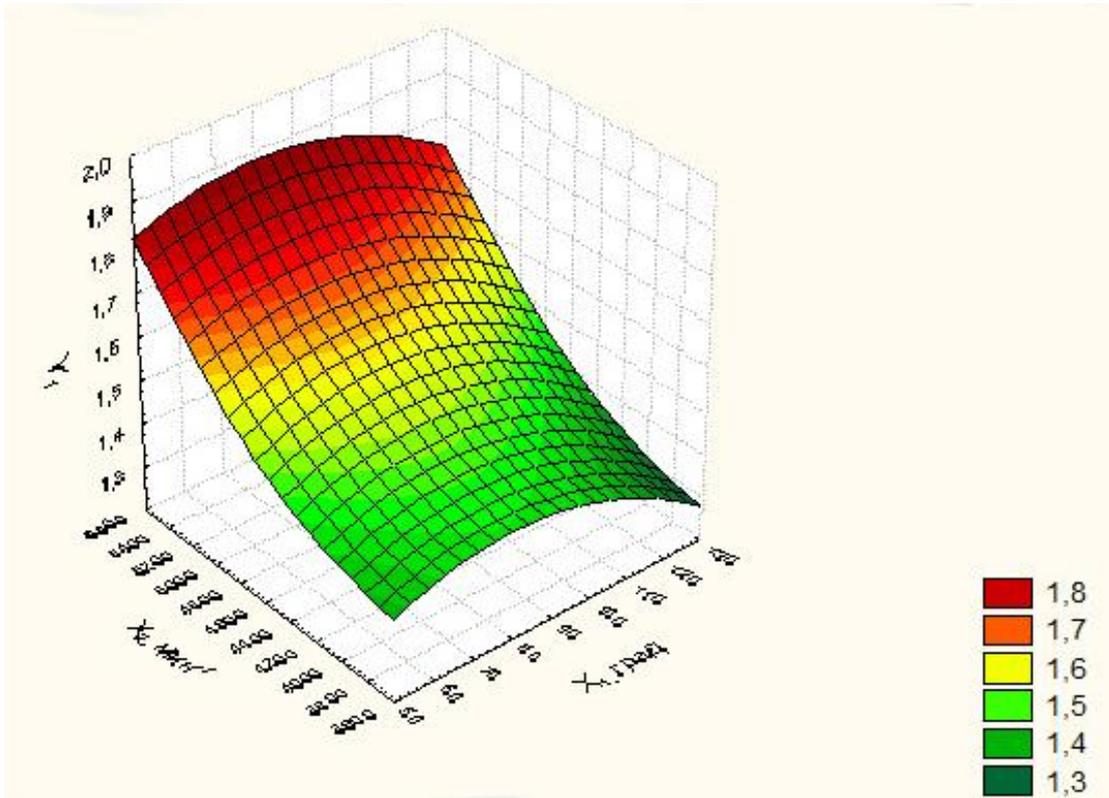


Рисунок 2 – Зависимость степени измельчения овса (Y_1) от угла атаки (X_1) и частоты вращения ротора (X_2) (при производительности измельчителя $X_3 = 500$ кг/ч)

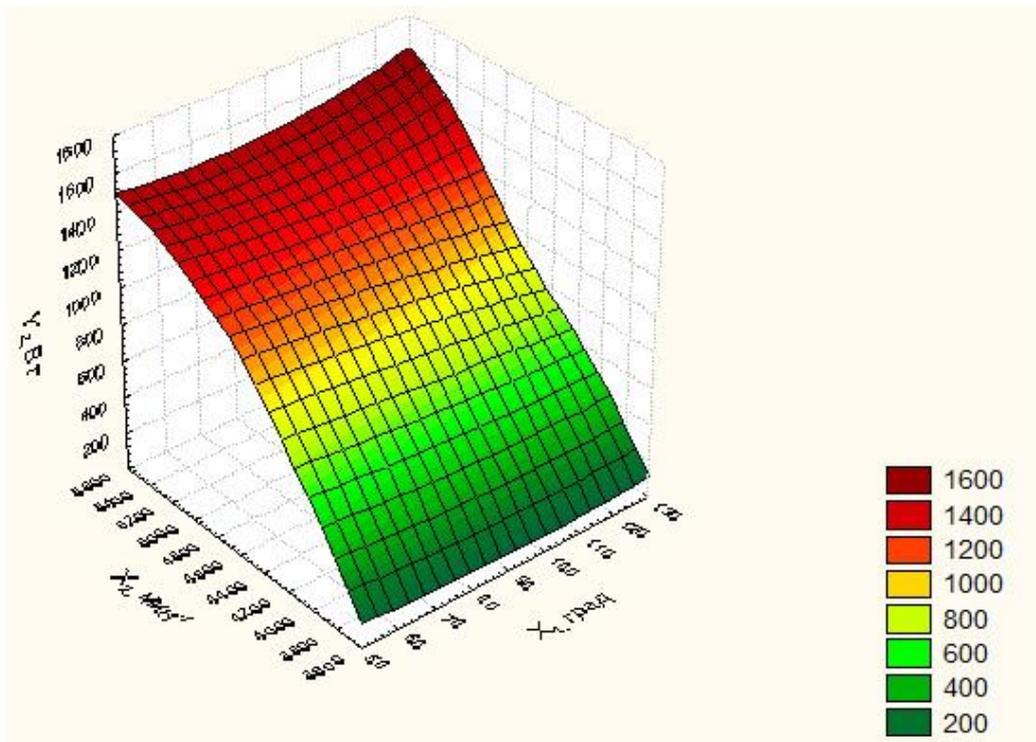


Рисунок 3 – Зависимость мощности, затраченной на измельчение пшеницы, (Y_2) от угла атаки (X_1) и частоты вращения ротора (X_2) (при производительности измельчителя $X_3 = 1500$ кг/ч)

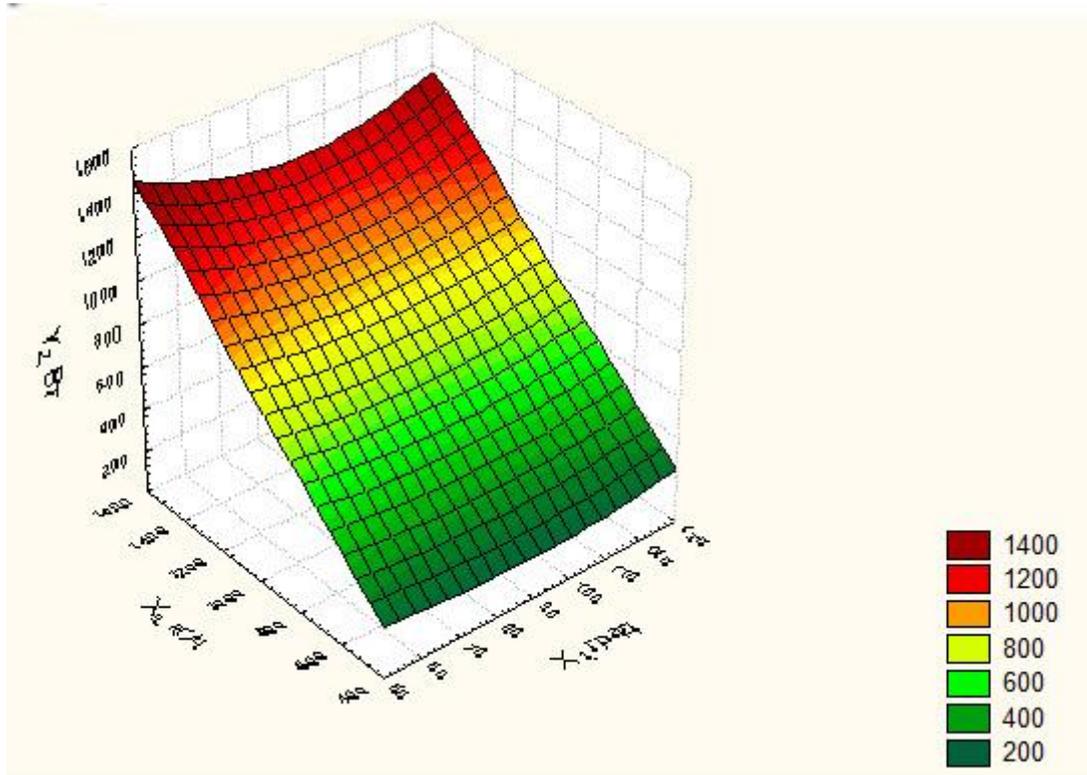


Рисунок 4 – Зависимость мощности, затраченной на измельчение ржи, (Y_2) от угла атаки (X_1) и производительности измельчителя (X_3) (при частоте вращения ротора $X_2 = 5405 \text{ мин}^{-1}$)

Список используемой литературы:

1. Лапшин В.Б., Колобов М.Ю., Колобова В.В., Рязанцева А.В. Применение дезинтегратора в различных технологиях // Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология. Т. 47, вып. 8. Иваново, 2004. С. 71-75.
2. Колобов М.Ю., Лапшин В.Б., Сахаров С.Е., Абалихин А.М. Оборудование для обработки дисперсных материалов // Международная научная конференция "Теоретические основы создания, оптимизации и управления энерго- и ресурсосберегающими процессами и оборудованием": сборник трудов. Том II. Иваново, 2007. С. 13-15.
3. Колобов М.Ю., Сахаров С.Е., Сахарова С.Г. Технология приготовления комбикормов // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. Иваново, 2013. № 1. С. 71-75.
4. Колобов М.Ю., Колобова В.В., Сахарова С.Е. Определение необходимого количества рабочих элементов центробежных измельчителей // Научное обозрение. 2012. № 5. С. 305-308.
5. Патент РФ № 130880, МПК В 02 С 13/00. Измельчитель / Колобов М.Ю., Сахаров С.Е., Сахарова С.Г., Баранов Н.М.; заявитель и патентообладатель ИГХТУ. – № 2013107049/13; заявл. 18.02.2013; опубл. 10.08.2013, Бюл. № 22.
6. Патент РФ № 130881, МПК В 02 С 13/02. Измельчитель сыпучих материалов / Колобов М.Ю., Сахарова С.Г., Сахаров С.Е.; заявитель и патентообладатель ИГХТУ. – № 2013109277/13; заявл. 01.03.2013; опубл. 10.08.2013, Бюл. № 22.
7. Мельников С.В., Алешкин В.Р., Роцин П.М. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов. Л.: Колос, 1980.

**References:**

1. Lapshin V.B., Kolobov M.YU., Kolobova V.V., Ryazantseva A.V. *Primenenie dezintegratora v razlichnykh tekhnologiyah // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Himiya i himicheskaya tekhnologiya.* – Ivanovo, 2004. T. 47, vyip. 8. S. 71-75.
2. Kolobov M.YU., Lapshin V.B., Saharov S.E., Abalihin A.M. *Oborudovanie dlya obrabotki dispersnykh materialov // Mejdunarodnaya nauchnaya konferentsiya "Teoreticheskie osnovyi sozdaniya, opti-mizatsii i upravleniya energo- i resursoberegayuschimi protsessami i oborudovaniem". Sbornik trudov. Tom II.* Ivanovo, 2007. S. 13-15.
3. Kolobov M.YU., Saharov S.E., Saharova S.G. *Tekhnologiya prigotovleniya kombikormov // Sovremennye naukoemkie tekhnologii. Regionalnoe prilozhenie.* Ivanovo, 2013. № 1. S. 71-75.
4. Kolobov M.YU., Kolobova V.V., Saharova S.E. *Opreделение neobhodimogo kolichestva rabochih elementov tsentrobejnykh izmelchiteley // Nauchnoe obozrenie.* 2012. № 5. S. 305-308.
5. Patent RF № 130880, MPK V 02 S 13/00. *Izmel-chitel / Kolobov M.YU., Saharov S.E., Saharova S.G., Baranov N.M.; zayavitel i patentoobladatel IGHTU.* – № 2013107049/13; zayavl. 18.02.2013; opubl. 10.08.2013, Byul. № 22. – 2 s.
6. Patent RF № 130881, MPK V 02 S 13/02. *Izmel-chitel syipuchih materialov / Kolobov M.YU., Saharova S.G., Saharov S.E.; zayavitel i patentoobladatel IGHTU.* – № 2013109277/13; zayavl. 01.03.2013; opubl. 10.08.2013, Byul. № 22. – 2 s.
7. Melnikov S.V., Aleshkin V.R., Roschin P.M. *Planirovanie eksperimenta v issledovaniyah selskohozyaystvennykh protsessov.* – L.: Kolos, 1980.

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ
ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА
(НА МАТЕРИАЛАХ ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ)**

Буйских В.А., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Гонова О.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

Малый бизнес – это один из основных секторов рыночного хозяйства, который является составной частью экономики страны и формирует существенную часть государственного бюджета. В статье проведен анализ динамики малого предпринимательства на региональном уровне, который позволяет определить уровень развития данного сектора экономики. Развитие малого бизнеса – это комплекс мер, направленных на поддержку начинающих предпринимателей. Основная задача государства – обеспечение нормального становления и функционирования малого бизнеса, создание высокой конкуренции в различных сферах деятельности, формирование «фундамента» для нормальной работы экономики. Целью статьи является рассмотрение состояния региональной системы государственного регулирования малого предпринимательства. В ходе работы выделяются основные проблемы, стоящие на пути развития малого предпринимательства и предлагаются направления по их решению. Исследование базируется на применении широко распространенных аналитических методов. Построение выводов осуществлялось на основе сопоставления полученных результатов. Результаты исследования могут быть применены федеральными и региональными органами власти в качестве теоретической базы при разработке предложений по оптимизации системы государственной поддержки малого предпринимательства. Сделан вывод о том, что является необходимым совершенствование системы инфраструктуры поддержки малого предпринимательства.

Ключевые слова: *малое предпринимательство (МП), проблемы развития малого предпринимательства, направления развития малого предпринимательства, виды поддержки в сфере предпринимательской деятельности, государственная поддержка малого предпринимательства.*

Введение. Развитие малого предпринимательства является одним из наиболее значимых направлений деятельности органов власти всех уровней в рамках решения вопросов социально-экономического развития территорий и смягчения социальных проблем.

Малое предпринимательство представляет собой специфический сектор экономики, создающий материальные блага при минимальном привлечении материальных, энергетических, природных ресурсов и максимальном использовании человеческого капитала. В то же время данный сектор является важной сферой самореализации и самообеспечения населения,

источником для создания рабочих мест и основой формирования среднего класса [6].

Одним из приоритетов в развитии малого предпринимательства являются инновации, способствующие заполнению внутреннего рынка дешевыми качественными продуктами питания отечественного производства.

Поскольку большинству организаций недостаточно собственных вложенных средств для активизации инновационной деятельности, им приходится прибегнуть к привлечению инвестиций [1, с. 131].

Абсолютно очевидно, что главным инвестором является и, в общем, на ближайшую пер-

спективу будет оставаться государство, поскольку вложения в инфраструктуру – это инвестиция долгосрочная и весьма капиталоемкая.

Обсуждения и выводы. В последние годы сектор малого предпринимательства в Ивановском регионе активно развивается. По данным Росстата в период с 1998 г. по 2007 г. количество малых предприятий колебалось в интервале от 3,4 до 5,8 тыс. ед. С 2008 г. количество малых предприятий постепенно начало расти и к 2014 г. увеличилось почти в 3 раза. Данная динамика свидетельствует о том, что малый бизнес в Ивановской области постепенно растет и развивается [5].

Несмотря на положительную динамику развития малого предпринимательства, существует ряд факторов, сдерживающих устойчивое фор-

мирование данного сектора экономики.

К основным проблемам развития малого предпринимательства можно отнести:

- чрезмерную фискальную нагрузку,
- слабую технологическую оснащенность,
- избыточность контрольно-надзорных процедур,
- недостаток квалифицированных кадров.

По мнению авторов, для нормальной деятельности бизнеса необходимо обеспечить оптимальное сочетание интересов государства, потребителей и субъектов предпринимательства. А для этого следует ввести упорядоченную и эффективную систему, которая будет стимулировать развитие бизнеса и создавать благоприятные условия для тех, кто готов начать и продолжить свое дело.



Рисунок 1 – Направления развития малого предпринимательства (МП) [3]

Непременным условием успеха в развитии малого предпринимательства является всесторонняя и стабильная государственная поддержка, которая осуществляется в различных формах, например, таких как:

- финансовая;
- имущественная;
- информационная;
- консультационная;
- поддержка в области подготовки, переподготовки и повышения квалификации.

С 2005 года Минэкономразвития России реализует специальную программу по предоставлению субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации в целях оказания государственной поддержки субъектам малого и среднего предпринимательства на региональном уровне.

В рамках программы средства целевым образом на конкурсной основе распределяются между регионами на реализацию мероприятий, предусмотренных региональными программами развития малого и среднего предпринимательства, при условии софинансирования расходов со стороны региона. Такой подход позволяет в дополнение к средствам федерального бюджета привлекать финансовые средства регионов, а также стимулировать регионы к реализации более активной политики в сфере поддержки предпринимательской деятельности.

В реализации программы задействованы все регионы страны.

В 2014 году на территории Ивановской области действовало 9 видов поддержки:

- 1) субсидирование части затрат субъектов малого и среднего предпринимательства (СМСП), связанных с приобретением оборудования в целях создания и (или) развития, и (или) модернизации производства товаров;
- 2) субсидирование части затрат, произведенных резидентами промышленных парков на уплату арендной платы за земельные участки (объекты недвижимости), расположенные на территории промышленных парков;
- 3) субсидирование части затрат на уплату первоначального взноса (аванса) при заключении договора лизинга СМСП;
- 4) субсидирование части затрат СМСП по аренде выставочных площадей для участия в

выставочно-ярмарочных мероприятиях;

- 5) субсидирование части затрат СМСП по подготовке, переподготовке и (или) повышению квалификации кадров;
- 6) субсидирование части затрат СМСП на участие в «деловых миссиях»;
- 7) субсидирование части затрат на уплату процентов по лизинговым и кредитным договорам на приобретение оборудования для осуществления деятельности субъектов малого и среднего предпринимательства;
- 8) субсидирование части затрат СМСП на техническое присоединение к объектам электросетевого хозяйства;
- 9) субсидирование части затрат на уплату процентов по привлекаемым заемным средствам микрофинансовыми институтами для кредитования СМСП и организаций, образующих инфраструктуру поддержки СМСП.

На картограмме (рис. 2) представлены приоритетные виды поддержки МП в Ивановской области в 2014 г.

Как видно из схемы, наиболее востребованным является субсидирование части затрат на уплату первоначального взноса (аванса) при заключении договора лизинга. Это говорит о том, что субъекты малого и среднего предпринимательства пользуются результатами НТП. Но, к сожалению, не все формы поддержки реализуются на практике. Однако некоторые из них нацелены на развитие инфраструктуры поддержки СМСП.

Из данных, представленных на рис. 3, можно отметить, что основными получателями поддержки в 2014 году были представители г. Иваново и Ивановского района, поскольку здесь находится центр сосредоточения информации.

Для конкурентоспособности малого бизнеса информация должна быть доступной как на муниципальном, так и на региональном уровнях.

Причем определяющую роль в организации и обеспечении доступности информации играет государство. Именно оно в законодательном порядке и посредством финансирования и софинансирования должно обеспечить доступ работникам интеллектуального труда к мировым запасам знаний, к собственным национальным накопленным знаниям, к информации об современных технологиях и инновациях [4].

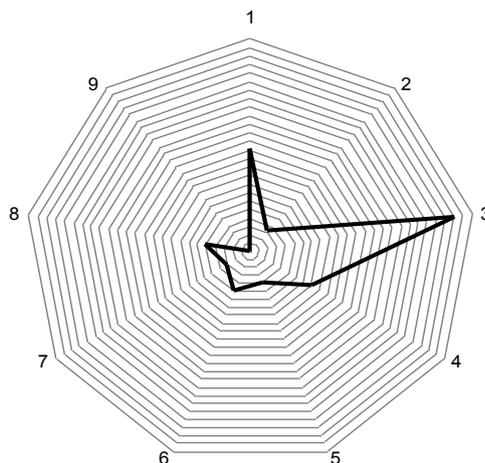


Рисунок 2 – Картограмма приоритетных видов поддержки малого предпринимательства (МП) в Ивановской области в 2014 году [7]

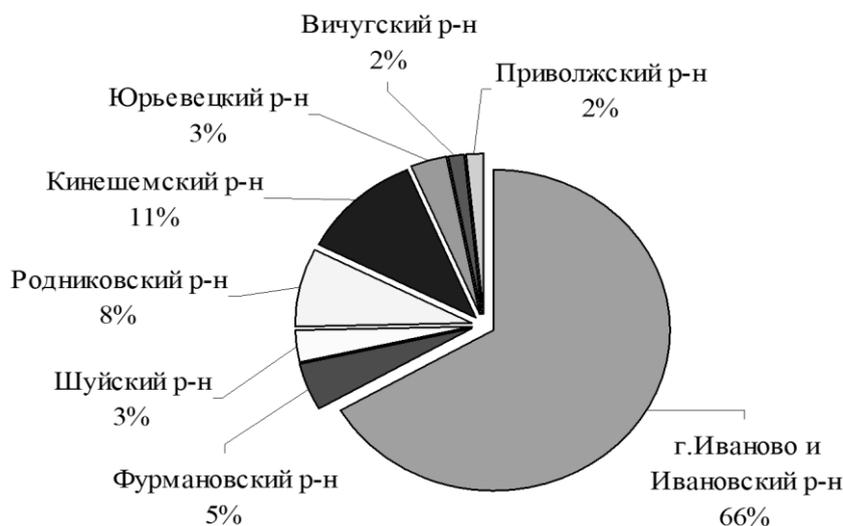


Рисунок 3 – Региональное распределение получателей поддержки в 2014 году

Заключение. Законодательная практика государств с рыночной экономикой показывает, что основной целью регулирования деятельности монополий и защиты конкуренции в условиях свободного предпринимательства является обеспечение максимально эффективного использования рыночных механизмов для поддержания нормального конкурентного климата [2, с. 106]. Становление цивилизованного рынка невозможно без развития инфраструктуры, поддержки предпринимательства.

Таким образом, формирование благоприятного климата для развития малого предпринимательства зависит от комплекса мер и является не только федеральной, но и региональной проблемой, решение которой можно достичь за

счет усиления нормативной и законодательной базы, развития предпринимательской активности, появления новых технологий, налогового послабления, увеличения финансирования по программам поддержки.

Список используемой литературы:

1. Буйских В.А., Гонова О.В. Анализ элементов структуры инновационного развития Ивановской области. // Сборник научных трудов по материалам Восемнадцатой международной научно-практической конференции «Инновационные направления развития АПК и повышение конкурентоспособности предприятий, отраслей и комплексов - вклад молодых ученых». Ярославль: ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА», 2015.

2. Гонова О.В., Буйских В.А. Методология мониторинга конкурентной среды товарных рынков регионального агропродовольственного комплекса // Актуальные проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса: материалы межрегиональной научно-методической конференции. Иваново: ФГБОУ ВПО «Ивановская ГСХА имени академика Д.К. Беляева», 2014.

3. Защита малого и среднего бизнеса. Торгово-промышленная палата Российской Федерации. URL: <https://tpprf.ru/ru/business/zmsb/> (дата обращения 10.02.2016).

4. Корчагин Ю.А., Корчагин В. Ю., Хаустов А. В. Доступность информации и развитие экономики. ЦИРЭ: Центр исследований региональной экономики. URL: <http://www.lerc.ru/?part=bulletin&art=8&page=21> (дата обращения 02.02.2016).

5. Малое и среднее предпринимательство в России. Федеральная служба государственной статистики.

URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1139841601359 (дата обращения 24.12.2015).

6. Постановление Правительства Ивановской области от 13.11.2013 № 459-п (ред. от 30.12.2015) «Об утверждении государственной программы Ивановской области «Экономическое развитие и инновационная экономика Ивановской области».

7. Реестр субъектов малого и среднего предпринимательства – получателей государственной поддержки. Департамент экономического развития и торговли Ивановской области. URL: <http://derit.ivanovoobl.ru/deyatelnost/maloe-i-srednee-predprinimatelstvo/reestr-subektov-malogo-i-srednego-predprinimatelstva-poluchatelej-gosudarstvennoj-podderzhki/> (дата обращения 21.01.2016).

References:

1. Buyskih V.A., Gonova O.V. Analiz elementov strukturyi innovatsionnogo razvitiya Ivanovskoy oblasti // Sbornik nauchnykh trudov po materialam Vosemnadsatoy mejdunarodnoy

nauchno-prakticheskoy konferentsii «Innovatsionnyye napravleniya razvitiya APK i povyishenie konkurentosposobnosti predpriyatiy, otrasley i kompleksov - vklad molodykh uchenykh». Yaroslavl: FGBOU VPO «Yaroslavskaya GSHA», 2015.

2. Gonova O.V., Buyskih V.A. Metodologiya monitoringa konkurentnoy sredy tovarnykh ryunkov regionalnogo agroprodovolstvennogo kompleksa. // Aktualnyie problemy i perspektivy razvitiya agropromyshlennogo kompleksa: materialy mejregionalnoy nauchno-metodicheskoy konferentsii. Ivanovo: FGBOU VPO «Ivanovskaya GSHA imeni akademika D.K. Belyaeva», 2014.

3. Zashchita malogo i srednego biznesa. Torgovo-promyshlennaya palata Rossiyskoy Federatsii. URL: <https://tpprf.ru/ru/business/zmsb/> (дата обращения 10.02.2016).

4. Korchagin YU.A., Korchagin V. YU., Haustov A. V. Dostupnost informatsii i razvitie ekonomiki. TSIRE: TSentr issledovaniy regionalnoy ekonomiki. URL: <http://www.lerc.ru/?part=bulletin&art=8&page=21> (дата обращения 02.02.2016).

5. Maloe i srednee predprinimatelstvo v Rossii. Federalnaya slujba gosudarstvennoy statistiki. [Elektronnyiy resurs]. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1139841601359 (дата обращения 24.12.2015).

6. Postanovlenie Pravitelstva Ivanovskoy oblasti ot 13.11.2013 № 459-p (red. ot 30.12.2015) «Ob utverjdenii gosudarstvennoy programmy Ivanovskoy oblasti «Ekonomicheskoe razvitie i innovatsionnaya ekonomika Ivanovskoy oblasti».

7. Reestr subyektov malogo i srednego predprinimatelstva – poluchateley gosudarstvennoj podderjki. Departament ekonomicheskogo razvitiya i torgovli Ivanovskoy oblasti. URL: <http://derit.ivanovoobl.ru/deyatelnost/maloe-i-srednee-predprinimatelstvo/reestr-subektov-malogo-i-srednego-predprinimatelstva-poluchatelej-gosudarstvennoj-podderzhki/> (дата обращения 21.01.2016).



УДК [631.16:658.14:631.14:636.082.2] (470.316)

ОЦЕНКА ЭФФЕКТА ФИНАНСОВОГО РЫЧАГА В ПЛЕМЕННЫХ СКОТОВОДЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

Дугин А.Н., ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА

В структуре капитала племенных скотоводческих организаций (ПСО) Ярославской области (ЯО) отмечается рост доли краткосрочных и долгосрочных кредитов. Эффективность и целесообразность использования заемных ресурсов оценивается с помощью системы показателей эффекта финансового рычага. По совокупности ПСО ЯО за 2009-2013 гг. отмечается снижение эффекта финансового рычага, а в 2012-2013 гг. он имеет отрицательные значения. Основными факторами таких тенденций является снижение уровня экономической рентабельности при относительно стабильной ставке процента и рост плеча финансового рычага. Вертикальный анализ показывает, что структура ПСО ЯО по уровню эффекта финансового рычага является неравномерной. Почти по 43 % организаций дифференциал финансового рычага отрицательный, что при любых условиях кредитования (процентной ставке, уровне субсидирования) означает его нецелесообразность. Данным организациям свойственна агрессивная финансовая политика: доля собственных средств в источниках не превышает 25 %. Высокая эффективность использования привлеченного капитала наблюдается в 4 ПСО ЯО: уровень эффекта финансового рычага составляет 19 % при степени финансовой автономии 39 %. Оставшаяся часть ПСО (43 % организаций), несмотря на положительное значение эффекта финансового рычага, находится в зоне риска. Неосмотрительная финансовая политика в рассматриваемых субъектах агробизнеса, не подкрепленная глубоким финансовым анализом, может привести к ошибочным управленческим решениям и негативным финансовым последствиям.

Ключевые слова: племенные скотоводческие организации, кредитование, кредитные ресурсы, структура капитала, эффект финансового рычага.

Введение. В современных условиях большинство сельскохозяйственных организаций не в состоянии осуществлять не только расширенное, но и нормальное воспроизводство. Поэтому воспроизводственный процесс нуждается в особых условиях кредитования, субсидирования, страхования [1,2,3]. Эти проблемы обостряются в связи со стоящими перед отраслью на современном этапе задачами ускоренного развития и импортозамещения на основе инноваций, которые невозможно решить без использования кредитных ресурсов [4,5].

Целью исследования является оценка целесообразности использования заемных финансовых ресурсов. Для достижения цели поставлены следующие задачи: оценить структуру капитала племенных скотоводческих организаций (ПСО); исследовать целесообразность использования заемных финансовых ресурсов в ПСО;

дать рекомендации по разработке финансовой политики ПСО.

Объект и методы исследования. Объектом исследования являются ПСО Ярославской области (ЯО). При проведении исследования применялись следующие методы: абстрактно-логический, экономико-статистический, монографический, конструктивный.

Результаты исследований и их обсуждение. За период 2009-2013 гг. в структуре капитала ПСО ЯО произошли существенные изменения. Доля собственного капитала снизилась на 6,3 пункта до уровня 46,0 %, что свидетельствует об умеренной финансовой политике. По долгосрочным источникам снижение составляет 3,8 пункта, а по краткосрочным – рост 10,2 пункта.

За период 2009-2013 гг. размер активов ПСО увеличился на 4,5 млрд. руб. (55,3 %). При этом

размер обязательств возрос на 3,0 млрд. руб. (76,1 %). Стоимость собственного капитала увеличилась на 1,5 млрд. руб. (36,3 %). О росте бизнеса также свидетельствуют относительные показатели. Например, стоимость активов в расчёте на 1 работника возросла на 1184,1 тыс. руб. или на 88,4 %. В привлечённых источниках значительную долю занимают долгосрочные и краткосрочные кредиты.

Кредитование в сфере сельского хозяйства имеет несколько существенных особенностей: социальный характер, необходимость государственной поддержки, высокие риски [6,7,8].

За анализируемый период доля кредитов в обязательствах ПСО увеличилась на 10 пунктов. На обслуживание кредитов ПСО в среднем в 2013 г. направляли 7,3 % выручки. Данная ве-

личина в динамике стабильна. Средняя стоимость кредитных ресурсов находилась на уровне 9-13 %, что связано со льготными условиями кредитования. Расчёты показывают, что кредитная задолженность в расчёте на 1 работника увеличилась в 1,8 раза, а в расчёте на 1 га сельхозугодий – в 1,6 раза. Кредитная задолженность ПСО превышает годовой фонд оплаты труда в 3,6 раза и за рассматриваемый период данный разрыв возрастает почти на 20 %. В 2009 г. на 1 руб. господдержки приходилось 5 руб. 09 коп. кредитов, то в 2013 г. величина последних возросла до уровня 7 руб. 29 коп.

Для оценки целесообразности и эффективности использования кредитных ресурсов применялась система показателей эффекта финансового рычага (табл. 1).

Таблица 1 – Оценка целесообразности использования заемных ресурсов в ПСО ЯО в 2009-2013 гг.

| Показатели | Годы | | | | | В среднем |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | |
| Проценты уплаченные, млн руб. | 246,8 | 335,6 | 423,9 | 450,0 | 432,4 | 377,8 |
| Прибыль до налогообложения, млн руб. | 491,4 | 460,3 | 478,2 | 357,8 | 320,0 | 421,5 |
| Налог на прибыль и аналогичные платежи, тыс. руб. | 7,8 | 8,5 | 6,4 | 8,0 | 14,1 | 8,9 |
| Уровень экономической рентабельности (по прибыли до налогообложения), % | 6,0 | 4,7 | 4,4 | 3,1 | 2,5 | 4,0 |
| Уровень финансовой рентабельности (по прибыли до налогообложения), % | 11,5 | 9,7 | 9,3 | 6,6 | 5,5 | 8,3 |
| Средняя цена (годовая ставка) кредитных ресурсов, % | 3,0 | 3,4 | 3,9 | 3,8 | 3,4 | 3,5 |
| Коэффициент налогового изъятия, коэфф. | 0,016 | 0,018 | 0,013 | 0,022 | 0,044 | 0,021 |
| Дифференциал финансового рычага, % | 3,0 | 1,3 | 0,5 | -0,8 | -0,9 | 0,4 |
| Налоговый корректор, коэфф. | 0,984 | 0,982 | 0,987 | 0,978 | 0,956 | 0,979 |
| Плечо финансового рычага, коэфф. | 0,910 | 1,046 | 1,139 | 1,147 | 1,176 | 1,093 |
| Эффект финансового рычага, % | 2,7 | 1,3 | 0,6 | -0,9 | -1,0 | 0,4 |

Уровень экономической рентабельности ПСО в 2009-2013 гг. оставался низким даже с учётом средств государственной поддержки. Так, максимальный уровень рентабельности отмечается в 2009 г., и он составляет 6 %. Из-за снижения уровня рентабельности в 2012-2013 гг. дифференциал финансового рычага отрицателен. При этом возрастает плечо финансового рычага и усиливается отрицательный его эффект.

Далее проведена группировка ПСО по уровню эффекта финансового рычага (табл.2).

В условиях ЯО использовать заёмный капитал невыгодно 12 ПСО (42,9 %), главным образом, из-за низкого уровня экономической рентабельности этих организаций. Причём, агрессивная финансовая политика свойственна именно тем организациям, в которых самый низкий уровень экономической рентабельности

(третья группа). То есть основная масса кредитов сосредоточена в тех организациях, которые испытывают наибольшие трудности с их выплатой.

Таблица 2 – Анализ эффекта финансового рычага в ПСО ЯО (2013 год)

| Показатели | Группы по уровню эффекта финансового рычага | | | В среднем по совокупности организаций |
|---|---|------------------|----------------------|---------------------------------------|
| | свыше 10,0% | от 0,0% до 10,0% | отрицательный эффект | |
| Количество организаций, ед. | 4 | 12 | 12 | 28 |
| Доля организаций в общем количестве, % | 14,3 | 42,9 | 42,9 | 100,0 |
| Средний размер активов, тыс. руб. | 364364 | 491879 | 441700 | 452157 |
| Доля группы в активах, % | 11,5 | 46,6 | 41,9 | 100,0 |
| Средний размер выручки, тыс. руб. | 98828 | 382272 | 78983 | 211799 |
| Доля группы в доходах, % | 6,7 | 77,4 | 16,0 | 100,0 |
| Уровень экономической рентабельности, % | 12,6 | 7,7 | -6,0 | 2,5 |
| Средняя стоимость капитала, % | 2,9 | 2,0 | 5,1 | 3,4 |
| Дифференциал финансового рычага, % | 9,7 | 5,7 | -11,1 | -0,9 |
| Плечо финансового рычага, коэфф. | 1,995 | 0,413 | 4,055 | 1,266 |
| Эффект финансового рычага, % | 19,3 | 2,3 | -45,8 | -1,1 |
| Коэффициент автономии, % | 39,0 | 69,9 | 21,0 | 45,9 |

Заключение. Таким образом, в условиях отсутствия собственных источников ПСО для финансирования долгосрочных и краткосрочных инвестиций используют платные кредитные ресурсы. Недостаточное внимание к вопросам оценки целесообразности и эффективности данных схем инвестирования и рисков по ним приводит к ошибочным управленческим решениям и усугублению кризисной финансовой ситуации в аграрном секторе региона.

Список используемой литературы:

1. Закшевский В., Чередникова А., Долгачева Т. Мониторинг механизма кредитования сельского хозяйства // АПК: экономика и управление. 2014. № 3.
2. Закшевский В., Чередникова А., Долгачева Т. Результаты мониторинга механизма кредитования сельского хозяйства // АПК: экономика и управление. 2014. № 6.
3. Шелковников С.А., Матвиенко С.Н. Совершенствование механизма субсидирования процентной ставки по кредитам сельхозорганизациям // Вестник НГАУ. 2015. № 2 (15).
4. Микитаева И.Р., Текуева М.Т., Сантимова А.Ю. и др. Варианты развития инновационной

активности в АПК // Аграрный вестник Урала. 2015. № 1 (131).

4. Улезько А.В., Реймер В.В. Условия формирования инновационной модели развития социально-экономических систем // Вестник Воронежского аграрного университета. 2015. № 2.

5. Маслова В. Совершенствование механизма кредитования на современном этапе // АПК: экономика и управление. 2014. № 2.

6. Полухин А., Ставцев А. Оценка доступности кредитных ресурсов для технической модернизации сельского хозяйства // АПК: экономика и управление. 2014. № 7.

7. Хицков А., Чередникова А. Организационно-экономическая оценка системы кредитования сельского хозяйства // АПК: экономика и управление. 2013. № 6.

References:

1. Zakshevskij V., Cherednikova A., Dolgacheva T. Monitoring mehanizma kreditovaniya sel'skogo hozjajstva // APK: jekonomika i upravlenie. 2014. № 3.
2. Zakshevskij V., Cherednikova A., Dolgacheva T. Rezul'taty monitoringa mehanizma kreditovaniya sel'skogo hozjajstva // APK: jekonomika i upravlenie. 2014. № 6.



3. Shelkovnikov S.A., Matvienko S.N. Sovershenstvovanie mehanizma subsidirovaniya procentnoj stavki po kreditam sel'hozorganizacijam // Vestnik NGAU. 2015. №2 (15). 4. Mikitaeva I.R., Tekueva M.T., Santikova A.Ju. i dr. Varianty razvitiya innovacionnoj aktivnosti v APK // Agrarnyj vestnik Urala. 2015. № 1 (131).

5. Ulez'ko A.V., Rejmer V.V. Uslovija formirovaniya innovacionnoj modeli razvitiya social'no-jekonomicheskikh sistem // Vestnik Voronezhskogo agrarnogo universiteta. 2015. № 2. S. 84-91.

6. Maslova V. Sovershenstvovanie mehanizma kreditovaniya na sovre-mennom jetape // APK: jekonomika i upravlenie. 2014. № 2.

7. Poluhin A., Stavcev A. Ocenka dostupnosti kreditnyh resursov dlja tehniczeskoj modernizacii sel'skogo hozjajstva // APK: jekonomika i upravlenie. 2014. № 7.

8. Hickov A., Cherednikova A. Organizacionno-jekonomicheskaja ocenka sistemy kreditovaniya sel'skogo hozjajstva // APK: jekonomika i upravlenie. 2013. № 6.

УДК 338.439

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПРОГНОЗИРОВАНИЮ РАЗВИТИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕГИОНА

Дятлов Ю.Н., Псковский филиал Академии ФСИН России

Рассмотрены вопросы функционирования регионального продовольственного комплекса с позиций системного подхода, которые следует учитывать в процессе решения прогнозных задач. В его структуре выделена подсистема государственного регулирования и региональных продовольственных фондов. Уточнена роль прогнозирования в данной подсистеме. Она состоит в определении перспектив, целевых установок и стратегических направлений развития регионального продовольственного комплекса, выборе мер воздействия, соответствующих поставленным целям, оценке их возможных последствий и степени корректировки в процессе реализации. Среди результативных показателей функционирования продовольственного комплекса на мезоуровне выделены коэффициенты самообеспечения региона основными видами продуктов питания. Их оценка на примере Псковской области показала разнонаправленные тенденции в развитии подсистем продовольственного комплекса региона, позволила выявить основные проблемы, которые в значительной степени обусловлены макроэкономическими факторами. С учетом сложного характера исходной базы для разработки прогнозов представлены методические подходы к прогнозированию развития продовольственного комплекса на мезоуровне. Они предполагают совместное использование методов построения сценариев, статистических и экономико-математических моделей. Изложены особенности формирования подсистем указанных моделей и примерный алгоритм расчетов, необходимый для обоснования прогнозных сценариев развития продовольственного комплекса региона. Он включает следующие этапы: прогнозную оценку регионального фонда личного потребления продовольствия; определение возможных объемов производства продуктов питания в хозяйствах населения; решение задачи линейной оптимизация перспективных параметров товарного сектора продовольственного комплекса региона; моделирование результатов реализации мер государственного регулирования; расчет обобщающих прогнозных показателей развития регионального продовольственного комплекса.

Ключевые слова: прогнозирование, продовольственный комплекс, регион, прогнозный сценарий, системный подход, статистические модели, экономико-математические модели.

Введение. Для выработки стратегии устойчивого снабжения населения региона продуктами питания необходимо основываться на достоверной оценке внутренних возможностей и перспектив развития регионального продовольственного комплекса. Это требует разработки и применения современных методических подходов к решению прогнозных задач, которые позволят определить перспективные параметры и цели развития системы продовольственного комплекса на мезоуровне, пути и возможности их достижения с учетом имеющихся в регионе ресурсов, внутреннего и внешнего спроса.

Сложный характер исходной базы прогнозирования развития продовольственного комплекса в современных экономических условиях требует использования методик, предусматривающих обоснование прогнозных параметров изменения всех его сфер и элементов, включая производство, распределение, обмен и потребление продовольствия. В основе таких методических подходов должен лежать системный анализ.

Объекты и методы. Считается, что естественной методологической базой исследования и решения проблем развития АПК, продовольственного обеспечения населения регионов является системный подход, общая теория систем, системный анализ [1, с. 32]. В связи с тем, что основные положения современной области системных исследований общеизвестны, перейдем к уточнению особенностей функционирования продовольственного комплекса региона с позиций системного подхода, которые необходимо учитывать в процессе прогнозирования его развития.

В качестве входа системы продовольственного комплекса региона следует рассматривать все многообразие прямо или косвенно влияющих на нее внешних факторов: экономическая ситуация в стране и регионе, нормативно-правовое обеспечение, природно-климатические условия, демографические, социально-культурные факторы, проводимая политика и регулирующие воздействия в сфере продовольственной безопасности и др. Например, оценка факторов внешней среды, определяющая состояние системы продовольственного комплекса Псковской области, показывает, что основные проблемы ее развития в значительной степени обусловлены макроэкономическими факторами: диспаритетом цен, сни-

жением покупательной способности населения, ухудшением инвестиционного климата. Сохраняется технико-технологическое отставание аграрного сектора области от более развитых в экономическом отношении субъектов Российской Федерации и других государств вследствие низкого уровня доходов местных сельскохозяйственных товаропроизводителей. Кроме того, рост монополизации торговых сетей и несовершенство инфраструктуры продовольственного рынка существенно ограничивают доступ к нему сельскохозяйственных предприятий.

Процесс функционирования системы продовольственного комплекса региона можно рассматривать как деятельность ее основных и обслуживающих подсистем: отраслей, обеспечивающих заготовку, транспортировку и хранение сельскохозяйственной продукции и продовольствия, производственного обслуживания и материально-технического обеспечения, научно-информационного, кадрового обеспечения и др.

В состав основных подсистем продовольственного комплекса региона наряду с подсистемой отраслей, обеспечивающих его средствами производства, подсистемами сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности, а также сферой реализации сельскохозяйственной продукции и продовольствия, мы считаем необходимым включить подсистему государственного регулирования и региональных продовольственных фондов. Она объединяет существующие в настоящее время формы и методы государственного воздействия на подсистемы и элементы продовольственного комплекса с целью обеспечения продовольственной безопасности региона. Речь идет о совокупности методов институционального, административного и экономического регулирования, включая меры прямого и косвенного воздействия на субъектов и инфраструктуру агропродовольственного рынка. Прогнозированию в данной подсистеме должна принадлежать вполне определенная роль, которая предусматривает:

- определение перспектив, обоснование целевых установок и стратегических направлений развития сфер производства, распределения, обмена и потребления продовольствия на мезоуровне, которые будут заложены в основу федеральных и региональных программ государ-

ственного регулирования развития продовольственного комплекса;

- выбор мер воздействия, в наибольшей степени соответствующих поставленным целям, обоснование их оптимальных параметров, исследование возможных последствий государственного регулирования;

- оценку хода реализации мер государственного регулирования развития продовольственного комплекса и при необходимости определение степени их корректировки с целью достижения необходимого социально-экономического эффекта.

Кроме того, важное место в подсистеме государственного регулирования и региональных продовольственных фондов занимают закупки сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия для государственных нужд, одной из форм которых в соответствии с Федеральным законом от 2 декабря 1994 г. № 53-ФЗ «О закупках и поставках сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия для государственных нужд» (в ред. от 19 июля 2011 г.), является образование федерального и региональных продовольственных фондов [2]. Достаточно сложным является вопрос обоснования прогнозных параметров квот на государственные закупки сельскохозяйственной продукции и продовольствия в регионе. При этом необходимо учитывать потребности населения в важнейших видах про-

дуктов питания и степень их удовлетворения, ожидаемую ситуацию на региональном и межрегиональном рынках сельскохозяйственной продукции и продовольствия, тенденции развития и размещения отраслей продовольственного комплекса, его территориальную специализацию, уровень самообеспечения региона теми или иными видами продовольствия, степень развития сырьевых и продовольственных связей и др.

Выход системы регионального продовольственного комплекса может быть представлен в виде конечного результата ее функционирования – уровня продовольственного обеспечения, полученного вследствие совокупного взаимодействия всех подсистем продовольственного комплекса.

Результаты и их обсуждение. К перечню оценочных показателей тенденций развития и результатов функционирования продовольственного комплекса региона могут быть отнесены коэффициенты самообеспечения основными видами продовольствия, исчисленные по фактическому уровню потребления продовольственных товаров и на основе средних рациональных норм питания. Например, произведенные нами расчеты и оценка указанных коэффициентов для Псковской области за 2010-2014 гг. свидетельствуют о наличии разнонаправленных тенденций в развитии подсистем и элементов продовольственного комплекса региона (рис. 1).

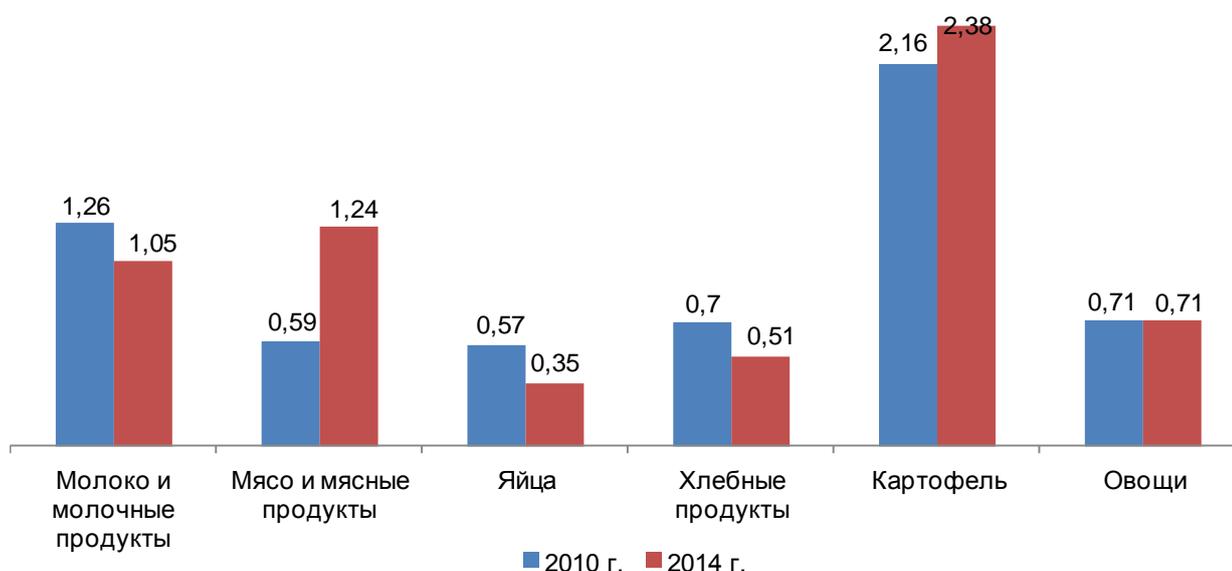


Рисунок 1 – Изменение коэффициентов самообеспечения Псковской области основными видами продовольствия (по фактическому уровню потребления)

За анализируемый период снизился уровень самообеспечения региона продукцией животного происхождения, за исключением мяса и мясопродуктов при одновременном росте ее самообеспечения картофелем. Несмотря на позитивную динамику валового сбора зерновых культур, коэффициент самообеспечения хлебопродуктами в Псковской области находится на низком уровне. Значительная часть сырья для их производства ввозится из других регионов России и импортируется из Белоруссии, что связано с недостаточными объемами собственного валового сбора зерна (в основном идет на кормовые цели), а также с ограничениями природно-климатического характера. Наиболее результативной в системе продовольственного комплекса Псковской области в последние годы является деятельность в подотраслях мясного животноводства (особенно свиноводства), а также картофелеводства. В частности, по таким видам продовольствия, как картофель, мясо и мясопродукты, молоко и молочные продукты коэффициенты самообеспечения, рассчитанные на основе фактического уровня их потребления, превышают единицу. В данном случае продовольственный комплекс области участвует в формировании предложения как на внутреннем, так и на межрегиональном рынках. При этом наблюдаются негативные тенденции в производстве яиц. Если в 2010 г. их было произведено 53 % по отношению к фактическому уровню потребления, то в 2014 г. всего 35 %, что свидетельствует об увеличении зависимости продовольственного рынка области от внешних поставок данного вида продукции.

В связи с тем, что система продовольственного комплекса на мезоуровне состоит из различных подсистем, при рассмотрении методических подходов к прогнозированию ее развития возникает проблема необходимости учета особенностей прогнозирования развития каждой подсистемы и поиска подходов, обеспечивающих использование совокупности необходимых методов, интеграцию полученных результатов. При этом следует учитывать специфические задачи перспективного развития аграрно-продовольственной сферы для различных групп регионов Российской Федерации: вывозящих сельскохозяйственное сырье и продовольствие, самообеспечивающих и ввозящих. В частности, для вывозящих регионов в перспективе необходимо наряду с увеличением объемов вывозимой

продукции повышать уровень ее конкурентоспособности с учетом требуемых параметров качества и ассортимента, развивать эффективные направления товаропотоков, по возможности вытеснять с отечественного рынка импортные продукты питания, заполнять свободные рыночные ниши. Ввозящим и самообеспечивающим регионам требуется совершенствовать параметры ввоза сельскохозяйственной продукции и продовольствия, обосновывать направления наиболее эффективного и рационального использования возможностей собственного продовольственного комплекса, а также поддержки его стратегически важных для решения проблемы продовольственной безопасности отраслей, наращивать ресурсы для выгодного участия в межрегиональном обмене с целью наиболее полного удовлетворения собственных потребностей в продовольствии.

С позиций системного подхода значительные возможности для прогнозирования предоставляются методы статистического и экономико-математического моделирования. Их использование позволяет оценить влияние на продовольственный комплекс совокупности явлений и факторов, обеспечить многовариантность и высокую скорость расчетов, исследовать альтернативные варианты развития событий, изменения структуры системы. В то же время многие методы моделирования состояния сложных экономических систем и статистического исследования динамических рядов предполагают стабильность условий развития объекта прогнозирования. В связи с этим, несмотря на значительный опыт, накопленный отечественной наукой в области статистического и экономико-математического моделирования, его использование в прогнозировании современных процессов продовольственного обеспечения вне связи с другими методами прогнозирования не является достаточным [3, с. 764].

Прогнозирование развития продовольственного комплекса на мезоуровне как сложной социально-экономической системы предполагает рассмотрение ее перехода от текущего состояния к некоторому перспективному. Данный переход может быть вызван регулирующими мерами и влиянием неконтролируемых факторов, что выражается изменением качественного состояния системы. В связи с этим для определения перспективных параметров развития продовольственного комплекса на мезоуровне мы предлага-

ем использовать метод построения сценариев. Количественная оценка указанных параметров с необходимой степенью точности может быть получена на основе применения статистических и экономико-математических моделей.

Известно, что метод построения сценариев позволяет эффективно интегрировать качественные и количественные методы прогнозирования. При этом сценарий рассматривается как динамическая модель будущего, в которой описывается возможный ход событий с указанием вероятностей их реализации. Как правило, в сценарии определяются основные факторы, которые могут оказать воздействие на исследуемый объект в перспективе, и оценивается степень их влияния. Следует также отметить отличие сценария от прогноза. Если прогноз представляет собой суждение, стремящееся предсказать специфическую ситуацию в будущем, которое должно быть принято или отвергнуто на основе его достоинств и недостатков, то сценарий имеет системный характер и используется для определения видов прогнозов, которые должны быть разработаны для наиболее полного описания будущего с учетом всех главных факторов [4, с. 246].

По нашему мнению, сценарий развития продовольственного комплекса региона представляет собой перспективную стратегию его развития, направленную на решение ключевых проблем продовольственного обеспечения региона в соответствии с собственными возможностями и сложившейся ситуацией, внешними и внутренними условиями развития региона и страны в целом.

Изучение сущности сценарного прогнозирования позволяет выделить такие достоинства сценариев, как более полное описание ситуации и ее эволюции, выявление потенциальных угроз и благоприятных возможностей, обеспечение дополнительной гибкости в управлении и оперативного реагирования на изменения внешней среды, возможность использования на любом уровне управления и др. [4, с. 246]. При этом к особенностям построения сценариев можно отнести:

- комплексный подход, предусматривающий использование как качественных, так и количественных методов (экспертных, экстраполяции, моделирования и др.) [5, с. 2];

- вариантность. Как правило, наиболее вероятный вариант сценария используется как базовый, на основе которого принимаются решения,

тогда как другие варианты сценария, рассматриваются в качестве альтернативных и применяются в случае приближения реальной ситуации к тому или иному сценарию;

- учет множества деталей и процессов, которые могут быть не приняты во внимание при изолированном использовании отдельных методов прогнозирования.

Детальное обоснование прогнозных сценариев развития продовольственного комплекса региона предполагает определение потенциальных параметров развития его отраслей с учетом складывающегося внутреннего и внешнего спроса на продовольственные товары, имеющихся природно-климатических и экономических условий, рационального использования ресурсного потенциала, реализуемых программ государственной поддержки, требуемых объемов вывоза и ввоза сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Данные задачи могут вполне успешно решаться на основе использования системы статистических и экономико-математических моделей.

Поскольку обоснование прогнозных сценариев развития продовольственного комплекса региона предполагает проведение многовариантных и значительных по объему вычислений, мы предлагаем использовать следующий алгоритм прогнозных расчетов:

1) оценка перспективных объемов регионального фонда личного потребления по основным видам продовольствия (подсистема моделей «Фонд личного потребления продовольствия»);

2) определение возможных объемов производства продукции в хозяйствах населения с использованием методов регрессионного моделирования или прогнозной экстраполяции (подсистема моделей «Производство продукции в хозяйствах населения»);

3) исключение из прогнозируемого фонда личного потребления возможных объемов производства продукции в хозяйствах населения. Это объясняется тем, что данная категория хозяйств имеет низкий уровень товарности и ориентирована главным образом на самообеспечение домашних хозяйств. Оставшаяся величина фонда личного потребления составит основу рыночного спроса, который предполагается удовлетворять за счет товарного сектора продовольственного комплекса региона (производства товарной продукции в сельскохозяйственных организациях и крестьянских хозяйствах), а при необходимости и ввоза продукции;

4) решение задачи линейной оптимизация перспективных параметров товарного сектора продовольственного комплекса региона (подсистема моделей «Товарный сектор продовольственного комплекса»);

5) определение результатов использования бюджетных ассигнований и других мер экономического регулирования, реализуемых в отраслях и подотраслях продовольственного комплекса в рамках федеральных и региональных целевых программ (подсистема моделей «Государственное регулирование продовольственного комплекса»);

б) расчет обобщающих прогнозных показателей, характеризующих развитие продовольственного комплекса региона (подсистема «Связующий блок»).

В подсистеме моделей «Фонд личного потребления продовольствия» расчеты могут строиться как исходя из рациональных норм потребления продуктов питания, так и на основе регрессионного моделирования уровня потребления продовольственных товаров в различных социальных группах населения региона и прогнозируемой численности данных групп. При этом в регрессионных моделях в качестве факторных признаков могут применяться средние цены по видам продовольственных товаров, уровень денежных доходов в социальных группах населения либо величины покупательной способности денежного дохода в различных социальных группах. Прогнозные параметры фонда личного потребления в регионе наряду со сценарными условиями используются при расчете объемных показателей правых частей в ограничениях линейно-динамических моделей оптимизации перспективных параметров продовольственного комплекса. Это объясняется тем, что производство отдельных видов конечной продукции продовольственного комплекса, которое возможно в регионе с учетом его природных условий, должно обеспечить внутререгиональные потребности и поставки за пределы области.

В рамках подсистемы моделей «Товарный сектор продовольственного комплекса» разрабатывается и решается требуемое число вариантов задач линейного программирования, ограничения которых учитывают сценарные условия и имеют балансовую увязку. Оптимизируемыми искомыми величинами являются перспективные параметры и сбалансированная

структура отраслей продовольственного комплекса: размеры угодий и посевных площадей, поголовье животных, производственные мощности пищевых и перерабатывающих производств, объемы производства и реализации сельскохозяйственной продукции и продовольствия в регионе, их ввоза и вывоза и др. В качестве целевой функции может выступать максимум стоимости товарной продукции продовольственного комплекса, минимум стоимости ввозимой в регион сельскохозяйственной продукции и продовольствия и др.

Подсистема моделей «Государственное регулирование продовольственного комплекса» необходима для прогнозирования требуемых объемов бюджетных ассигнований и направлений их использования, выявления оптимальных вариантов, позволяющих использовать ограниченные бюджетные средства наиболее эффективно. С ее помощью предполагается моделировать результаты реализации различных федеральных и региональных программ государственного регулирования в сфере продовольственного комплекса региона.

Выводы. Таким образом, совместное использование методов построения сценариев, статистического и экономико-математического моделирования представляет собой интеграционный механизм прогнозирования развития продовольственного комплекса региона, обеспечивающий реализацию системного подхода. Рассмотренные выше некоторые методические положения могут быть использованы для разработки краткосрочных, среднесрочных и долгосрочных прогнозов с целью обоснования перспективных параметров системы продовольственного комплекса региона в современных социально-экономических условиях.

Список используемой литературы:

1. Кундиус В.А. Экономика АПК. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2007.
2. О закупках и поставках сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия для государственных нужд. [Электронный ресурс]: федеральный закон Российской Федерации от 02.12.1994 № 53-ФЗ (с изм. и доп. от 10.01.2003, 02.02.2006, 28.12.2010, 19.07.2011). - Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс».
3. Брыжко В.Г. Современные проблемы прогнозирования развития сельского хозяйства //

Фундаментальные исследования. 2015. № 12-4. С. 762-765.

4. Голубков Е.П. Маркетинговые исследования: теория, методология и практика. М.: Издательство «Финпресс», 2008.

6. Назаренко А.В. Сценарное прогнозирование развития социально-экономических систем // Научный журнал КубГАУ: политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2012. № 84.

References:

1. Kundius V.A. Ekonomika APK. Barnaul: Izd-vo AGAU, 2007.

2. O zakupkah i postavkah sel'skohozyajstven-

noj produkcii, syr'ya i prodovol'stviya dlya gosudarstvennyh nuzhd. // Federal'nyj zakon Rossijskoj Federacii ot 02.12.1994 № 53-FZ

3. Bryzhko V.G. Sovremennye problemy prognozirovaniya razvitiya sel'skogo hozyajstva // Fundamental'nye issledovaniya. 2015. № 12-4. S. 762-765.

4. Golubkov E.P. Marketingovye issledovaniya: teoriya, metodologiya i praktika. M.: Izdatel'stvo «Finpress», 2008.

6. Nazarenko A.V. Scenarnoe prognozirovaniye razvitiya social'no-ehkonomicheskikh sistem // Nauchnyj zhurnal KubGAU: politematcheskij setevoy ehlektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2012. № 84.

УДК 631.153

АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНОВЫХ И ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР В ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

Шарапова И. С., ФГБОУ ВПО Тверская сельскохозяйственная академия

В статье проанализированы средняя урожайность зерновых и зернобобовых культур с 2002 г по 2014 г., финансовое состояние зерновой отрасли Тверской области и дан прогноз урожайности зерновых и зернобобовых культур до 2016 года. Рассмотрены формализованные методы прогнозирования, а именно методы экстраполяции: экспонентное сглаживание и выравнивание динамических рядов с использованием скользящей средней. Изучены теоретические аспекты данных методов, а также их непосредственное применение для прогнозирования урожайности зерновых и зернобобовых культур Тверской области, проведен сравнительный и обобщающий анализ полученных результатов. В результате выявлена нецелесообразность применения предложенных методов для прогнозирования урожайности зерновых и зернобобовых культур на перспективу, в связи с тем что при переносе выявленной тенденции на будущее отмечается снижение урожайности в данной отрасли, полученные результаты несколько отличаются от фактических данных. Проведен детальный анализ факторов, оказывающих непосредственное влияние на урожайность зерновых и зернобобовых культур в Тверской области, выявлен ряд проблем, которые оказывают непосредственное влияние на развитие данной отрасли в Тверской области. Для решения возникших проблем и для вывода зерновой отрасли Тверской области на лидирующие позиции предложен ряд мероприятий, среди которых рациональное использование имеющейся ресурсной базы, расширение материально-технической базы, техническое переоснащение отрасли, уделение особого внимания социальной сфере села, привлечение инвестиций, а также непосредственная государственная поддержка.

Ключевые слова: урожайность, прогноз, экстраполяция, экспонентное сглаживание.

Введение. Тверская область по своей территории является одной из крупнейших в Центральном районе Российской Федерации, ее общая площадь составляет 8,4 млн. га.

Растениеводство Тверской области специализируется на выращивании кормовых культур. Наряду с кормовыми выращиваются зерновые и зернобобовые культуры, картофель, овощи открытого грунта и лен-долгунец. Самые высокие урожаи зерновых культур дают ОАО «Агрофирма Дмитрова Гора» Конаковского района, СПК «Надежда» Молоковского района, СХПК колхоз «Россия» Зубцовского района благодаря переходу на интенсивные технологии выращивания сельскохозяйственных культур и использованию сортов семян высших репродукций.

Урожайность зерновых и зернобобовых культур зависит от большого количества факторов, включающих почвенно-климатические условия, сроки и технологию выполнения агротехнических мероприятий, качество семенного материала и др.

Целью данного исследования является анализ финансового состояния зерновой отрасли Тверской области, изучение теоретических методов, а именно методов экстраполяции и методов моделирования и применение их для прогнозирования урожайности зерновых и зернобобовых культур Тверской области.

С учетом этого задача прогнозирования урожайности зерновых и зернобобовых культур становится достаточно сложной даже для теку-

щего года прогнозирования. В связи с этим для оценивания долгосрочной динамики урожайности наиболее продуктивными представляются статистические методы исследования, построенные на основе анализа динамических рядов урожайности. Аграрный потенциал области достаточен для ведения рентабельного сельского хозяйства на уровне самообеспечения основными продуктами питания и вывоза части продукции в соседние регионы.

В соответствии с целью исследования поставлены следующие **основные задачи:**

1) изучить финансовое состояние и динамику развития зерновой отрасли Тверской области;

2) осуществить оценку прогнозов зерновой отрасли Тверской области;

3) обосновать оптимальные методы прогнозирования зерновой отрасли Тверской области.

Урожайность зерновых и зернобобовых культур в Тверской области неустойчива, но в последнее время наметилась тенденция ее роста. (рис.1) Это происходит за счет применения качественных семян, увеличения внесения минеральных и органических удобрений в действующем веществе, современных технологических средств, повышением эффективности сельхозпроизводства за счет реализации мероприятий Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 гг. [1]

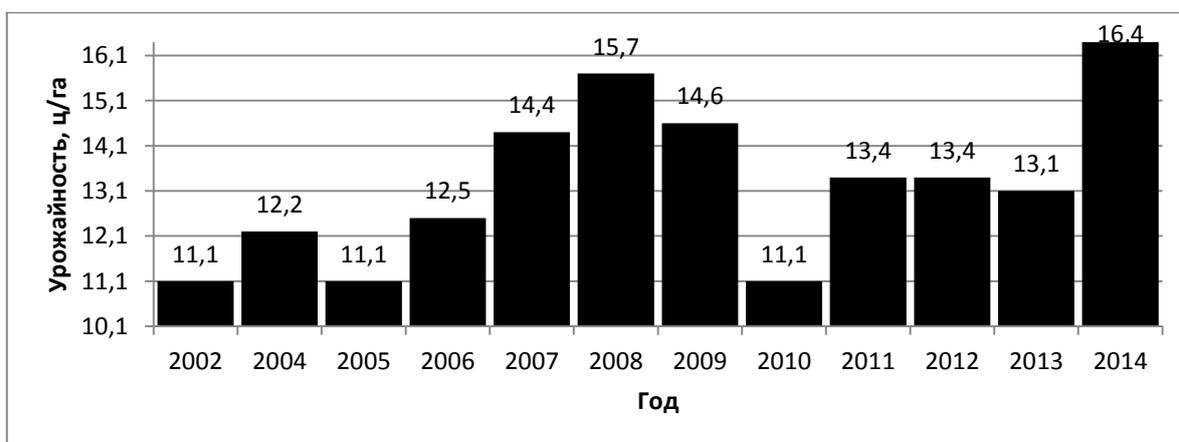


Рисунок 1 – Средняя урожайность зерновых и зернобобовых культур Тверской области, ц/га

Средняя урожайность зерновых и зернобобовых культур за период с 2002г. по 2014 г. представлена на рис.1. «Средняя урожайность зерновых и зернобобовых культур Тверской области, ц/га» и в табл. 1 «Значения урожайности зерновых и зернобобовых культур Тверской области, ц/га», финансовое состояние зерновой отрасли в Тверской области представлено в табл. 2. «Финансовое состояние зерновой отрасли в Тверской области». [2, 3]

За анализируемый период с 2002 по 2014 г. урожайность зерновых и зернобобовых культур менялась от 11,1 ц/га (минимальный уровень) до 16,4 ц/га (максимальный уровень) при среднем ее значении 13,25 ц/га (табл. 1).

Среднее значение валового сбора зерновых культур за период 2000-2014 гг. составил 1201,97 тыс. т. Максимальный валовой сбор 1691,95 тыс. т. получен в 2004 г. В 2010 году происходит значительный недобор зерна в связи с плохими климатическими условиями (засушливое лето) и составляет 624,60 тыс. т. при

урожайности 11,1 ц/га.

Производственные показатели развития зерновой отрасли отражаются на ее финансовом состоянии (табл. 2). В 2010 году наблюдаются самые высокие показатели реализации зерновых и зернобобовых культур и их полной себестоимости, но цена реализации не покрывает высокие затраты в отрасли, поэтому сумма убытка 31 млн. руб., а уровень убыточности составил 19,2 %. В 2011 году показатели реализации зерновых и зернобобовых культур и их полной себестоимости значительно снижаются, но увеличивается выручка от реализации и сумма прибыли составляет 15,5 млн. руб., что повышает уровень рентабельности до 13,5 %. В 2012 году количество реализованного зерна по отношению к 2011 году увеличилось на 21,8 %, но при этом снизилась цена реализации на 8,9 %. Поэтому прибыль от продаж понизилась на 38,5 %, но уровень рентабельности по сравнению с 2011 годом повысился и составил 52,6 %.

Таблица 1 – Значения урожайности зерновых и зернобобовых культур Тверской области, ц/га

| | |
|--|-------|
| Фактическая урожайность в среднем за три последние года ц/га | 14,3 |
| Фактическая урожайность в среднем за анализируемый период (12 лет), ц/га | 13,25 |
| Минимальная урожайность, ц/га | 11,1 |
| Максимальная урожайность, ц/га | 16,4 |

Таблица 2 – Финансовое состояние зерновой отрасли в Тверской области

| Показатели | Годы | | | 2012 г. к 2010 г., % | 2012г. к 2011 г., % |
|--|--------|--------|--------|----------------------|---------------------|
| | 2010 | 2011 | 2012 | | |
| Реализовано зерновых и зернобобовых, тыс. т. | 278669 | 186250 | 226847 | 81,4 | 121,8 |
| Полная себестоимость, тыс. руб. | 161554 | 115320 | 135603 | 83,9 | 117,59 |
| <i>в т.ч. 1 ц. зерна, руб.</i> | 579,7 | 619,2 | 597,8 | 103,1 | 96,5 |
| Выручка от реализации, тыс. руб. | 130461 | 130882 | 145172 | 111,3 | 110,9 |
| <i>в т.ч. 1 ц. зерна, руб.</i> | 468,2 | 702,7 | 639,9 | 136,7 | 91,1 |
| Прибыль (убыток), тыс. руб. | -31093 | +15562 | +9569 | 30,8 | 61,5 |
| Рентабельность (убыточность) производства, % | -19,2 | +13,5 | +7,1 | - | 52,6 |

Прибыль в зерновой отрасли во многом зависит от объема реализации зерна, т.е. от его валового сбора. Таким образом, для развития данной отрасли необходимо увеличить производство и эффективность использования за счет

повышения урожайности зерновых культур.

Методы. Для прогнозирования урожайности зерновых и зернобобовых культур будем использовать методы моделирования. Наиболее распространенным методом прогнозирования

урожайности зерновых и зернобобовых культур является экстраполяция, сущность которой заключается в изучении сложившихся как в прошлом, так и в настоящем стойких тенденций развития и перенос их на будущее.[5, 6] В статье рассмотрены и применены следующие основные методы экстраполяции:

а) метод экспонентного сглаживания;

б) выравнивание динамических рядов при использовании метода скользящей средней.

Рассмотрим динамику урожайности зерновых культур Тверской области. Для того чтобы сгладить влияние случайных факторов и более отчетливо представить влияние основных факторов, воспользуемся методами выравнивания укрупнения периодов и скользящих средних. Метод укрупнения периодов показывает тенденцию снижения урожайности с последующим ростом. Метод скользящих средних показывает, что влияние случайных факторов сгладилось не в полной мере, т. к. повышение урожайности чередуется с ее понижением. Результаты представлены в таблице 3. По методу скользящей средней и наряду с методом укрупнения периодов наглядно видно, что урожайность зерновых и зернобобовых снижалась в 2002 г., 2005 г., 2010 г. Рост урожайности наблюдается с

2006 г., резкое снижение урожайности в 2010 г. связано с неблагоприятными климатическими условиями.

При этом среднегодовой абсолютный прирост составляет $\bar{\Delta}=0,48$ ц/га.,

среднегодовой темп прироста, %:

$$\bar{T}_p = 100 * \sqrt[n-1]{\frac{Y_n}{Y_0}} = 100 * \sqrt[11]{\frac{16,4}{11,1}} = 103,6 \%$$

среднегодовой темп прироста, %:

$$\bar{T}_{pp} = 103,6 - 100 = 3,6 \%$$

Показатель среднегодового темпа роста увеличился в 2014 году по сравнению с 2002 годом и составил 3,6 %.

Для прогнозирования урожайности зерновых и зернобобовых культур так-же используем метод экспонентного сглаживания.[5] Прогнозирование урожайности рассчитаем по формуле:

$$F_{t+1} = \alpha \cdot A_t + (1 - \alpha) \cdot F_t,$$

где A_t - фактический результат в последний период, F_t - прогноз в последний период.

Найдем параметр α по следующей формуле:

$$\alpha = 2/(12+1) = 0,15.$$

В качестве F_0 берем среднее арифметическое первых 3 значений ряда.

$S_0 = (11,1 + 12,2 + 11,1)/3 = 11,47$. Результаты представлены в таблице 4.

Таблица 3 – Результаты выравнивания урожайности, ц/га

| Годы | Урожайность, ц/га | Выравнивание методом укрупнения периодов | | Выравнивание методом скользящей средней | |
|------|-------------------|--|----------------------|--|-------------------------------|
| | | сумма урожайности | средняя 3-х - летняя | суммы по скользящим 3-хлетним интервалам | скользящие средние, ц с 1 га. |
| 2002 | 11,1 | | | | |
| 2004 | 12,2 | 34,4 | 11,5 | 34,4 | 11,5 |
| 2005 | 11,1 | | | 35,8 | 11,9 |
| 2006 | 12,5 | | | 38 | 12,7 |
| 2007 | 14,4 | 42,6 | 14,2 | 42,6 | 14,2 |
| 2008 | 15,7 | | | 44,7 | 14,9 |
| 2009 | 14,6 | | | 41,4 | 13,8 |
| 2010 | 11,1 | 39,1 | 13,03 | 39,1 | 13,03 |
| 2011 | 13,4 | | | 37,9 | 12,6 |
| 2012 | 13,4 | | | 39,9 | 13,1 |
| 2013 | 13,1 | 42,9 | 14,3 | 42,9 | 14,3 |
| 2014 | 16,4 | | | 29,5 | 9,8 |

Таблица 4 – Результаты экспонентного сглаживания урожайности, ц/га

| t | y | F_t | Формула | $y - F_t$ |
|--------------|------|-------|------------------------------------|-------------|
| 2002 | 11,1 | 11,16 | $(1 - 0,15) * 11,1 + 0,15 * 11,47$ | 0,00303 |
| 2004 | 12,2 | 12,04 | $(1 - 0,15) * 12,2 + 0,15 * 11,16$ | 0,0246 |
| 2005 | 11,1 | 11,24 | $(1 - 0,15) * 11,1 + 0,15 * 12,04$ | 0,02 |
| 2006 | 12,5 | 12,31 | $(1 - 0,15) * 12,5 + 0,15 * 11,24$ | 0,0356 |
| 2007 | 14,4 | 14,09 | $(1 - 0,15) * 14,4 + 0,15 * 12,31$ | 0,0982 |
| 2008 | 15,7 | 15,46 | $(1 - 0,15) * 15,7 + 0,15 * 14,09$ | 0,0586 |
| 2009 | 14,6 | 14,73 | $(1 - 0,15) * 14,6 + 0,15 * 15,46$ | 0,0166 |
| 2010 | 11,1 | 11,64 | $(1 - 0,15) * 11,1 + 0,15 * 14,73$ | 0,3 |
| 2011 | 13,4 | 13,14 | $(1 - 0,15) * 13,4 + 0,15 * 11,64$ | 0,0694 |
| 2012 | 13,4 | 13,36 | $(1 - 0,15) * 13,4 + 0,15 * 13,14$ | 0,00156 |
| 2013 | 13,1 | 13,14 | $(1 - 0,15) * 13,1 + 0,15 * 13,36$ | 0,00153 |
| 2014 | 16,4 | 15,91 | $(1 - 0,15) * 16,4 + 0,15 * 13,14$ | 0,24 |
| ИТОГО | | | | 0,86 |

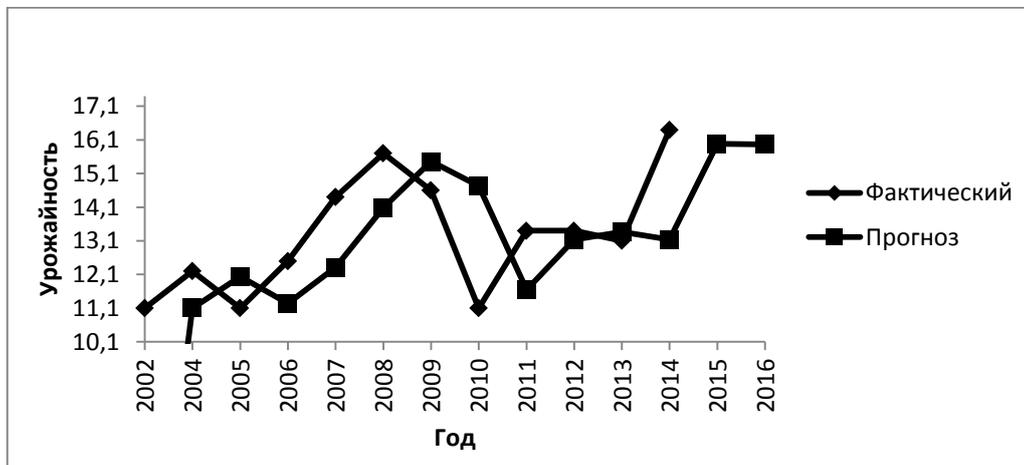


Рисунок 3 – Прогнозирование урожайности зерновых и зернобобовых культур методом экспонентного сглаживания

Результаты экспонентного сглаживания представлены на рис. 3 «Прогнозирование урожайности зерновых и зернобобовых культур методом экспонентного сглаживания».

Прогноз, сделанный в момент времени t ; $F(t+1)$ отражает прогноз во временной период, следующий непосредственно за моментом времени t

$$F(12+1) = 15,911(1 - 0,15) + 0,15 * 16,4 = 15,984$$

Стандартная ошибка (погрешность) равна:

$$e_t = \sqrt{\frac{\sum(y_i - F_{i-1})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,86}{12-1}} = 0,28, \text{ где } i=(t-2, t),$$

что свидетельствует о хорошей точности прогноза.

Прогнозирование данным методом показало, что с учетом последних значений фактической урожайности прогнозируемое ее значение в 2015 году составит 15,98 ц/га, что ниже уровня 2014 года на 3,1 %.

Выводы. В результате анализа предложенных методов прогнозирования планируемая урожайность зерновых и зернобобовых культур в Тверской области на 2015 год составит 15,98 ц/га; на 2016 г. - 15,97 ц/га. По данным Федеральной службы государственной статистики по Тверской области на 1 ноября 2015 года намолочено зерновых и зернобобовых культур (в первичально-оприходованном весе после обработки) в хозяйствах всех категорий 131,3 тыс. тонн, что на 8,2 % больше показателей предыдущего года. В связи с представленными фактическими данными и прогнозными значениями ни один из представленных методов не является достоверным, т. к. при перенесении на будущее выявленной тенденции отмечается снижение урожайности сельскохозяйственных культур, следовательно, их использование не представляется целесообразным.

Для дальнейшего исследования и получения более достоверных прогнозов можно использовать аналитическое выравнивание динамических рядов, т.е. экстраполяцию тренда за истекший период, и экономико-математическое моделирование. Тренд характеризует процесс изменения показателя за длительный период времени, исключая случайные колебания. В качестве прогнозирующих функций целесообразно использовать три частных случая степенного полинома: линейную модель, параболу и полином третьего порядка. Экономико - математические модели дают возможность выявить характер и направление связей между отдельными структурными элементами и факторами, формирующими объект исследования и прогнозирования, а также влияние каждого из них на его состояние и развитие другого.

Анализ состояния сельского хозяйства Тверской области на сегодняшний день показал, что сельскохозяйственное производство области на протяжении последних лет показывает рост, в регионе идет активный инвестиционный процесс. Но, несмотря на все эти достижения, в сельском хозяйстве сохраняется ряд проблем, которые оказывают влияние на дальнейшее развитие отрасли:

- 1) проблемы сбыта сельскохозяйственной продукции;
- 2) изношенность производственных фондов;
- 3) сокращение занятости сельских жителей;
- 4) низкий уровень оплаты труда работников;
- 5) отсутствие квалифицированных кадров;
- 6) выведение из сельскохозяйственного оборота значительного количества пахотных земель;
- 7) сокращение внесения органических и минеральных удобрений;
- 8) монополизация торговых сетей, ограниченный доступ сельскохозяйственных товаропроизводителей к рынку;
- 9) низкие инвестиционные возможности.

Для преодоления возникших трудностей в сельскохозяйственном производстве Тверской области необходимо: эффективное и рациональное использование имеющейся ресурсной базы, развитие материально-технической базы,

технологическое переоснащение отрасли, социальное обустройство села, государственная поддержка. Предложенные меры помогут вывести сельскохозяйственное производство Тверской области на лидирующие позиции. С этой целью Министерством сельского хозяйства Тверской области создан агропромышленный парк под руководством ОАО «Корпорация развития сельского хозяйства Тверской области», который включает в себя ряд необходимых для области производств. Такое нововведение поможет организовать прямую взаимосвязь между товаропроизводителями, поможет установлению приемлемой цены для сбыта продукции, получению реальной прибыли.

Список используемой литературы:

1. Министерство сельского хозяйства Тверской области. URL: <http://www.depagr.tver.ru/> (дата обращения 17.12.2015).
2. Федеральная служба государственной статистики по Тверской области. URL: <http://tverstat.gks.ru/> (дата обращения 15.12.2015).
3. Федеральная служба государственной статистики РФ. URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения 22.12.2015).
4. Елисеева И. И. Статистика. М.: Издательство Юрайт, 2010.
5. Смирнова Е. А., Чупахина Е. Ю. Прогнозирование и планирование развития АПК. Ульяновск: ГСХА, 2007.

References:

1. Ministerstvo sel'skogo hozjajstva Tverskoj oblasti. URL: <http://www.depagr.tver.ru/> (data obrashhenija 17.12.2015).
2. Federal'naja sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Tverskoj oblasti. URL: <http://tverstat.gks.ru/> (data obrashhenija 15.12.2015).
3. Federal'naja sluzhby gosudarstvennoj statistiki RF. URL: <http://www.gks.ru/> (data obrashhenija 22.12.2015).
4. Eliseeva I. I. Statistika. M.: Izdatel'stvo Jurajt, 2010.
5. Smirnova E. A., Chupahina E. Ju. Prognozirovanie i planirovanie razvitija APK. Ul'janovsk: GSHA, 2007.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТ-КАРТ В ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ
СТУДЕНТОВ В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ****Камышанская Н.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА**

Статья посвящена рассмотрению некоторых проблем учебно-познавательной деятельности студентов, а именно активизации у них процессов памяти и мышления. Показана возможность повлиять на процесс обучения студентов иностранному языку через использование особой техники структуризации мышления – создание интеллект-карт. В статье описываются преимущества этой технологии для прочного запоминания иноязычной информации через наглядное восприятие материала. Дается определение понятию «интеллект-карта», выделяются ее характерные особенности. Особое внимание уделено методам и приемам, используемым при работе с интеллект-картами на занятиях по иностранному языку в вузе. Автор подчеркивает, что применение интеллект-карт в неязыковом вузе мотивировано тем, что иностранный язык в них преподается в ограниченном объеме, и это требует от преподавателя давать новый материал в максимально сжатом и понятном для студентов виде. Автор приходит к выводу о том, что использование интеллект-карт на занятиях по иностранному языку даёт положительные результаты в силу того, что структурированную, упорядоченную и ассоциированную с известными образами информацию легче воспринимать и запоминать. У студентов активизируются процессы наглядно-действенного и образного мышления, а также задействуются различные виды памяти. Применение карт памяти на занятиях иностранного языка способствует воспроизведению и запоминанию нового учебного материала, развивает творческие и интеллектуальные способности студентов, помогает организовывать индивидуальную и групповую деятельность, а также осуществлять дифференциальный подход в обучении.

Ключевые слова: образовательные технологии, технология интеллект-карт, интеллект-карты, структуризация мышления, развитие памяти, ассоциативное мышление, обучение иностранному языку.

Введение. Перед высшим профессиональным образованием стоят принципиально новые задачи, связанные с подготовкой квалифицированного специалиста, обладающего широким спектром компетенций. Новые стандарты в образовании требуют от преподавателей иностранных языков использования в профессиональной деятельности новых образовательных технологий. Современные технологии должны ориентироваться на студента, учитывать его интересы, потребности и возможности, уровень знаний, и тем самым давать возможность реализовывать индивидуальные образовательные программы. Вопрос поиска таких способов и методов обучения, которые помогли бы сту-

дентам эффективно усваивать иноязычный материал разной сложности и объема, особенно актуален на современном этапе развития высшего образования в России. В век атакующей нас со всех сторон информации очень важно находить и активно использовать в своей работе такие технологии, которые бы успешно помогали студентам тратить на анализ, обобщение, выстраивание логической последовательности своей речевой деятельности минимум времени и сил.

Для решения таких проблем наиболее всего подходит технология интеллект-карт (Mind Mapping). Интеллект-карты (Mind Maps), или ментальные карты – это эффективный инстру-

мент структурирования и анализа информации. Они позволяют ускорить процесс изучения учебных материалов, повысить степень запоминания информации. Их можно использовать в самых различных ситуациях и с разными целями. Интеллект-карты расширяют коммуникативное пространство, способствуют эффективности развивающего обучения, а именно, формированию навыков самостоятельной учебной деятельности, творческого и критического мышления.

Многие преподаватели иностранных языков справедливо считают конструирование интеллект-карт очень эффективным способом систематизации и обработки иноязычной информации. Учет таких важных характеристик мозга, как ассоциативное мышление, иерархическое мышление и визуальное мышление и разработанные на основе данных о физиологии мозга правила построения карт делают возможным их применение при изучении иностранного языка как инновационного приема обучения [1, с.268].

Выявление положительного влияния интеллект-карт на интенсификацию учебно-познавательной деятельности студентов обуславливает актуальность проблемы данного исследования.

Концепция интеллект-карт. Интеллект-карта (в различных переводах – карта памяти, ассоциативная карта, карта мышления и др.) является визуальной формой структурирования информации.

Технология интеллект-карт (англ. – Mind Map) была разработана английским учёным-психологом Тони Бьюзеном в 60-70-е годы XX века. Именно он стал популяризатором идеи интеллект-карт как эффективного способа работы с информацией. Предложенные им способы рационального использования интеллекта основывались на изучении физиологии работы мозга. В основе концепции интеллект-карт лежит метод радиантного (ассоциативного) мышления.

Основную идею данной теории лучше всего представить словами самого Т. Бьюзена: «Каждый бит информации, поступающей в мозг, каждое ощущение, воспоминание или мысль, может быть представлено в виде центрального сферического объекта, от которого расходятся десятки, сотни, тысячи и

миллионы лучей. Каждый луч представляет собой ассоциацию, и каждая ассоциация, в свою очередь, располагает практически бесконечным множеством связей с другими ассоциациями. И это то, что мы называем памятью, то есть базой данных или архивом. В результате использования этой многоканальной системы обработки и хранения информации мозг в любой момент времени содержит информационные карты, сложности которых позавидовали бы лучшие картографы всех времён, будь они в состоянии эти карты увидеть» [2, с. 304].

Итак, Тони Бьюзен предложил фиксировать информацию не линейно, как это принято в большинстве случаев, а ассоциативно, связывая мысли друг с другом в пространстве, предположив, что такая форма будет самой удобной для восприятия, так как мозгу нужно будет провести минимум работы по созданию образа, то есть понимания информации. Достаточно воспроизвести в памяти один объект этой информационной карты, и он цепочкой потянет за собой десятки взаимосвязанных фактов, событий, ощущений.

Так возникает многомерное ассоциативное мышление, которое позволяет видеть не просто объект окружающего мира сам по себе, а во взаимосвязи с другими объектами. Информация, представленная в виде интеллект-карт, воспринимается быстрее, эффективнее, запоминается на более долгий срок, так как это соответствует естественной ассоциативной природе нашего мышления.

Таким образом, интеллект-карты — это техника, при помощи которой можно упорядочить мыслительный хаос, запомнить большой объем данных. Интеллект-карты можно рассматривать не только как инструмент структурирования и запоминания учебного материала, но и как технологию развития логического и творческого мышления, так как использование визуальных образов пробуждает дополнительные возможности мозга и позволяет существенно сократить время и повысить качество переработки информации. Интеллект-карты может использовать любой человек независимо от своего типа восприятия (аудиальный /слуховой тип, визуальный /

зрительный тип, кинестетический /двигательный тип [3, с.15].

Существуют определенные правила создания интеллект-карт, разработанные Тони Бьюзенем, которые подробно описаны в его книге "How to Mind Map", а именно:

1. Основная идея, проблема или слово располагается в центре. (Мысли зарождаются в центре нашего интеллектуального мира. Карта памяти отображает это).

2. Для изображения центральной идеи можно использовать рисунки, картинки. (Картинка равноценна тысяче слов. Она открывает простор для ассоциаций, фокусирует мысли).

3. Каждая главная ветвь имеет свой цвет.

4. Для создания карт используются только цветные карандаши, маркеры и т. д. (Цвета стимулируют активность воображения в правом полушарии головного мозга, а также захватывают и удерживают внимание.).

5. Главные ветви соединяются с центральной идеей, а ветви второго, третьего и т.д. порядка соединяются с главными ветвями.

6. Ветви должны быть изогнутыми, а не прямыми (как ветви дерева).

7. Над каждой линией-ветвью пишется только одно ключевое слово.

8. Для лучшего запоминания и усвоения желательно использовать рисунки, картинки, ассоциации о каждом слове [4, с.34-36].

Ментальную карту вполне можно создать собственноручно, а можно воспользоваться одной из многочисленных предназначенных для этого программ и сайтов. В Интернете предлагаются следующие программы подобного рода: MindManager Pro, X-mind, Concept Draw MINDMAP, Visual Mind .

Использование интеллект-карт на занятиях по иностранному языку. Широкое применение интеллект- карт в процессе обучения и изучения иностранных языков связано с тем, что это способ наглядного, графического представления информации.

Интеллект-карты можно эффективно использовать при работе над лексическим материалом. Лексические интеллект-карты на практике могут использоваться для введения и закрепления новой лексики, а также контроля ее усвоения. Технология использования данной образова-

тельной методики предусматривает возможность ее применения как в аудиторной, так и внеаудиторной самостоятельной работе студентов. Преподавателю следует составить свою мыслительную карту по новой теме заранее, чтобы не только охватить всю лексику, входящую в программу, но и предусмотреть разные ассоциации, которые могут возникнуть у студентов во время работы с лексическим материалом. Можно составить интеллект-карту на занятии совместно со студентами или дать это задание как индивидуальное, а также организовать работу в группе или в паре. Следует заметить, что мыслительная карта, которая создается вместе со студентами на уроке, может быть отличной от оригинала преподавателя, так как у каждого человека возникают свои ассоциации, связанные с тем или иным словом [5, с.109].

Студенты систематизируют лексические единицы по одной теме, распределяя ее по группам, показывая связи между ними графически. Можно выписывать не просто слова, а целые словосочетания. Если интеллект-карта рисуется студентами самостоятельно вне аудитории, то им можно рекомендовать использовать при ее подготовке рисунки, схемы, значки, вырезанные картинки, т.е. внести личный вклад. При использовании интеллект-карт изучаемый материал воспринимается как единое целое, что очень важно.

С помощью интеллект-карты можно представить любой грамматический материал. Грамматическое правило будет легче запоминаться, быстрее осознаться и применяться (для этого используются ограниченное число ключевых слов, а также разные цвета и рисунки) по сравнению с преподнесением его в традиционной форме в виде скучного конспектирования. При этом к запоминанию материала подключаются зрительная память, задействуется воображение, развиваются ассоциативное и творческое мышление, что обеспечивает лучшее усвоение материала за более короткие сроки [6, с.35].

Интеллект-карты также возможно использовать при организации работы по формированию у студентов навыков пересказа текста или составления монологического высказывания при помощи вербальных опор. В данном случае в

центре записывается название текста или его основная мысль. Далее лучами фиксируются опорные слова и словосочетания, с помощью стрелочек и линий между ними выстраивается определенная последовательность. Получается своеобразный наглядный развернутый план рассказа. Данная вербальная опора значительно облегчает студентам построение высказывания по определенной теме.

Интеллект-карты применимы в проектной деятельности. Можно изобразить в виде интеллект-карты весь процесс создания проекта, либо только результаты проекта, новые идеи и т. д., а затем во время представления проекта пояснять всё, что изображено на карте.

Интеллект-карты используются для проведения мозгового штурма. С их помощью можно создать сотни оригинальных идей.

Для проведения дискуссии, дебатов изготавливаются интеллект-карты для каждой из спорящих сторон. Они помогают объективно и эффективно исследовать разногласия. В итоге создаётся третья интеллект-карта, на которой будут запечатлены совместные выводы, решения, результаты работы и достигнутые уступки по проблеме.

Интеллект-карты – средство для повторения изученного материала. Эффективно использовать карты при подготовке к экзамену, так как на запоминание и повторение информации тратится меньше времени, её воспроизведение становится более осмысленным. Mind Map-технология хорошо сочетается с другими образовательными методиками.

Особенность интеллект-карт заключается в том, что они редко могут быть завершены полностью, постоянно дополняются и расширяются по мере того, как возникают новые идеи и увеличивается лексический запас обучающихся. У студентов с разной языковой подготовкой в конечном итоге создаются разные интеллект-карты. Более того, немаловажную роль играют их фоновые знания и личный опыт [7, с.19].

Заключение. Применение интеллект-карт в обучении иностранному языку в вузе может дать положительные результаты, поскольку они создают у студентов мотивацию к овладению иностранным языком как средством общения, избавляя их от механического процесса запо-

минания информации. Интеллект-карты развивают языковую компетенцию, навыки оперирования языковыми единицами в коммуникативных целях, развивают речевую компетенцию, умение планировать свое речевое поведение.

С их помощью можно организовать индивидуальную, групповую и коллективную образовательную деятельность студентов на основе дифференцированного подхода, самостоятельную работу студентов в ходе разработки Mind Map в сочетании с другими образовательными технологиями. Интеллект-карты позволяют реализовать принцип экономии учебного времени, то есть сэкономить время на объяснение учебного материала и обеспечить тем самым дополнительное время для индивидуальной самостоятельной работы студентов. Студенты осваивают навыки использования словарей иностранного языка, справочников и других источников письменной и устной информации с целью поиска необходимых значений слов, расшифровки словарных обозначений и их графической фиксации. Развиваются творческие интеллектуальные способности студентов, а также их интуитивные, творческие способности, мышление, память.

Процесс составления интеллект-карт способствует развитию личностных качеств студентов, заставляя их мыслить по-новому, естественно, творчески и непринужденно, максимально используя оба полушария головного мозга, делая процессы обучения и учения интереснее и плодотворнее. Всё это в совокупности дает возможность преподавателю продуктивно использовать учебное время и добиваться высоких результатов в процессе обучения студентов.

Список использованной литературы:

1. Иванова Н.К. Интеллектуальные карты при изучении иностранного языка: новые горизонты для студента и преподавателя // Актуальные проблемы современной когнитивной науки. Иваново, 2013. С. 268-269
2. Бьюзен Т., Бьюзен Б. Супермышление. Минск: Попурри, 2008.
3. Мюллер Х. Составление ментальных карт: метод генерации и структурирования идей. Москва: ОМЕГА- Л, 2007.



4. Б'юзен Т., Думайте эффе́ктно. Минск: Попурри, 2008.

5. Нежведилова Л. А. Применение интеллект-карт при обучении английскому языку студентов I–II курсов неязыковых вузов // Молодой ученый. 2015. № 8.

6. Архангельская А.И. Интеллект-карта как эффективный инструмент в преподавании иностранного языка в техническом вузе, обучение иностранному языку студентов высших и средних образовательных учреждений на современном этапе // Материалы Всероссийской научно-методической видеоконференции. Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2015

7. Бершадская Е. А. Применение метода интеллект-карт для формирования познавательной деятельности учащихся // Пед. технологии: проф. журн. для технологов образования. 2009. N 3.

References

1. Ivanova N.K. Intellektual'nye karty pri izuchenii inostrannogo jazyka: novye gorizonty dlja studenta i prepodavatelja // Aktual'nye problemy sovremennoj kognitivnoj nauki. Ivanovo,

2013. S. 268-269

2. B'juzen T., B'juzen B. Supermyshlenie. Minsk: Popurri, 2008.

3. Mjuller H. Sostavlenie mental'nyh kart: metod generacii i strukturirovanija idej. Moskva: OMEGA-L, 2007.

4. B'juzen T., Dumajte jeffektno. Minsk: Popurri, 2008.

5. Nezhvedilova L. A. Primenenie intellekt-kart pri obuchenii anglijskomu jazyku studentov I–II kursov nejazykovykh vuzov // Molodoj uchenyj. 2015. № 8.

6. Arhangel'skaja A.I. Intellekt-karta kak jeffektivnyj instrument v prepodavanii inostrannogo jazyka v tehničeskom vuzeobuchenie inostrannomu jazyku studentov vysshih i srednih obrazovatel'nyh uchrezhdenij na sovremennom etape.aterialy Vserossijskoj nauchno-metodicheskoj videokonferencii. Blagoveshhensk: Amurskij gos. un-t, 2015

7. Bershadskaja E. A. Primenenie metoda intellekt-kart dlja formirovanija poznavatel'noj dejatel'nosti uchashhihsja // Ped. tehnologii : prof. zhurn. dlja tehnologov obrazovanija. - 2009. - N 3.



SUMMARIES

AGRICULTURAL SCIENCES

Esedullaev S.T., Shmeleva N.V.

THE EFFICIENCY OF CREATING HIGH-YIELDING GRASS STANDS ON THE BASIS OF CHANGEABLE ALFALFA AND GALEGA IN THE UPPER VOLGA REGION

The results of many years' research are presented on how to create a long-standing highly productive legume-cereal grass stands on the basis of changeable alfalfa and Galega on sod-podzolic soils of Ivanovo region. Forage production of perennial legumes and legume-grass mixtures has been effective: the cost recovery production above 1,2-1,6 times compared with pure crops of grasses. The largest collection of protein (at 11,2 kg/ha) was obtained in mixtures consisting of alfalfa, clover and cocksfoot, as well as in single-species planting changeable alfalfa. Provision of 1 unit of metabolizable energy with protein increased from 96 to 123 and 101g-137g in mixtures compared with pure crops of grasses. The dry matter yield, collection of metabolizable energy and protein of legume-grass mixtures 1,2-1,4 times exceeded the appropriate indices of grasses. The maximum output of absolutely dry matter was observed in complex mixtures. It is established that to increase the economic longevity of mixed cropping of herbs in their composition in addition to clover, Timothy and cocksfoot, you must include the Galega and changeable alfalfa. The recommended ratio of components in grass mixtures should be – 12.5 % clover and galega from their full seed rate + 75 % Timothy and 25 % galega, 50 % clover and 25 % cocksfoot. Mixtures with changeable alfalfa need to create a ratio of 50 % alfalfa, 25 % clover and 25 % Timothy and cocksfoot.

Keywords: alfalfa, galega, grass mixture, return on investment, the productivity of forage crops, metabolizable energy

.....

Akhmetov Sh.I., Ivanov D.I., Ivantsov P.V.

THE INFLUENCE OF MINERAL FERTILIZERS AND SPRAYING OF PREPARATION "ZHUSS-3" ON PRODUCTIVITY AND ENVIRONMENTAL SAFETY OF CORN GREEN MASS

The article presents the data on yield of green mass of corn and accumulation of nitrates and heavy metals in products depending on the doses of mineral fertilizers and spraying by the preparation "ZHUSS-3". Studies were carried out within short-term field experience which has been started in 2007-2009 in educational farm of Moscow State University named after N. P. Ogarev under heavy loam leached chernozem condition. Two levels of nutrition with trace elements and 5 rates of fertilizer have been studied. Harvesting of green mass of corn was performed in the phase of milky-wax ripeness. The nitrate content in the green mass of corn was determined by ion metric method, and lead and cadmium by atomic absorption method with electrothermal atomization with the help of the device "MGA-915". Economically justified the use of mineral fertilizers for plowing in the amount of $N_{60-70}P_{60}K_{60-70}$ kg of active substance per hectare (reimbursement of removal 50 % N, 100 % P_2O_5 , 40 % K_2O). Yield increase can range between 13-21 %. In dry years the application of mineral fertilizers can be environmentally safe in terms of nitrate accumulation in green mass of maize at rates of up to $N_{105}P_{75}K_{106}$ kg. of active substance per hectare. The use of any of the doses of mineral fertilizers in rich moisture years, do not lead to accumulation of nitrates above the allowable level. There has been a slight increase in the accumulation of lead and cadmium in products with increasing doses of mineral fertilizers, however, the content of toxic metals does not exceed maximum permissible level. Spraying corn by the preparation "ZHUSS-3" did not have a significant influence on the content of nitrates, lead and cadmium in the green mass. However, the combined use of mineral fertilizers and of the preparation "ZHUSS-3" increases the efficiency of mineral fertilizers.

Keywords: mineral fertilizers, leached Chernozem, preparation "ZHUSS-3", green mass of corn, nitrates, zinc, copper, lead, cadmium.

.....



Voronin A.N., Abramova A.A.

EFFECTS OF VARIOUS AGRICULTURAL PRACTICES ON WEED INFESTATION OF BARLEY

The article presents the data on the effect of different resource-saving technologies on weed infestation of spring barley crop. The studies were carried out in the field multifactor stationary experiment of the Agronomy Department in Yaroslavl State Agricultural Academy. Among perennial weed species in barley crop there were: Stachys palustris, Equisetum arvense, Plantago major and Sonchus arvensis. Among the young weeds Chenopodium album, Sinapis arvensis, Polygonum scabrum, Fumaria officinalis, Gnaphalium uliginosum, Myosotis arvensis, Centaurea cyanus, Galeopsis speciosa, Galium aparine, Polygonum convolvulus were met in the experiment. It is shown that the use of positive role of moldboard surface-treatment system when used in conjunction with straw and complete level of mineral fertilizers simultaneously with Lintur herbicide. This technology helps to reduce weed infestation of barley as a perennial and juvenile weeds, as well as maximizing yield.

Keywords: barley, tillage, fertilizers, herbicides, yields.

.....

Zolotarev V. N.

THE EFFECT OF TIMING OF TETRAPLOID MEADOW FESCUE AUTUMN CUTTING ON SEED YIELD

Since 2009, a new tetraploid variety of a meadow fescue was released, which is 58% higher than the standard on dry substance. Increased productivity of vegetative mass has a negative impact on seed production of crops. The article presents the results of studying the influence of late summer and autumn cutting timing of tetraploid meadow fescue (Festuca pratensis Huds.) on the process of herbage structure formation and seed yield. Different reactions of this crop on the term of vegetative mass removal were discovered. Mowing of grass in the period of the 20th of August stimulated the tillering of meadow fescue. There was a 10 % increase in the total number of shoots by the end of the growing season compared with the control variety. In this case shortened vegetative shoots with 4-5 leaves were mainly formed. Carrying out this agrotechnical method in the second half of September and October has reduced stem formation on 4 % and has promoted the formation of a shortened vegetative shoots mostly with 2-3 leaves. Mowing grass after September the 5th the following year caused a decrease in the number of generative shoots on 14-23 % and contamination from 11 to 18 %. As a result, there was a decrease in the yield of seeds by 22 – 32 %. The dependence of grass cutting efficiency from a year of meadow fescue using was found. We established that mowing of grass only in the second year of life in the third decade of August is effective and promotes the increase in the number of generative shoots on 13 % and 9 %. higher seed yields.

Keywords: meadow fescue, tetraploid variety, seeds, harvesting, mowing of grass.

.....

Lisitsyn E.M., Shikhova L.N.

MODIFICATION OF BARLEY'S PIGMENT COMPLEX STRUCTURE BY IONS OF LEAD AND CADMIUM

Plants of spring barley (10 varieties) were tested for resistance of photosynthetic apparatus against stressful influence of heavy metal (HM) action in root zone. Cadmium ions had an effect on Chl content only in two barley varieties whereas lead ions have changed pigment synthesis in leaves of 70 % of tested varieties. Two varieties (552-98 and RA917-01) were distinguished as heavy metals have not affected synthesis of Chl a in their leaves. Influence of heavy metals on variability of Chl a content was 2,5 times stronger than the influence of varietal differences (20.1 and 8,5 % accordingly) but interaction of both factors of variability has made 44,2 %. Heavy metals had stronger influence on Chl b content. Cadmium ions influenced less strongly. Only one barley variety - Fermer - has not changed the pigment content un-



der lead influence; in five varieties lead ions have caused strengthening and in four another varieties - depression of a pigment synthesis. The part of influence of HM on variability of Chlb content (22.6 %) did not differ practically from an influence on Chla but here the part of influence of variety has considerably raised - up to 18.6 % (i.e. in comparison with Chla - in 2 times). Cadmium ions were stronger stressor for parameter "part of Chl a in light-harvesting complexes" than lead ions. Influence of the given HM on carotenoids in barley leaves had a strongly pronounced genotype-specific character.

Keywords: cadmium, lead, barley, chlorophyll, carotenoids, light-harvesting complexes, reaction centers

.....

Efremova G.V., Ponomarev V.A.

THE PLANNING YIELD OF HYBRID CUCUMBER 'ATLET' PHOTOCULTURE

A progressive direction of the latest energy saving technologies using in greenhouse horticulture is photoculture. The cultivation of vegetable plants with using of photoculture is a key element of production technology in modern greenhouse complexes.

The aim of the research is to establish the optimal level settings of plants illumination in the winter-spring culture based on the analysis of cultivation technology of cucumber F1 'Atlet'.

On the basis of calculation results of the planned yield of cucumber in JCS "State farm" Teplichnyj" at existing production facilities we recommend to increase the light levels from 8-10 up to 15 thousand Lux. This measure will allow to get not less than 35,8 kg/m² fruits in winter-spring turnover, and to improve product quality. When lighting is 15000 Lux, and the duration of supplementary lighting is 12 hours, the yield increased by 15 %, the selling price is 25 % compared with the adopted in level of illumination in 10000 Lux.

Profit from the cultivation of F1 'Atlet' cucumber in terms of photoculture increases in the selling price 65 rubles/kg 766 rubles/m², a margin - by 45,6 % compared to 10,000 Lux of supplementary lighting. The study of photoculture in winter-spring turnover, the equipment of greenhouses with energy-saving lamps with high light levels will allow increasing the production of cucumber to a qualitatively new level.

Keywords: protected cultivation, photoculture, productivity planning, quality of products

.....

Imanberdieva N.A.

THE RATIONAL USE OF SURFACE AND PASTURE IMPROVEMENT OF AT-BASHI VALLEY IN THE INNER TIEN-SHAN MOUNTAINS IN KYRGYZSTAN

The article presents the original data on the use of steppe vegetation and surface to improve them, as well as the response of vegetation to chemical fertilizers.

Currently steppes of Kyrgyzstan suffer from strong anthropogenic influence, and are almost completely clogged with spiny and poisonous plants. Due to irrational use of the natural vegetation cover the composition and structure of the steppe phytocenoses have been broken and their productivity has been reduced.

Under the extreme climatic conditions of high mountains, steppe ecosystems of high labile subalpine belt require science-based development and measures on rational use and improvement.

Applying mineral fertilizers contributes cereal grass and as a result leads to the loss of low-growing species.

The brown coals naturally oxidized are valuable organic raw materials with the prospects for use in agriculture.

The presence of humic acids in oxidized coal makes them, after appropriate activation, the biologically active properties, which contribute to the beautification of the soil and increasing of agricultural yields.

This is very important for arid habitats in areas with sharply continental climate in the highlands.

Keywords: plants, fertilizers, soil nutrition, terms of use, phytomass, unsystematic grazing.

.....



Aldayarov N.S., Irgashev A.Sh.

HISTOLOGICAL AND IMMUNOHISTOCHEMICAL METHODS AT THE DIAGNOSIS CANINE DISTEMPER IN DOGS

With the histological and immunohistochemical methods studied certain organs of the nervous, immune, respiratory, digestive, urinary and endocrine systems of dogs subjected to macro- and micropathological alterations in canine distemper.

Pieces from the various organs of the above mentioned systems were obtained from 58 dogs with canine distemper during 2004-2007 in Bishkek (Kyrgyzstan). Following a standard procedure for treating the corresponding tissue samples. Histological sections stained with hematoxylin and eosin for general analysis, and to detect canine distemper virus used ABC method of immunohistochemistry with mouse monoclonal antibody 10H3, widely used for the detection of the virus and the diagnosis of this pathology.

Microscopically typical eosinophilic viral inclusion bodies within cells are found in the cells of the cerebellum, the cerebral hemispheres, spinal cord, meninges, spleen, lymph nodes, lungs, kidneys, bladder, in the digestive tube organs and the thyroid gland. Epitheliotropism and immunosuppressive properties of canine distemper virus helps them to easily enter the body, and with the blood and lymph to spread rapidly throughout the body. Therefore, the division of canine distemper on the nervous, respiratory and alimentary and other forms of conditional and is such a disease classification applies only at the initial stage of animal infection and to determine possible ways of introduction of the virus. Canine distemper virus can be detected anywhere in the body of infected dogs, where there are epithelial and lymphoid tissue, which makes the disease multisystem character.

Keywords: *microscopic studies, immunohistochemistry, canine distemper virus, intracellular viral inclusion bodies, cell tropism of the virus.*

.....
Osepchuk D.V., Bosykh I.N., Yurina N.A.

INTERACTION OF MEAT PRODUCTIVITY IN YOUNG GEESE WITH THE LEVEL OF CRUDE FAT IN MIXED FODDERS

The article presents the results of a scientific experiment on the determination of the optimal level of crude fat in complete feed for young geese of Lindovskaya breed between 5 to 28 days of age. The best results of weight gain and feed costs were shown with the starting compound feed containing 7,1 % crude fat. Increasing of crude fat level in the starting complete feed up to 8,1 % was accompanied by a decrease of the gross weight gain by 2,2 % and feed costs by 3.1% in comparison with the control group, where the level of crude oil amounted to 5,1 %. Young geese, fed starter complete feed with 7.1% of crude fat, showed minimum deposition of internal fat - 2.6 % in the groups. However, when complete feed contained 8.1% of fat, the studied value was on average 4.2 % ($P>0.05$). The additional inclusion of 1-3 % of sunflower oil in the starter compound feed stimulated an increase of the proportion of skin with subcutaneous fatty tissue in the group with 6.1% crude fat by 1.9 abs.% ($P>0.05$), in the group with 7,1 % - by 0,7 % abs ($P>0,05$) and in the group with 8.1 % - by 3.3 % abs ($P \leq 0.05$). Introduction of sunflower oil in the starting complete feed increased its value: in the second group by 2.9 %, in the third – 5,4 % and in the fourth – 8,3 %, however, due to lower cost of feed for 1 kg of weight gain the cost of 1 kg of weight gain decreased by 0.7-2.9 % in the experimental groups.

Keywords: *young geese, complete feed, crude fat, live weight, feed costs, internal fat, skin weight, cost-effectiveness*



Shapsovich S.N.

FEATURES OF FODDER CROPS PHOTOSYNTETIC ACTIVITY IN IRRIGATED CROP ROTATIONS

The article presents some indicators of photosynthetic activity and yield of silage crops in one-specific and mixed crops, as well as oats depending on predecessors. The greatest experience in the area of leaves formed a joint planting corn with peas and oats – 63,0 t/ha. A mixture of pea with oats amounted up to 41.5% of the total leaf area. Sowing a mixture of pea with oats between the rows of corn has led to a significant reduction in total net photosynthetic productivity of crops. Photosynthetic potentials maize, sunflower and sowing them through a series were on the same level. Overseeding pea mixture with oats between the rows of corn has led to a significant increase in photosynthetic potential. The highest yield of absolutely dry matter obtained from a single-mode sunflower crop (5,66 t / ha), the lowest - in corn (4.96 t / ha). Sowing through a series occupies an intermediate position (5,29 t / ha). Collecting fodder units shows the advantage of single-species sunflower crop (4,61 t / ha) over the other options experience. Overseeding peas and oats mixture allowed to significantly increase the collection of fodder protein per 1 hectare. There was a trend to an increase in oats leaf area after corn with peas and oats. There were no significant differences in grain yield in different predecessors. In silage crops correlation between leaf surface area and an absolutely dry substance average reverse – $r = -0.346$, between leaf surface area and feed with protein units weak direct – $r = 0.218$. In the area, net photosynthetic productivity and yield of absolutely dry matter oats are, respectively, the strengths and the average correlations – $r = 0.725$ and $r = -0.218$. In the area of leaf area, net photosynthetic productivity and yield of absolutely dry matter oats are, respectively, the strengths and the average correlations – $r = 0.725$ and $r = -0.495$.

Keywords: *productivity, absolutely dry matter, protein feed unit, leaf surface area, the net productivity of photosynthesis, photosynthetic potential.*

.....

Shergaziev U. A., Duyshekeev O. D.

ON THE DOMINANCE OF MATERNAL INHERITANCE IN DAIRY CATTLE AND ITS ROLE IN THE SELECTION

Index of breeding value of bulls, cows and their influence on the quality of breed was defined, the facts of preferential transmission were shown, high milking features through mothers and high importance of breeding animals in families, selection of bulls - producers at an early age, taking into account the dominance of maternal milking inheritance. Preferential (dominant) inheritance of offspring is defined, dairy cow mothers' quality transmitted through their sex chromosomes and quality of egg, which are defined by presence of genes of high or low milk quality. When studying the effect of fathers and mothers index to sons, tribal quality in different variants of parents' selection, the dominant influence of maternal inheritance to change genotype of bulls was confirmed.

In the selection of mothers with milking indices above 3800 kg with bulls deteriorators, with indices below 3200 kg. sons were received, among which the proportion of improvers was 62,8 %, while in selection of the worst mothers (3200 kg and below) with bulls-improvers (3800 kg and above), the proportion of sons bulls was only 27,3 %.

Keywords: *Cows, bulls, indices of breeding value, inheritance, quality of posterity, selection.*

.....

Ivanov V.I., Kosterin D.Y., Kicheeva T.G., Efremochkina O. S.

HYGIENE IN "COLD PROCESS" METHOD OF CALVES GROWING

Under the conditions of Central region of Russia microclimate parameters were studied in calf houses at different technologies of rearing: air temperature, ° C; relative humidity, %; air velocity, m / s; gas concentration in air - ammonia, mg / m³, hydrogen sulfide, mg / m³.

Work was carried out on calves hybrids of black-motley breed with Holstein from birth to 6 months of



age on the basis of the SEC "PP Dzerzhinsky" Gavrilov Posad district of Ivanovo region. three groups of animals by paired analogues were created for the implementation of the experiment: 1 - control, and 2 and 3 - experienced by 200 head each. The calves of the control group were grown by traditional technology. The animals of experimental groups were grown under conditions of a low ambient temperature.

From the second day of life the animals of the first experimental group were given colostrum, and calves of the second group- colostrum "fermented" with formic acid. Starting from 7 - days of age, calves of the first experimental group were given prefabricated milk, and the second - milk "fermented" with formic acid. The temperature in the room at the same time maintained at + 15 ° C. Spring straw was used as a heater. Microbiological, livestock, clinical, research methods and techniques were carried out which are generally accepted in veterinary medicine. Based on the analysis of the results it should be concluded that the technology of growing calves at low temperatures using a diet treated with formic acid milk promoted to the formation of an optimum microclimate of a calf house.

Keywords: ammonia, hydrogen sulfide, carbon dioxide, whole oats, microbial seeding

.....

Korotkova A.A., Kryuchkova E.N., Egorov S.V.

A COMPARATIVE ANALYSIS OF ANTHELMINTICS ON CATTLE RUMEN AND ABOMASUM BIOCENOSIS INGREDIENTS

Investigations of the influence of different groups of anthelmintics on the qualitative and quantitative composition of biocenosis of proventriculus and maw of cattle at the yard period (December, January, February) were carried out. Investigations were carried out during 5 years from 2011 to 2016 among 6 groups of 18 animals of 10-month old. Animals from 5 groups were injected for one time (into the stomach) with various anthelmintics used in this period in different years of worming. These injections corresponded to the live body weight of ruminants. Anthelmintics for the control group of animals were not used in this case. The material for the research was the content of proventriculus and maw of cattle obtained after the forced slaughter. The sample was investigated after 24 hours after reception of anthelmintics. It was obtained that after 24 hours after reception of broad-spectrum anthelmintics, quantitative indicators of obligativ microflora (lactobacilli, bifidus bacteria, bacteroides) and ciliates in content of proventriculus and maw significantly below the values of quantitative indicators for the animals, that have not been worming. In this case all tested drugs have a similar effect on the quantitative composition of lactobacilli, bifidus bacteria and bacteroides. It showed that using anthelmintics slightly injures microflora of proventriculus and maw of cattle, but «Alben-forte» has the smallest negative effect on general quantitative indicators of content of biocenosis of proventriculus and maw.

Keywords: cattle, rumen, abomasum, anthelmintics, infusoria, obligative microflora.

.....

Chernyshov E.V., Yurina N.A., Maxim E.A.

CHANGING OF THE PARAMETERS OF JUVENILE FISH GROWTH AND DEVELOPMENT WHEN FED WITH ACTIVE CARBON FEED ADDITIVES IN THE DIET

In the article we present the results of research data in the study and use of a new active coal feed supplement in diets of juvenile sturgeon when growing in a closed type plants. As a result of scientific and economic experiment on a fish farm the high efficiency of use of the feed additive in diets of juvenile sturgeon in the stage of commercial cultivation was proved. The studied new coal feed additive is made of an active charcoal. Its adding to the composition of the basic diet has a positive effect on the indicators of growth and development, the control slaughter of fish, morphological and histological characteristics: increased growth rate of fish fry on 5,3-10,2 %, significantly reduced the cost of feed and nutrients per 1 kg weight gain - by 6,9-11,3 %, increased carcass yield and carcass growth of muscle tissue of sturgeon to 4.3 abs. %, increased Fulton condition factor - on 5,7-6,9 %. The internal organs of fish have evolved in the normal range, there was no evidence of pathological changes in their appearance and structure. The mechanism



of the positive effects of active coal feed additive should be attributed to the prevention of anti-nutritional substances presented in animal feed, and in the aquatic environment. The presence of macro- and micro-elements in the composition of the coal feed additive has positive effect on the physiological state of the fish fry, which also increases the digestibility of feed nutrients, growth rate and feed cost rates.

Keywords: sturgeon, active carbon feed additive, fish weight, gain, conservation, feed cost rates

.....

Chervonova I.V., Abramkova N.V.

COMPARATIVE EFFICIENCY OF THE SPORIFEROUS PROBIOTICS IN THE TECHNOLOGY OF BROILER CHICKENS REARING

The purpose of the work was to study the influence of the sporiferous probiotics «Subtilis» and «Provagen» on meat productivity, viability, morphological and biochemical indicators of blood of cross «Ross-308» broiler chickens. The research was conducted according to the standard techniques. The feeding value of the complete feeds met the regulations of All-Russian research institute of poultry farming technology and recommendations for this cross. The Feeds were given to appetite. Probiotics were added to the complete feed at the enterprise by manual mixing just before feeding the birds. The main housing conditions of chickens (microclimate parameters, light regime, chicken density, feeding and drinking space) were identical for all groups and corresponded to «The Ross-308 broilers raising guide» (2009) and to the recommendations of All-Russian research institute of poultry farming technology (2008). The results of the scientific and economic experiment give evidence that introduction of sporiferous probiotics «Subtilis» and «Provagen» into the ration of broiler chickens positively effects on the growth. Introduction of the test probiotics into the complete feeds of broiler chickens promoted improvement of zootechnical indicators of their rearing (increase in live weight, average daily gain, chick livability and reduction of feed costs per 1 kg of live weight gain). Using of probiotics had a positive impact on the metabolic status and the general body resistance of birds, that was evident by the increase in quantity of erythrocytes in blood of chickens of the experimental groups, hemoglobin, total protein, albumines and globulins, increase of the bactericidal and lysozyme activity of blood serum. The best results were obtained in the 3rd group. In this group probiotic «Provagen» was added to the complete feeds for broilers in a dose of 0,015 g/bird. (1×10^9 CFC/bird) per day during the first 7 days of rearing.

Keywords: cross «Ross-308» broiler chickens, sporiferous probiotics «Subtilis» and «Provagen», meat productivity, hematological parameters, floor system of management

.....

Sharkaeva G.A., Sudarev N.P., Sharkaev V.I., Zhilkina A.I.

MILK PRODUCTIVITY AND GENEALOGICAL STRUCTURE OF GENE POOL FARMS BREEDING STOCK IN RUSSIA

The article presents the data on the gene pool of Russian Federation cattle of small breeds: Bestuzhev, Istoben, red Gorbatovskaya, Tagil, Yakut cattle, mountain cattle of Dagestan, Pechora type of Kholmogory breed and Caucasian type of brown Swiss breed. The data on milk production, average daily milk yields, milk flow rate, service period, the output of calves, cows age at the first calving, cows age at the calving of retired cows were analyzed in the context of households and on genetic farms as a whole. The information was given on a total number of livestock breeds in the territory of the Russian Federation that have genetic farm, as well as area of their distribution. We consider the genealogical structure of the breeding stock of scanty breeds in the line section. Genealogical structure of Tagil and Caucasian breeds are presented by only lines of breeds, in all other breeds Holstein lines present with the relative strength of 0.83% in Bestuzhev breed to 62,9 % in Istoben breed. Genealogical structure of Bestuzhev breed is presented by twelve lines, Istoben - five lines, red Gorbatovskaya - eight lines, Tagil - five lines, Pechora type - eleven lines and Caucasian type - three lines. The relative number of lines in actually scanty breeds in Bestuzhev breed - 85.7 %, in Istoben - 3.1 %, in the red Gorbatovskaya - 21.1 %, in Tagil - 3.1 %, in



Pechora type of Kholmogory breed - 47.8 %, and in the Caucasian type of brown Swiss breed - 4.4 %. In the mountain cattle of Dagestan and Yakut cattle linear structure is absent. The data are given about the presence of biological material in the gene pool breeds in organizations for artificial insemination with the productivity of their mothers, in addition to the Caucasian type of mountain cattle of Dagestan and Yakut cattle.

Keywords: *milk yield, scanty breeds, area of distribution, the average daily milk yield, industrial use, genetic farm, genealogical structure, sires, biological material.*

.....

TECHNICAL SCIENCES

Mukhanov N.V., Krupin A.V., Barabanov D.V., Safonova N.N.

ROBOTIC DEVICES OF BEFOREMILKING UDDER PREPARATION

The priority tasks of dairy cattle are health preservation and maximal productivity of the dairy herd. Also the important aspect is the proper preparation of the cows' udder for milking. It includes series of consecutive steps actions. They are udder's washing and massage of it, wiping the udder and milking-off the first milky streams.

It isn't difficult to mechanize and automate the execution of the first two steps. It would be better if next two steps will be done by the operator who controls the execution of the whole technological operation that is responsible for the preparation of cow's udder. In this series of actions the most important tasks are washing and massage. Manifestation of the milk ejection reflex and intensity of milking depend on correct execution exactly of these steps. To carry out a high quality operation of minimum cost, it's necessary to use devices of before milking udder preparation plant, which work should be agreed with milking device like "Karusel".

Robotic devices with manipulator positioning system are considered to be the most perspective. Before milking udder preparation plant is a complex of machine and manipulator with the executive arm, which performs udder's washing and massage. The partial robotization of before milking udder preparation has a number of advantages in comparison with manual work.

Keywords: *dairy cattle, udder preparation for milking, udder preparation device, positioning of the manipulator, robotization.*

.....

Kolobov M.Yu., Sakharov S.E.

DISPERSED MATERIALS CRUSHER

Grinding is one of the most energy intensive processes in the production of feeds and feed mixes, and consumes up to 70% of the electricity required for the entire process. During the fragmentation, compaction and other operations a solid shell destroys, nutrient availability to the action of digestive juices increases, the digestion accelerates, more complete absorption of feed energy (due to the use of crushed grain yield increased by 10-15 %) takes place. For the grinding of grain raw materials various design hammer crushers are widely used. During fine grinding these crushers provide up to 30% of pulverulent fraction, and for gross – up to 20 % undercrushed fraction. The over crushing also leads to additional energy loss, crushers consume from 10 to 15 kWh per 1 ton of the ground product. Therefore, the use of more economical and efficient ways of crushing and grinding machines designs is an extremely urgent task.

An important step to optimize the process of grinding in centrifugal mills is the calculation of the required acceleration and percussion elements. The calculation of the required number of flat accelerating



items carried out based on the condition of material particles penetration to a depth equal to its diameter, the space between adjacent elements that ensures a guaranteed capture particles moving element. The required number of impactors is calculated based on the conditions of particles breakthrough lack of the grinded material. On the basis of theoretical calculations and studies disperse materials crusher was developed.

As a result of experimental studies the mathematical models of the grinding process of dispersed materials was received, depending on the studied factors. The resulting powder grain material satisfies the zootechnical requirements for the preparation of feed.

Keywords: crusher, spreader elements, striking elements, a grinding process, mathematical model.

.....

ECONOMIC SCIENCES

Buyskikh V.A., Gonova O.V.

CURRENT STATE OF THE REGIONAL SYSTEM OF SMALL BUSINESS STATE REGULATION (ON THE MATERIALS OF IVANOVO REGION)

Abstract: Small business - is one of the main sectors of the market economy, which is an integral part of the economy and generates a significant portion of the state budget. The article analyzes the dynamics of small business at the regional level, which allows you to determine the development level of this sector of economy. Small business development is a complex of measures aimed at supporting business start-ups. The main task of the state is to ensure normal formation and functioning of small businesses, the creation of high competition in various fields of activity, the formation of "foundation" for the normal operation of the economy. The aim of the article is to examine the state of regional state regulation of small business system. The work highlights the main challenges to the development of small business and offered directions to solve them. The study is based on the use of common analytical methods. Construction output is based on a comparison of the results. Results of the study can be used by federal and regional authorities as a theoretical base for the development of proposals on optimization of state support of small business system. It is concluded that it is necessary to improve the infrastructure of the small business support system.

Keywords: small business (MT), the problems of small business development, the directions of small business development, the types of support in the field of entrepreneurship, state support of small business.

.....

Dugin A.N.

EVALUATION OF FINANCIAL LEVERAGE EFFECT IN LIVESTOCK BREEDING ORGANIZATIONS OF YAROSLAVL REGION

The part of short-term and long-term credits in a capital structure of the pedigree cattle breeding organisations (PCBO) of Yaroslavl region is growing. Efficiency and expediency of credit resources use is estimated by means of a system of financial leverage effect indicators. The decrease in effect of the financial leverage on the set of PCBOs of Yaroslavl region as a whole during 2009-2013 is marked, with negative values during 2012-2013. Major factors of such tendencies are decrease in level of economic profitability at a stable rate of percent and growth of financial lever arm. The vertical analysis shows that structure of PCBOs in Yaroslavl region by level of effect of the financial leverage is uneven. Almost 43 % of the organizations have negative differential of the financial leverage that means crediting inexpediency under any credit conditions (the interest rate, subsidizing level). The aggressive financial policy is characteristic to the given organizations: the share of own funds in capital sources does not exceed 25 %. High efficiency



of debt capital use is observed in four PCBOs of region: level of the financial leverage effect makes 19% at degree of a financial autonomy at 39 %. Other PCBOs (43 % of organizations), despite positive value of effect of the financial leverage are in a risk zone. The imprudent financial policy in considered subjects of the agribusiness, which are not supported by the deep financial analysis, can lead to erroneous management decisions and negative financial consequences.

Keywords: the cattle breeding organizations, crediting, credit resources, a capital structure, the degree of financial leverage.

.....
Dyatlov Yu. N.

METHODICAL APPROACHES TO FORECASTING OF THE REGION FOODCOMPLEX DEVELOPMENT

There are considered the questions of a regional food complex functioning from the positions of a system approach that should be considered in the process of solving predicted tasks. In its structure the subsystem of state regulation and regional food funds is allocated. The forecasting role in this subsystem is specified. It consists in definition of prospects, purposes and strategic directions of a regional food complex development, the choice of the corrective actions answering goals, an assessment of their possible consequences and extent of adjustment in the course of realization. Among productive indicators of the food complex functioning at the mesolevel, coefficients of the region self-sufficiency are selected with main types of food. Their assessment on the example of Pskov region has shown multidirectional tendencies in the development of a region food complex subsystems, has allowed to reveal the main problems which are substantially caused by macroeconomic factors. Taking into account difficult nature of initial base for development of forecasts, methodical approaches to forecasting of a food complex development at the mesolevel are presented. They involve the sharing of methods for constructing scenarios, statistical and economic-mathematical models. Features of subsystems formation of the models and the algorithm of calculations necessary to substantiate and forecast scenarios of the region food sector development are stated. It includes the following stages: predictive assessment of the regional fund for personal food consumption; determination of potential food production in households; solving the problem of linear optimization perspective parameters of the commodity sector of the region food complex; simulation results of the implementation of state regulation measures; calculation of the generalizing forecast indicators of a regional food complex development.

Keywords: forecasting, food complex, region, forecast scenario, systematic approach, statistical models, economic-mathematical models.

.....
Sharapova I. S.

ANALYSIS AND FORECASTING OF GRAIN AND LEGUMINOUS CROPS PRODUCTIVITY IN TVER REGION

The article analyses the average yield of grain and leguminous crops from 2002 to 2014, the financial state of grain industry of Tver region and the forecast of grain and grain-legume crops productivity until 2016.

Formalized forecasting methods, that is, extrapolation methods: exponential smoothing and time series leveling using a moving average are considered. Theoretical aspects of these methods and their direct application to the forecasting of grain and leguminous crops productivity in Tver region were studied, a comparative and generalizing analysis of the results obtained was performed. The results revealed the inappropriateness of the proposed methods applying to predict the yield of grain and leguminous crops for the future, due to the fact that when you transfer the identified trends for the future there is a decrease in yield in the industry given, the results obtained differ from the actual data.



The detailed analysis of the factors that have an unaffected influence on the yield of grain and leguminous crops in the Tver region was performed, a number of problems were identified that have a direct governmental influence on the development of this industry in Tver region.

For the solution of the problems and the promotion of grain industry of Tver region on a leading position a number of measures were proposed, including the rational use of the existing resource base, expanding the material-technical base, technical re-equipment of the industry, paying particular attention to the social sphere of the village, attracting investment and direct government support.

Keywords: *productivity, prediction, extrapolation, exponential smoothing.*

.....

HUMANITIES

Kamyshanskaya N.V.

THE USE OF MIND MAPPING IN TEACHING A FOREIGN LANGUAGE TO STUDENTS AT NON-LINGUISTIC HIGHER SCHOOL

The article is devoted to some problems of the educational-cognitive activity of students, namely, the intensification of processes of memory and thinking. The possibility to influence the process of teaching students a foreign language through the use of a special technique of mind mapping is shown. The benefits of this technology for the durable memorizing foreign language vocabulary using a visual perception of a material are described. The definition of the notion "mind-map" and its characteristic features are given. The special attention is paid to the methods of mind mapping used in teaching foreign language. The author stresses the use of mind maps at higher educational institution to be motivated by the fact that foreign language is taught to a limited extent. Therefore the teacher has to apply new material in the most concise and understandable form for students. The author comes to the conclusion that the use of mind mapping in teaching foreign languages to students of non-linguistic higher school produces positive results due to the fact that structured, arranged and associated with known images information is easier to receive and remember. The use of mind mapping contributes to the reproduction and memorization of the new educational material, developing creative and intellectual abilities of students. It helps to organize individual and group activities, as well as to carry out a differential approach in teaching.

Keywords: *educational technologies, mind mapping, mind maps, structuring thinking, development of memory, associative thinking, foreign language teaching.*

.....



Абрамкова Наталья Валерьевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет».

E-mail: necz34@mail.ru

Абрамова Антонина Александровна, студентка технологического факультета ФГБОУ ВО «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия». E-mail: 19tonya94@mail.ru.

Алдаяров Нурбек Сайдиллаевич, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры ВСЭ, гистологии и патологии животных КНАУ им. К.И. Скрябина.

E-mail: nurbek73@mail.ru; kirgiz.nurbek@gmail.com

Ахметов Шамиль Исмьятуллович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры почвоведения, агрохимии и земледелия. Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва.

E-mail: Ivanov_D-m@list.ru

Барабанов Дмитрий Владимирович, заведующий лабораторией, старший преподаватель кафедры физики и высшей математики, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: Barabanov_dmitry@mail.ru

Босых Инна Николаевна, младший научный сотрудник, ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства». E-mail: innab09@mail.ru

Буйских Виктория Александровна, аспирант кафедры экономики и менеджмента в АПК, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: buhigsha@mail.ru

Воронин Александр Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Агрономия», ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА

E-mail: voronin@yarcx.ru.

Гонова Ольга Владимировна, доктор экономических наук, профессор, и.о. зав. кафедрой экономики и менеджмента в АПК, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: buhigsha@mail.ru

Дугин Александр Николаевич, кандидат экономических наук, доцент, декан экономического факультета ФГБОУ ВО ЯГСХА.

E-mail: a.dugin@yarcx.ru

Abramkova Natalia Valeryevna, Assoc prof., Cand of Sc., Biology, the Department of private zootechnics and breeding of farm animals FSBEI HE «The Oryol State Agrarian University».

E-mail: necz34@mail.ru

Abramova Antonina Alexandrovna, the student of technological faculty, FSBEI HE «Yaroslavl state agricultural academy».

E-mail: 19tonya94@mail.ru.

Aldayarov Nurbek Saidillaevich, Assoc prof., Cand of Sc., Veterinary, the Department of VSE, histology and pathology of animals, Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Scriabin.

E-mail: nurbek73@mail.ru; kirgiz.nurbek@gmail.com

Akhmetov Shamil Ismyatulloevich, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, Soil science, agrochemistry and agronomy department, Mordovian State University named after N. P. Ogaryov.

E-mail: Ivanov_D-m@list.ru

Barabanov Dmitry Vladimirovich, the Head of the laboratory, Senior teacher of the Department of Physics and higher mathematics, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: Barabanov_dmitry@mail.ru

Bosykh Inna Nikolaevna, Junior Researcher Laboratory of Feeding and Physiology of Farm Animals, North Caucasus Research Institute of Animal Husbandry. E-mail: innab09@mail.ru

Buiskikh Viktoria Alexandrovna, the post-graduate student the department of Economics and management, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: buhigsha@mail.ru

Voronin Alexandr Nikolaevich, Assoc prof., Cand of Sc., Agriculture, the Department of Agriculture, FSBEI HE «Yaroslavl state agricultural academy». E-mail: voronin@yarcx.ru.

Gonova Olga Vladimirovna, professor, Doctor of Sc., Economics, acting as the head of the Department of Economics and Management in AIC, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: buhigsha@mail.ru

Dugin Aleksandr Nikolaevich, Assoc prof., Cand of Sc., Economics, The Dean of Economic faculty, Yaroslavl State Agricultural Academy.

E-mail: a.dugin@yarcx.ru



Дуйшекеев Омуркул Дуйшекеевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Кыргызский НИИ животноводства и пастбищ. E-mail: kurqnizh@yandex.ru.

Дятлов Юрий Николаевич, кандидат экономических наук, доцент кафедры социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин Псковского филиала Академии ФСИН России. E-mail: dyuriy@mail.ru

Егоров Сергей Владимирович, доктор биологических наук, доцент, исполняющий обязанности заведующего кафедрой инфекционных и паразитарных болезней имени академика РАСХН Ю.Ф. Петрова, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: yegorovs@mail.ru

Ефремова Галина Вячеславовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры селекции, экологии и землеустройства, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: efremova37@bk.ru

Ефремочкина Ольга Сергеевна, аспирант кафедры морфологии, физиологии и ВСЭ, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: tkicheeva@rambler.ru

Жилкина Анастасия Игоревна, экономист электронно-вычислительного центра ФГБНУ «Всероссийский НИИ племенного дела». E-mail: breedinfor@bk.ru

Золотарев Владимир Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий отделом семеноводства и семеноведения кормовых культур ФГБНУ «ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса». E-mail: vniikormov@mail.ru, E-mail: vladimir.zolotarew@yandex.ru

Иванов Владимир Иванович, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры морфологии физиологии и ВСЭ, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: tkicheeva@rambler.ru

Иванов Дмитрий Ильич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры почвоведения, агрохимии и земледелия, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва. E-mail: Ivanov_D-m@list.ru

Иванцов Павел Викторович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры почвоведения, агрохимии и земледелия, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва. E-mail: Ivanov_D-m@list.ru

Duyshekeev Omurkul Duyshekeevich, professor, Doctor of Sc., Agriculture, Kyrgyz Research Institute of Livestock and pastures. Email: kurqnizh@yandex.ru.

Dyatlov Yuriy Nikolaevich, Assoc prof., Cand of Sc., Economics, Social-Humanitarian and Natural-Science Disciplines Department, Pskov Branch of the Academy of FSIN of Russia. E-mail: dyuriy@mail.ru

Egorov Sergey Vladimirovich, Assoc prof, Doctor Sc., Biology, acting as the Head of the Department of infectious and parasitic diseases named after academician Yu.F. Petrov, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: yegorovs@mail.ru.

Efremova Galina Vyacheslavovna, Assoc prof., Cand of Sc., Agriculture, the Department of selection, ecology and land use planning FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: efremova37@bk.ru

Efremochkina Olga Sergeevna, the post-graduate student of the department of Morphology, Physiology and ICE, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: tkicheeva@rambler.ru

Zhilkina Anastasia Igorevna, the economist of electronic computing center FSBSI SRI of breeding. E-mail: breedinfor@bk.ru

Zolotarev Vladimir Nikolaevich, Assoc prof., Cand of Sc., Agriculture, the Head of the Department of seed and seed forage crops, FGBSI "Institute of feeds named after V.R. Williams". E-mail: vniikormov@mail.ru; E-mail: vladimir.zolotarew@yandex.ru

Ivanov Vladimir Ivanovich, Professor, Doctor of Sc., Veterinary, the Department of Physiology and morphology of ICE, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: tkicheeva@rambler.ru

Ivanov Dmitry Ilyich, Assoc prof., Cand of Sc., Agriculture, Soil science, agrochemistry and agronomy Department, Mordovian State University named after N. P. Ogaryov. E-mail: Ivanov_D-m@list.ru

Ivantsov Pavel Viktorovich, Assoc prof., Cand of Sc., Agriculture, Soil science, agrochemistry and agronomy department, Mordovian State University named after N. P. Ogaryov. E-mail: Ivanov_D-m@list.ru



Иманбердиева Назгуль Амановна, кандидат биологических наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории геоботаники и охраны окружающей природной территории. Биолого-почвенный институт Национальной Академии наук Кыргызской Республики.
E-mail: nazaman@indox.ru

Иргашев Алмазбек Шукурбаевич, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры ВСЭ, гистологии и патологии животных, первый проректор, проректор по учебной работе КНАУ им. К.И. Скрябина.
E-mail: irgasheva@mail.ru

Камышанская Наталья Витальевна, старший преподаватель кафедры иностранных языков, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.
E-mail: vestnik-igsha@mail.ru

Кичеева Татьяна Григорьевна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры морфологии физиологии и ВСЭ, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.
E-mail: tkicheeva@rambler.ru

Колобов Михаил Юрьевич, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой механики и компьютерной графики ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет».
E-mail: mikhailkolobov@rambler.ru

Короткова Анастасия Александровна, аспирант кафедры инфекционных и паразитарных болезней имени академика РАСХН Ю.Ф. Петрова, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.
E-mail: nastya.kirill@gmail.com

Костерин Дмитрий Юрьевич, кандидат биологических наук, доцент кафедры инфекционных и паразитарных болезней имени академика РАСХН Ю.Ф. Петрова, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.
E-mail: tkicheeva@rambler.ru

Крупин Александр Владимирович, старший преподаватель кафедры технических систем в агробизнесе ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.
E-mail: mesp1976@rambler.ru

Крючкова Елена Николаевна, доктор ветеринарных наук, профессор, декан факультета ветеринарной медицины и биотехнологии в животноводстве ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.
E-mail: krjuchkovae@mail.ru

Imanberdieva Nazgul Amanovna, Assoc prof., Cand of Sc., Biology, Senior Researcher of the Laboratory of Geobotany and environment area, Biology and Soil Institute of the National Academy of Sciences, Kyrgyz Republic.
E-mail: nazaman@indox.ru

Irgashev Almazbek Shukurbaevich, Professor, Doctor of Sc., Veterinary, First Vice-Rector, Vice-Rector for Academic Affairs, Department of VSE, histology and pathology of animals, Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Scriabin. E-mail: irgasheva@mail.ru

Kamyshanskaya Natalya Vitalyevna, Senior Teacher of the Department of Foreign Languages, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.
E-mail: vestnik-igsha@mail.ru

Kitcheeva Tatiana Grigorievna, Assoc prof., Cand of Sc., Veterinary, the department of Morphology, Physiology and ICE, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.
E-mail: tkicheeva@rambler.ru

Kolobov Michael Yurievich, Assoc prof., Cand of Sc., Engineering, the Head of the Department of mechanics and computer graphics, FSEI HE “Ivanovo State University of Chemistry and Technology”.
E-mail: mikhailkolobov@rambler.ru

Korotkova Anastasia Aleksandrovna, post-graduate student of the Department of infectious and parasitic diseases named after academician Yu.F. Petrov, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: nastya.kirill@gmail.com.

Kosterin Dmitry Yuryevich, Assoc prof., Cand of Sc., Biology, the Department of Infectious and Parasitic Diseases named after Academician Yu.F Petrov, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.
E-mail: tkicheeva@rambler.ru

Krupin Alexandr Vladimirovich, Senior Teacher of Technical systems in Agribusiness, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.
E-mail: mesp1976@rambler.ru

Kryuchkova Elena Nikolaevna, Prof., Doctor of Sc., Veterinary, the Dean of the Faculty of veterinary medicine and biotechnology in animal husbandry, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.
E-mail: krjuchkovae@mail.ru



Лисицын Евгений Михайлович, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры экологии и зоологии ФГБОУ ВО Вятская ГСХА; заведующий отделом эдафической устойчивости растений ФГБНУ «НИИСХ Северо-Востока», (г. Киров).

E-mail: edaphic@mail.ru

Максим Екатерина Александровна, кандидат биологических наук, заместитель генерального директора НПП «Южный Центр осетроводства». E-mail: eisk.osetr@mail.ru

Муханов Николай Вячеславович, кандидат технических наук, и.о. декана инженерного факультета, доцент кафедры технических систем в агробизнесе ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: nikem81@rambler.ru

Осепчук Денис Васильевич, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий отделом технологии животных ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства». E-mail: Osepchuk81@mail.ru

Пономарев Всеволод Алексеевич, доктор биологических наук, и.о. заведующего кафедрой селекции, экологии и землеустройства ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: corvus-37@yandex.ru

Сафонова Наталья Николаевна, старший преподаватель кафедры физики и высшей математики, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: nsafonova74@gmail.com

Сахаров Сергей Евгеньевич, кандидат технических наук, доцент кафедры механики и компьютерной графики, ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет». E-mail: mechanics@isuct.ru

Сударев Николай Петрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий Тверской лабораторией разведения сельскохозяйственных животных ФГБНУ «Всероссийский НИИ племенного дела», профессор кафедры биологии животных, зоотехнии и основ ветеринарии ФГБОУ ВО «Тверская ГСХА». E-mail: petrovic17@rambler.ru

Червонова Ирина Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий специалист научно-исследовательской части ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет». E-mail: katya_che@bk.ru

Lisitsyn Evgeniy Mikhailovich, assoc. prof., Doctor of Sc., Biology, Professor of the Department of ecology and zoology, Vyatka State Agricultural Academy, Kirov, Russia, the Head of the Department of plant edaphic resistance, North-East Agricultural Research Institute, Kirov, Russia. E-mail: edaphic@mail.ru

Maksim Ekaterina Alexandrovna, Doctor of Sc., Biology, Deputy Director General, NPP "South sturgeon Center".

E-mail: eisk.osetr@mail.ru

Mukhanov Nikolai Vyacheslavovich, Assoc prof., Cand of Sc., Engineering, acting as the Dean of the Faculty of Engineering, the Department of Technical systems in Agribusiness, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy E-mail: nikem81@rambler.ru

Osepchuk Denis Vasilievich, Doctor of Sc., Agriculture, the Head of the department of animal husbandry technology, North Caucasus Research Institute of Animal Husbandry.

E-mail: Osepchuk81@mail.ru

Ponomarev Vsevolod Alekseevich, Professor, Doctor of Sc., Biology, acting as the Head of the Department of selection, ecology and land use planning FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: corvus-37@yandex.ru

Safonova Natalya Nikolaevna, Senior teacher of the Department of Physics and higher mathematics, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: nsafonova74@gmail.com

Sakharov Sergey Evgenievich Assoc prof., Cand of Sc., Engineering, the Department of mechanics and computer graphics, FSEI HE "Ivanovo State University of Chemistry and Technology".

E-mail: mechanics@isuct.ru

Sudarev Nikolai Petrovich, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, the department of General and Private Animal husbandry, FSBEI HE «Tver State Agricultural Academy». The head of Tver farm animals breeding laboratory, FSBNI «Russian Scientific Research Institute of breeding business».

E-mail: petrovic17@rambler.ru

Chervonova Irina Viktorovna, Cand of Sc., Agriculture, Leading expert, FSBEI HE «The Oryol State Agrarian University».

E-mail: katya_che@bk.ru



Чернышов Евгений Викторович, генеральный директор НПП «Южный Центр осетроводства». E-mail: eisk.osetr@mail.ru

Шапович Сергей Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий агроном филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по республике Бурятия. E-mail: sshapovich@mail.ru.

Шарапова Инна Сергеевна, старший преподаватель кафедры физико-математических дисциплин и информационных технологий, ФГБОУ ВО Тверская сельскохозяйственная академия. E-mail: isromanova@rambler.ru

Шаркаев Валерий Исмаилович, кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель директора по селекционной работе ФГБНУ «Всероссийский НИИ племенного дела». E-mail: sharkaev@bk.ru

Шаркаева Галина Алексеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией мониторинга селекционно-племенной работы в скотоводстве ФГБНУ «Всероссийский НИИ племенного дела». E-mail: sharkaeva@list.ru

Шергазиев Уранбек Адиевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина. E-mail: urfnshe@mail.ru

Шихова Людмила Николаевна, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры экологии и зоологии ФГБОУ ВО Вятская ГСХА. E-mail: shikhova-l@mail.ru

Шмелева Наталья Валентиновна, старший научный сотрудник отдела кормопроизводства и агрохимии, ФГБНУ «Ивановский НИИСХ». E-mail: ivniicx@rambler.ru; ivniicx@mail.ru

Эседуллаев Сабир Тюменбегович, кандидат сельскохозяйственных наук, врио директора ФГБНУ «Ивановский НИИСХ». E-mail: ivniicx@rambler.ru; ivniicx@mail.ru

Юрина Наталья Александровна, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории кормления и физиологии сельскохозяйственных животных ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства». E-mail: naden8277@mail.ru

Chernyshov Evgeniy Viktorovich, Director General, NPP "South sturgeon Center". E-mail: eisk.osetr@mail.ru

Shapovich Sergey Nikolaevich, Cand of Sc., Agriculture, leading agronomist Branch of FSBI "Rosselkhozsentr", the Republic of Buryatia. E-mail: sshapovich@mail.ru.

Sharapova Inna Sergeevna, senior teacher of the Department of physical-mathematical subjects and information technologies, FSBEI HE Tver agricultural Academy. E-mail: isromanova@rambler.ru

Sharkaev Valery Ismailovich, Cand of Sc., Agriculture, deputy director for breeding and selection work, FSBSI All-Russian SRI of breeding work. E-mail: sharkaev@bk.ru

Sharkaeva Galina Alekseevna, Cand of Sc., Agriculture, the head of the laboratory of breeding work monitoring in cattle breeding FSBSI All-Russian SRI of breeding work. E-mail: sharkaeva@list.ru

Shergaziev Uranbeck Adievich, Cand of Sc., Agriculture, Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Scriabin. E-mail: uranshe@mail.ru

Shikhova Lyudmila Nikolaevna, assoc. prof., Doctor of Sc. Agriculture, Professor of the Department of ecology and zoology, Vyatka State Agricultural Academy. E-mail: shikhova-l@mail.ru

Shmeleva Natalia Valentinovna, senior researcher of the Department of feed production and agricultural chemistry FSBSI "Ivanovo Research Institute of Agriculture". E-mail: ivniicx@rambler.ru; ivniicx@mail.ru

Esedullaev Sabir Tyumenbegovich, Cand of Sc., Agriculture, Acting as a Director of FSBSI "Ulyanovsk Research Institute of Agriculture". E-mail: ivniicx@rambler.ru; ivniicx@mail.ru

Yurina Natalia Alexandrovna, Doctor of Sc., Agriculture, leading researcher of the laboratory of feeding and physiology of farm animals FSBSI "North Caucasus Research Institute of Animal husbandry". E-mail: naden8277@mail.ru

Аграрный вестник Верхневолжья № 3 (15), 2016

Ответственный редактор В.В. Комиссаров
Технический редактор М.С. Соколова.
Корректор Н.Ф. Скокан.
Английский перевод А.И. Колесникова

Все права защищены. Перепечатка статей (полная или частичная) без разрешения редакции журнала не допускается.

Электронная копия журнала размещена на сайтах: <http://avv-ivgsha.ucoz.ru>; <http://www.elibrary.ru>

Подписано к печати 28.09.2016 Печ. л. 18,88 Ус.-печ.л. 17,55 Формат 60x84 1/8
Тираж: 500 экз. Заказ № 2207

Адрес учредителя и издателя редакции: 153012, г. Иваново, ул. Советская, д.45.
Телефоны: гл. редактор - (4932) 32-81-44, зам. гл. редактора – (4932) 32-94-23,
ответственный секретарь - (4932) 32-53-76. Факс - (4932) 32-81-44. E-mail: vestnik-igsha@mail.ru