

**ВЕСТНИК
РЯЗАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
имени П. А. КОСТЫЧЕВА**

Научно-производственный журнал

Заключением Высшей Аттестационной Комиссии (ВАК) Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 мая 2012 года №22/49 журнал включён в Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёных степеней кандидата и доктора наук.

Издается с 2009 года

Выходит один раз в квартал

№3 (19), 2013

Учредитель – ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный
агротехнологический университет имени П. А. Костычева»

Главный редактор –

Н. В. Бышов, д-р техн. наук, профессор
Зам. главного редактора – **Н. В. Цыганов**

Редакционная коллегия:

Д. В. Андреев, министр сельского хозяйства и продовольствия
Рязанской области
В. А. Захаров, д-р с.-х. наук, профессор
В. В. Калашников, акад. РАСХН, д-р с.-х. наук, профессор
Л. Г. Каширина, д-р биол. наук, профессор
Н. А. Кузьмин, д-р с.-х. наук, профессор
В. И. Лебедев, д-р с.-х. наук, профессор
В. И. Левин, д-р с.-х. наук, профессор
В. Д. Липин, канд. техн. наук, доцент
В. А. Макаров, д-р техн. наук, профессор
Н. И. Морозова, д-р с.-х. наук, профессор
В. М. Пашенко, д-р биол. наук, профессор
С. Я. Полянский, д-р экон. наук, профессор
В. В. Романов, канд. пед. наук, доцент
Г. М. Туников, д-р с.-х. наук, профессор
И. А. Успенский, д-р техн. наук, профессор
И. Г. Шашкова, д-р экон. наук, профессор
С. И. Шкапенков, д-р экон. наук, профессор

Компьютерная верстка и дизайн – **М. Г. Шабурова**

Корректор – **Е. Л. Малинина**

Перевод – **В. В. Романов**

Подписной индекс 82422 в ОК "Пресса России" на первое полугодие 2013 года

Адрес редакции: 390044, г. Рязань, ул. Костычева, д. 1. тел. (4912)34-30-27, e-mail: vestnik@rgatu.ru
Тираж 1100. Заказ № 1006 Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-51956 от 29 ноября 2012 г.
Отпечатано в Издательстве ФГБОУ ВПО РГАТУ

Содержание

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Н.И. Голубева, О.В. Лукьянова, М.С. Пивоварова, А.А. Соколов. ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ПРИЕМОМ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН В ПОВЫШЕНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР	3
В.Н. Ефанов, А.В. Бойко. ВЫРАЩИВАНИЕ МОЛОДИ ТИХООКЕАНСКИХ ЛОСОСЕЙ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ ЛРЗ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ	6
Д.И. Жевнин. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ КОМПАНИИ «МОГУНЦИЯ» ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВАРЕНО-КОПЧЕНЫХ КОЛБАС	14
О.А. Захарова, С.А. Пчелинцева, Р.Н. Ушаков, Л.А. Таланова. РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В РАННЕ МЕЛИОРИРОВАННОЙ ПОЧВЕ	16
Е.С. Иванов, А.В. Барановский. ЭКОЛОГИЯ ЗЕЛЕНУШКИ В АНТРОПОГЕННОМ ЛАНДШАФТЕ.....	19
Л. Г. Каширина, А. В. Антонов, И. А. Плющик. ВЛИЯНИЕ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В ОРГАНИЗМЕ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ НА КАЧЕСТВО МОЛОЧНОГО ЖИРА	24
Н.А.Кузьмин, Ю.В.Киняпина. КОМПЛЕКСНЫЕ МИКРОЭЛЕМЕНТЫ КАК СТИМУЛЯТОРЫ ПРОДУКЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО НА СВЕТЛО-СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ	27
М. Г. Мустафаев, А.Б. Ахундова. ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВАХ САЛЬЯНСКОЙ СТЕПИ АЗЕРБАЙДЖАНА.....	33
М.Д. Новак, В.М. Соколова, Е.Б. Макшакова. РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА СМЕШАННЫХ ФОРМ ИНВАЗИЙ ОВЕЦ И КОЗ В ЦЕНТРАЛЬНОМ РАЙОНЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	36
А.В. Поляков, Т.А. Линник, Л.А. Таланова. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ (FRAGARIA ANANASSA DUCH.), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХСЯ НИЗКОЙ УСООБРАЗУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТЬЮ	42
И.А. Сорокина, Е.В. Киселева. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МОЛОКА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРЕПАРАТА ХЛОРОФИЛЛИПТ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ МАСТИТА КОРОВ.....	47
Н.И. Торжков, Д.А. Благов. ВЛИЯНИЕ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ВИТАСОЛЬ В РАЗЛИЧНЫХ ДОЗИРОВКАХ.....	50
О.В. Черкасов. ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ОХЛАЖДЕНИЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ НА ИЗМЕНЕНИЕ МУКОМОЛЬНЫХ И ХЛЕБОПЕКАРНЫХ СВОЙСТВ	53

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

В.А. Биленко, А.С. Штучкина. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ УРОВНЯ ГРУНТОВЫХ ВОД НА МЕЛИОРИРУЕМЫХ МАССИВАХ.....	56
Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, В.М. Корнюшин, И.В. Черных. ЛИНИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МАСЛА ИЗ СЕМЯН МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР	59
Е.П. Васильев, В.И. Орешков. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ОСНОВЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ	61
М.Н. Горохова, Д.Н. Бышов, М.А. Вашурина, А.А. Горохов. РАНЖИРОВАНИЕ МАТЕРИАЛА ДЕТАЛЕЙ ИМПОРТНОЙ ТЕХНИКИ С НЕОПРЕДЕЛЕННЫМ ХИМИЧЕСКИМ СОСТАВОМ ПО КОСВЕННОМУ ПАРАМЕТРУ	68
М. Б. Латышенко, М. Ю. Костенко, К. В. Гайдуков. ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ СВОДООБРУШИТЕЛЯ	73
В.Ф. Некрашевич, Н.А. Антоненко, А.С. Попов. ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВАКУУМИРОВАННЫХ КОНТЕЙНЕРОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ СИЛОСА	76
И.А. Успенский, С.В. Колупаев, М.К. Ахмедов, Р.К. Ахмедов. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОТДЕЛЕНИЯ КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ ОТ БОТВЫ.....	83

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

А.Ю. Гусев. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МОЛОЧНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ	86
Д.Н. Емельянов. ЦЕРКОВНАЯ ДЕСЯТИНА: ПРОШЛОЕ И СОВРЕМЕННОСТЬ	93
Ю. Н. Паничкин. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКТОР ПАКИСТАНО-АФГАНСКИХ ОТНОШЕНИЙ В ПЕРВЫЕ ГОДЫ СУЩЕСТВОВАНИЯ ПАКИСТАНА (1947 – 1955 ГГ.)	99

Трибуна молодых учёных

Г.А. Борисов, И.Н. Колодяжная, Е.Е. Семенова, А.Д. Чернышев, Ю.В. Ичанкин. ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ПОДШИПНИКОВЫХ УЗЛОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ	103
С.А. Деникин, Л.Г. Каширина. ВЛИЯНИЕ НАНОРАЗМЕРНОГО ПОРОШКА КОБАЛЬТА НА ЭРИТРОПОЭЗ У КРОЛИКОВ.....	106
М. П. Макарова, Д.В. Виноградов. ВЛИЯНИЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ОСВ И ЦЕОЛИТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ АГРОЦЕНОЗА ЯРОВОГО РАПСА.....	109
А.П. Пустовалов, Т.В. Меньшова, О.А. Кулешова. ЭФФЕКТЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ	112
РЕФЕРАТЫ	115

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 631.53.01

Н.И. Голубева, канд. с.-х. наук, доцент, О.В. Лукьянова, канд. с.-х. наук, доцент, М.С. Пивоварова, канд. с.-х. наук, доцент, А.А. Соколов, ст. преп. Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева



ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ПРИЕМОВ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН В ПОВЫШЕНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР



Введение

Для получения высокого и качественного урожая полевых культур очень важное значение имеет предпосевная подготовка семенного материала, способствующая быстрому и дружному появлению всходов, предотвращению их поражения болезнями и вредителями, формированию хорошо развитой и мощной корневой системы. Все это создает благоприятные предпосылки для формирования высокого и качественного урожая.

Существуют разные способы подготовки семян к посеву – протравливание фунгицидами, обработка регуляторами роста и биологически активными веществами, стратификация, промораживание, скарификация, намачивание и т.д.; применение того или иного способа зависит вида культуры. Все они в комплексе направлены на получение дружных и здоровых всходов. Если процесс прорастания семян затрудняется из-за стрессов или нехватки питательных веществ, максимальная реализация генетического потенциала растения ставится под сомнение на весь вегетационный сезон и уже не компенсируется лучшими условиями более поздних периодов роста. Засуха, экстремальные температуры, недостаточная аэрация, кислотность или засоленность почвы, выделения патогенных микроорганизмов, повреждения вредителями являются стрессовыми факторами и могут вызвать задержку появления всходов и их гибель.

Поддержать растение на данном этапе развития, повысить иммунитет и усилить жизненные процессы зародыша – важная стратегическая за-

дача. Обработка семян микроэлементами и стимуляторами роста запускает процессы обмена веществ в зерновке, регулирует гормональный баланс, способствует развитию первичных корней у растения и вторичному их отрастанию в случае возникновения стрессовой ситуации.

Высокая энергия прорастания семян – основа хорошего урожая. Повысить энергию прорастания и всхожесть можно с помощью обработки семян микроэлементами, биологически активными веществами, физическими факторами и другими приемами. Воздействие таких факторов часто связано, во-первых, со снижением вредоносности патогенов, подавлением их активности, во-вторых, обработка позволяет повысить устойчивость растения к неблагоприятным факторам посредством изменения физиологических процессов и усиления естественных механизмов устойчивости. Достоинство данных приемов по сравнению с традиционным протравливанием заключается в экологической и гигиенической безопасности, а также в сравнительно низких финансовых затратах.

Результаты исследований

В наших исследованиях изучалось воздействие предпосевной обработки семян полевых культур различными веществами биологической природы на рост и развитие растений.

Так, в опытах с картофелем изучалось влияние предпосадочной обработки клубней органоминеральным удобрением Райкат Старт (рисунок 1).

Райкат Старт – жидкое органоминеральное удобрение, производимое на основе экстракта мор-

ских водорослей. Оно содержит макро (NPK) и микроэлементы (Fe, Zn, Mn, Cu, B, Mo), аминокислоты (глутаминовая кислота, лизин), полисахариды, а также важные эндогенные гормоны, относящиеся к классу цитокининов. Предпосадочная обработка клубней увеличивала энергию прорастания, обеспечивала ранние, дружные всходы, способствовала развитию большей корневой системы. В течение вегетации растения после обработки характеризовались лучшим развитием листовой поверхности, что в конечном итоге привело к формированию высокой продуктивности за счет получения большого количества крупных клубней: прибавка к контролю составляла до 30%. Органоминеральное удобрение Райкат Старт способствовало также повышению качества полученной продукции: отмечалось снижение содержания нитратов на 29,1% и повышение содержания сухого вещества и крахмала на 9,1 и 47,0% соответственно.

В опытах с зерновыми и зернобобовыми культурами применение жидкого гуминового препарата Питер-Пит также оказывало положительное влияние на продуктивность растений, так как данное удобрение является не только регулятором роста, но и адаптогеном к неблагоприятным условиям внешней среды (рисунок 2). Питер-Пит – натуральная вытяжка из низинного торфа месторождений Мещерской низменности. Оригинальная технология производства обеспечивает сбалансированный состав: макроудобрения (N – 0,2%, P – 1,5%, K – 2,0%), кальций – 0,1%, магний – 0,05%, гуминовые кислоты.

Раствор гуминового удобрения Питер-Пит достаточно легко адсорбируется на семенах и активно влияет на всхожесть: ускоряет появление

всходов, способствует быстрому образованию вторичных корней и наступлению фаз кущение-колошение. Все это приводит к улучшению обеспеченности растений влагой и элементами питания, а также повышает устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды (засуха, повышенные температуры, поражение болезнями и вредителями). Улучшение корневого и листового питания способствовало в наших опытах мобилизации физиологических ресурсов растения и повышению урожайности ячменя на 3,4 ц/га (при НСР₀₅ = 2,92 ц/га) и гороха – на 2,9 ц/га (при НСР₀₅ = 1,38 ц/га). Кроме того, применение гуминовых препаратов способствовало улучшению фитосанитарного состояния посевов.

Опыты, проведенные на овощных культурах, также подтвердили высокую эффективность применения как гуминовых препаратов, так и микроэлементов для предпосевной обработки семян (рисунок 3).

В наших исследованиях обработка семян моркови гуматом калия и комплексом микроэлементов повышала энергию прорастания и всхожесть на 3-6%, что способствовало в полевых условиях более раннему появлению всходов, их дружному развитию. Биометрические показатели растений в течение вегетации (высота растений, количество листьев на растении, длина и диаметр корнеплода, масса ботвы) превышали контрольные значения на 6,5-31,4%. Обработка семян способствовала формированию более высокой продуктивности и улучшению качества продукции: урожайность повышалась на 9,7-16,3%, содержание сухого вещества – на 2,2-2,5%, каротина – на 0,8-0,9%, содержание сахара – на 0,4-0,7%, а содержание нитратов снижалось на 9,3-15,1 мг/кг. Кроме того,



Рис. 1 – Эффективность применения органоминерального удобрения Райкат Старт на картофеле



Рис. 2 – Влияние предпосевной обработки гуминовым препаратом Питер-Пит на лабораторную и полевую всхожесть ячменя

отмечено снижение поражения всходов болезнями и общее увеличение сопротивляемости к неблагоприятным факторам.

Выводы

Таким образом, проведенные исследования показали высокую эффективность применяемых препаратов для предпосевной обработки семян различных полевых культур. Они стимулируют развитие корневой системы; ускоряют появление всходов; улучшают условия роста и развития растений; повышают урожайность на величину до 30%; увеличивают выход товарных клубней; проявляют фунгицидные свойства; снижают содержа-

ние нитратов в продукции; повышают качество.

Однако следует иметь в виду, что современные стимуляторы и удобрения не являются панацеей от всех бед, но они служат дополнительным инструментарием для профессионального использования. При грамотном применении они позволяют преодолевать отрицательные факторы природного и искусственного характера, помогают растениям максимально раскрыть генетический потенциал.

Библиографический список

1. Новиков Н.Н. Влияние скарификации семян на рост и развитие растений козлятника восточного [Текст]/Новиков Н.Н., Курбатов К.В //Юбилейный

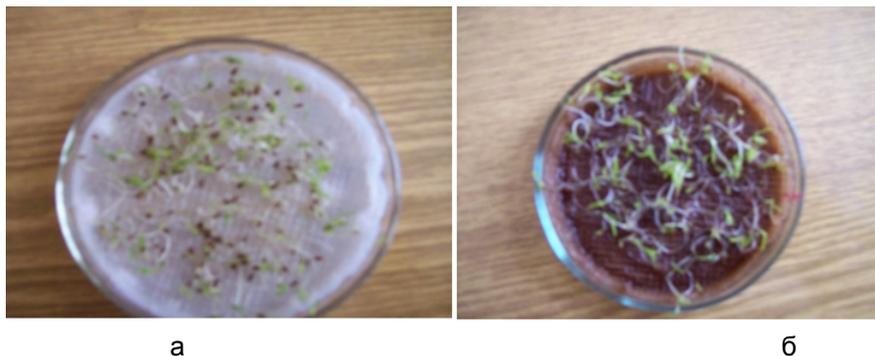


Рис. 3 – Лабораторная всхожесть семян моркови до (а) и после (б) обработки их гуматом калия и микроэлементами

сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета, посвященный 110-летию со дня рождения профессора Е.А. Жорикова. Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2011. - С. 140-143.

2. Голубева Н.И. Оценка воздействия органоминерального удобрения Райкат Старт на продуктивность картофеля [Текст]/Голубева Н.И., Неронова Е.Е.//Сб. статей 8 межд. н.-п. конф. «Аграрная наука – сельскому хозяйству». В 3кн. – Кн. 2. – Барнаул, 2013. – С. 52-54.

3. Соколов А.А. Оценка эффективности приемов предпосевной обработки семян ячменя с использованием биологических фунгицидов и градиентного магнитного поля в подавлении развития корневых гнилей [Текст]/ Соколов А.А.// Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета, посвященный 110-летию со дня рождения профессора Е.А. Жорикова. Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2011. - С.77-79.

4. Пивоварова М.С. Экологическое обоснование предпосевной обработки семян овощных культур физиологически активными веществами [Текст]/ Пивоварова М.С., Льгова И.П.// Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей ФГБОУ ВПО РГАТУ агроэкологического факультета, посвященный 100-летию со дня рождения профессора С.А. Наумова Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2012. - С.210-213

5. Ступин А.С. Применение многоцелевых регуляторов роста для повышения продуктивно-

сти озимой и яровой пшеницы [Текст]/Ступин А.С. //Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей ФГБОУ ВПО РГАТУ агроэкологического факультета, посвященный 100-летию со дня рождения профессора С.А. Наумова. Материалы научно-практической конференции. – Рязань, 2012. - С. 271-275.

6. Таланова Л.А. Применение физиологически активных веществ на культуре огурца [Текст]/ Таланова Л.А.// Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета, посвященный 110-летию со дня рождения профессора Травина И.С Материалы научно-практической конференции 2010 года. – Рязань, 2010. - С. 56-59.

7. Пивоварова М.С. Экологически безопасные приемы предпосевной обработки семян, повышающие урожайность и качество кормовой свеклы [Текст]/Пивоварова М.С. //Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета, посвященный 110-летию со дня рождения профессора Травина И.С. Материалы научно-практической конференции 2010 года. – Рязань, 2010. - С. 136-139.

8. Лукьянова О.В. Эффективность гуминового удобрения "Питер-Пит" на посевах ячменя и гороха [Текст]/Лукьянова О.В., Потапова Л.В., Крючков М.М.//Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей ФГБОУ ВПО РГАТУ агроэкологического факультета, посвященный 100-летию со дня рождения профессора С.А. Наумова Материалы научно-практической конференции. –Рязань, 2012. - С. 156-160.

УДК 639.3.043.13

В.Н. Ефанов, д-р биол. наук, профессор, **А.В. Бойко**, ст. преп. ФГБОУ ВПО «СахГУ»



ВЫРАЩИВАНИЕ МОЛОДИ ТИХООКЕАНСКИХ ЛОСОСЕЙ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ ЛРЗ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ



В связи с переходом на интенсивные формы искусственного рыборазведения перед рыбододами встала весьма сложная в биологическом и техническом отношении задача кормления молоди рыб. При этом методика кормления постоянно совершенствовалась.

П.А. Двининым в 1946–47 годах были начаты работы по подкормке молоди лососевых на сахалинских рыбодных заводах. На Калининском заводе для кормления кеты, горбуши и симы использовали тресковую печень, фарш из сельди, её сухие молоко, рыбную муку.

В 1953–54 гг. на Березняковском заводе Л.А. Фроленко начал разработку биотехники подращивания молоди горбуши и кеты на искусственных и естественных кормах. Он применял фарш из кеты, трупы производителей (сненка), дождевых червей, олигохет, икру трески. Фроленко доказал возможность кормления молоди лососевых в массовых масштабах, сделал вывод, что все применявшиеся корма могут быть использованы на заводах, им были определены величины рационов и кормовые коэффициенты.

Работы были продолжены А.Н. Канидьевым в 1965–1970 гг. Результаты позволили заключить, что «при искусственном разведении кеты возможно получение молоди не только по качеству равной естественной, но и превосходящей её, при этом оптимальные сроки выпуска и защиты покатной молоди в реке обеспечат её высокую выживаемость». Он рекомендовал выращивать молодь в питомниках на икре тресковых, как наиболее доступном и дешёвом корме, обеспечивающем хороший темп роста.

Основополагающие заключения и выводы исследований, выполненных А.Н. Канидьевым, были использованы А.И.Смирновым при составлении «Инструкции по искусственному разведению тихоокеанских лососей». Выращивание кеты в питомниках и прудах было включено в биотехнический цикл сахалинских рыбодных заводов.

В начале 60-х годов исследователи СахТИНРО

рекомендовали подращивать молодь кеты на кормах естественного происхождения, в том числе на свежемороженой икре минтая, трески, бычков. С этого времени на сахалинских рыбодных заводах осуществляют подкормку молоди кеты.

После того как практически на всех сахалинских рыбодных заводах начали в производственных масштабах кормить молодь кеты до выпуска, стало необходимым выяснить вопрос о влиянии искусственной подкормки на последующие периоды жизни молоди. Экспериментальные работы А.П. Шершнева (1968) показали, что «...при содержании молоди только на икре минтая остаются неиспользованными большие потенциальные возможности линейного и особенно весового роста, которые выявились при содержании молоди в речных естественных условиях». Этим исследованием было определено, что искусственные корма не оказывают отрицательного влияния на последующее развитие молоди кеты. В то же время кормление только икрой минтая не обеспечивает всех потребностей растущего организма.

В конце 80-х годов на сахалинских рыбодных заводах ежегодно использовали для кормления молоди кеты 50–80 т икры минтая. Однако в связи с сокращением промысла минтая, увеличением выпуска из него пищевой продукции, «Сахалинрыбвуд» стали уменьшать поставку кормовой икры минтая, более того, цена на эту продукцию увеличилась более чем в 10 раз. К тому же ухудшилось качество поставляемого продукта, так как кормовую икру стали готовить из гонад V–VI стадии зрелости, вследствие чего содержание белка в икре составляло 13–18%, а доля влаги – 80%, в то время как стартовый корм для лососевых должен содержать не менее 50% сырого протеина. В связи с этим остро встала проблема создания полноценных и дешёвых кормов для тихоокеанских лососей, а также отработка основных биотехнических приёмов их кормления.

Работы в этом направлении были начаты в 1981 году. Было выявлено, что молодь кеты, об-

ладая высокой пищевой активностью, хорошо поедает кормосмеси, подготовленные на основе рыбного фарша и рыбной муки. ВНИИПРХ было разработано 6 рецептур кормосмесей, стоимость которых была в 1,5-2 раза ниже стоимости икры минтая.

В настоящее время искусственная подкормка личинок и молоди тихоокеанских лососей уже стала важным средством выращивания жизнестойкой молоди, при этом накоплен значительный опыт, наглядно показавший важность этого мероприятия на рыболовных заводах Сахалинской области.

Начало подкормки

В начальный период активного питания (ещё при наличии желтка и смешанном питании) молодь в естественных водоёмах частично потребляет мелкий животный и растительный планктон, позже она переходит на питание более крупными беспозвоночными и воздушными насекомыми.

Питание молоди лососей исследовали в разных естественных водоёмах [1,2,3,6]. В результате исследований выяснили, что спектр их питания довольно широкий. Основными и предпочитаемыми пищевыми объектами являются личинки и куколки хирономид преимущественно из подсемейств *Ortocladiinae* и *Diamesinae*. Также молодь лососей потребляет нимф подёнок родов *Ephemerella*, *Siphonurus* и веснянок, личинок, куколок и взрослых особей мошек и некоторых комаров. В отдельных водоёмах кета потребляет много водяных осликов, личинок мух и других организмов. Крупные мальки питаются реже мелких (отмечены утренний и предвечерний максимумы), но с большей интенсивностью. Живые корма, планктонные и донные беспозвоночные, которыми личинки и мальки питаются в естественных условиях, являются лучшими кормами. Эти корма содержат необходимые для рыбы элементы питания, хорошо усваиваются, развивают у рыб рефлекс охоты.

При замене естественных кормов искусственными важно обеспечить биологическую полноценность комбикормовых компонентов. Искусственные корма должны содержать достаточное количество полноценных белков, минеральных солей, витаминов, жиров, углеводов при правильном соотношении этих компонентов. Корма должны обеспечить все потребности быстрорастущих лососей.

Из практики подкормки благородных и тихоокеанских лососей известно, что можно применять большой ассортимент разнообразных кормов: свежемороженую или засушенную икру лососей, погибшую при сборе или инкубации (без поражения сапролегниевыми грибами), мелкую икру различных частиковых рыб, свежее и размороженное мясо производителей лососей, особенно их печень, селезёнку, сердце, рыбную и мясо-костную муку.

Свободные эмбрионы тихоокеанских лососей переходят на активное питание задолго до полно-

го рассасывания желточного мешка. Как правило, к началу приёма внешней пищи желточный мешок составляет ещё 1/3 своей первоначальной массы. С началом приёма пищи начинается новый период жизни лососей – личиночный, он продолжается до полного рассасывания желточного мешка, после чего начинается мальковый период.

Следует заметить, что кормление кеты, для получения её жизнестойкой молоди, осуществляют и японские рыбоводы, которые выпускают около 2 млрд. мальков и добились самых высоких устойчивых возвратов от искусственного воспроизводства этого вида тихоокеанских лососей. Рассмотрим основные технологические приёмы, соблюдение которых, на наш взгляд, позволяет достичь наилучших результатов на сахалинских рыболовных заводах. Отметим, что материалы для работы собраны нами в период с 1990 по 2012 год на Лесном ЛРЗ (Корсаковский район) и Рейдовом и Курильском ЛРЗ (Курильский район) Сахалинской области.

Для того чтобы вовремя обеспечить личинок лососей пищей, рыболовам необходимо следить за готовностью к переходу на внешнее питание. Хорошим внешним признаком начала этого этапа развития является приобретение личинками способности свободно держаться в толще воды, чему благоприятствует заполнение воздухом плавательного пузыря. В это же время на боках личинок появляются крупные тёмные мальковые пятна. Личинки в этот период проявляют чётко выраженную положительную реакцию на свет. В естественных условиях появление положительной реакции на свет (положительный фототаксис) способствует выходу личинок из грунта и питанию в толще воды. Вскоре после этого у молоди появляется миграционный импульс: молодь постепенно передвигается вниз по течению. Для предотвращения ухода молоди необходимо на вытоке из каналов ставить сетчатую заградительную шандору с ячейкой 1,5мм.

Подкормку молоди горбуши начинают на 220-228 сутки, 810-870 гр/дн. (градусодней), кеты – на 180-220 сутки, при 560-750 гр/дн., обычно с первой-второй декады мая. Время начала подкормки планируют заранее, исходя из средне-многолетних гидрометеорологических данных и температурного режима водоисточников, соответственно графику развития рыболовной продукции для каждого конкретного рыболовного предприятия. До начала реконструкции заводы только с речным водоснабжением не имели такой возможности, и иногда молодь расходовала желточный мешок уже в феврале-марте из-за большого количества накопленных градусодней в теплые осенние месяцы. В этом случае молодь либо выпускали раньше, чем в прибрежье складывалась благоприятная гидрологическая обстановка, либо кормили длительное время, необоснованно расходуя дорогостоящие сухие корма, причем боль-

шая часть этого корма не была съедена и падала на дно, поскольку температура воды в питомниках в феврале-марте еще слишком низкая и не позволяет молодежи усваивать корм.

Сегодня практически на всех сахалинских ЛРЗ имеются несколько источников водоснабжения: грунтовое, подрусловое и речное. Различная температура воды в них позволяет в полной мере использовать все достоинства терморегуляции, то есть смешивания воды с различной температурой для получения необходимого результата. Далее, просчитав весь цикл развития рыбоводной продукции, можно построить производственные графики и схемы для построения биотехнологического режима в течение всего рыбоводного цикла и спланировать наступление той или иной стадии развития продукции. К сожалению, не на всех заводах сегодня имеется возможность использовать в рыбоводных целях такой расход воды, который необходим для данной стадии развития рыбоводной продукции, особенно в период кормления молодежи, когда используется наибольшее количество воды.

После подъема молодежи на плав и с началом интенсивного кормления необходимо производить чистку питомных каналов ежедневно, утром. Особое внимание следует уделять очистке сетки на вытоке из канала, поскольку если сетка забьется остатками корма и органическими частицами, уровень воды в канале может повыситься и молодежь уйдет поверх сетки. Контроль за состоянием сеток и чистку их необходимо производить постоянно в течение суток.

Результаты кормления молодежи различными видами кормов

В 1986 году в связи с внедрением интенсивного подращивания молодежи на различных ЛРЗ Сахалинрыбвода проводили экспериментальную работу по подкормке молодежи кеты сухим гранулированным кормом РГМ-6М (производства Ростова-на-Дону) на Охотском, Соколовском, Калининском и Сокольниковском ЛРЗ. Рассматривали различные варианты и режимы кормления по методике, разработанной лабораторией Сахалинрыбвода и Сахалинского филиала ТИНРО.

Производственная проверка ростовского корма РГМ-6М на молодежи кеты положительных результатов не дала. Корм в воде быстро распадался, обладал недостаточной плавучестью, быстро оседал на дно и засорял дно садков. К концу эксперимента у молодежи наблюдали уменьшение массы тела, коэффициента упитанности, количество эритроцитов было ниже нормы (0,6-0,7 млн.). В экспериментальной партии молодежь была с признаками полной дистрофии, а её отходы оценены в 20% и более. В условиях низких температур воды при кормлении лучшие результаты получали при использовании влажных кормов (икры минтая и трески). В партии, которую выращивали на икре минтая, масса молодежи, как и коэффициент упитан-

ности, были значительно больше, а содержание эритроцитов в крови – в норме (0,9-1,2 млн.).

Надо заметить, что эксперимент по кормлению молодежи проходил с 20.12.1985 по 26.05.1986 г. Продолжительность кормления у разных групп варьировала от 1,5 до 5 месяцев.

В девяностые годы на рыбоводных заводах была проведена масштабная реконструкция с внедрением новых технологических приёмов по рыборазведению. В частности, изменили систему водоподдачи как в инкубационном, так и в цеху-питомнике. Закладку икры стали осуществлять в инкубационные аппараты типа «Бокс» и «Аткинса», а в каналах питомников – использовать искусственный субстрат и поддоны для выклева предличинки. В связи с этим появились возможности для создания на рыбоводных заводах оптимальных условий развития продукции, с тем, чтобы приурочить выпуск молодежи к максимальному развитию кормовой базы в прибрежье.

В это же время возникла необходимость производства сухих гранулированных комбикормов, и такие корма, торговая марка ЛС-НТ, были разработаны ВНИИПРХ. Для их изготовления в своем регионе они использовали сырье местного происхождения. К недостаткам кормов относили быструю окисляемость, быструю потопляемость и высокий кормовой коэффициент. В 1996 году ФГБУ «Сахалинрыбвод» приобрел пилотную установку для производства собственных комбикормов и произвел монтаж ее на территории Калининского рыбоводного завода в 1997 году.

С 1997 по 2008 год эти корма использовали почти на всех сахалинских заводах с большой эффективностью. Заметим, что рецептура гранулированного корма ЛС-НТ (далее «Сах ЛС-НТ») была разработана специально для условий низких температур воды (от 3°C до 12°C). Корм «Сах ЛС-НТ» отличался высокой концентрацией протеина, сбалансированностью незаменимых аминокислот - и жирных кислот. При норме кальция и фосфора содержание углеводов и клетчатки в корме было понижено, что способствовало высоким темпам прироста массы тела, линейных размеров и в итоге положительно влияло на выживаемость рыб. Питательные вещества корма «Сах ЛС-НТ» хорошо усваивались при низкотемпературном режиме кормления. К сожалению, данная пилотная установка для производства кормосмесей на сегодняшний день морально устарела и не используется.

Большое внимание в конце девяностых годов начали уделять физиологической оценке выпускаемой молодежи. Научными сотрудниками Ленинградского государственного университета в 1998 году были проведены исследования механизма формирования осморегуляторной системы у молодежи кеты различных популяций о. Сахалин и о. Итуруп.

Так, в условиях Рейдового завода наиболее

близка к «дикой» молоди соответствующего размера оказалась молодь весом до 500 мг. У более крупной молоди (800-900 мг) механизм осмотического гомеостаза, позволяющий молоди успешно адаптироваться к морской среде, был относительно высок. Но в сравнении с «дикой» молодь аналогичного веса адаптация к морской воде у этой молоди протекала медленнее, при более высоких уровнях осмолярности сыворотки крови. То есть, при выращивании молоди до 500 мг на заводе ей обеспечивали благоприятные условия для адаптации к морской воде.

По рекомендациям учёных ЛГУ [5] были разработаны новые стандарты выпускаемой молоди с учетом особенностей каждого рыболовного предприятия (учитывали месторасположение, длину миграционного пути молоди, температуру воды и соленость водоема вселения при выпуске молоди). В процессе исследований установили необходимость подрачивания молоди кеты до следующей массы:

- на Калининском и Рейдовом ЛРЗ – до 600-800 мг;
- на Таранайском – до 500-600 мг в связи с пониженной соленостью Анивского залива;
- на Адо-Тымовском заводе – до 500-600 мг в связи с биологическими особенностями этой популяции кеты.

В начале 2000 годов производители известной датской фирмы «Aller Aqua» предложили использовать на сахалинских рыболовных заводах специально разработанные для молоди тихоокеанских лососей сбалансированные гранулированные корма. До этого на многих рыболовных предприятиях использовали корма японского производства.

Для оценки ростовых процессов молоди в речной период жизни в зависимости от различных видов кормов на ряде рыболовных заводов (Анивский ЛРЗ – по горбуше, Буюкловский и Сокольниковский ЛРЗ – по кете) в 2003-2004 годах осуществили экспериментальную работу. Суть работы сводилась к следующему.

Для опытной работы на каждом ЛРЗ была вы-

брана партия одновозрастной молоди, размещенная в четырех прямоточных каналах (с глубиной воды 24см) цеха-питомника. В каждом из трех каналов использовали один вид корма, в контрольном канале кормление производили смесью двух видов кормов по аналогии со всей рыболовной продукцией на заводе.

Температурный режим в период кормления составлял:

- на Сокольниковском ЛРЗ – 3,8-7,5°C;
- на Буюкловском ЛРЗ – 4,8-11,0°C;
- на Анивском ЛРЗ – 6,5-13,5°C.

Использовали гранулированные корма производства Дании («БиоМар» и «Аллер Аква») и корм производства пилотной установки ФГБУ «Сахалинрыбвод» (ЛС-НТ). Характеристика кормов представлена в таблице 1.

Кормление осуществляли с применением ленточных кормораздатчиков и вручную в течение всего светового дня.

В течение первой декады происходил раскорм молоди, начиная с суточного рациона в 1% от веса тела, с постепенным увеличением до 2% в течение недели. В дальнейшем суточный рацион рассчитывали в зависимости от температурного режима.

Кормление горбуши начинали при начальной навеске 220 мг, с плотностью посадки 15,0 тыс. шт/м², на выпуске молодь должна была иметь массу не менее 300 мг.

Кормление кеты осуществляли в два этапа:

– первый этап: молодь начинали кормить при начальной навеске 320-340 мг и до достижения массы 500 мг. Плотность посадки –11,0-15,0 тыс. шт/м².

– второй этап: происходил выпуск части рыболовной продукции с целью уменьшения плотности посадки до 8,0 тыс. шт/м², оставшуюся часть молоди кормили до плановой навески.

В период проведения опытной работы ежедневно проводили биологические анализы с определением основных биометрических показателей (вес тела, длина АС, АД), помимо этого три раза в сутки измеряли температуру воды и содержание

Таблица 1 – Биохимическая характеристика различных видов кормов, используемых в опыте по питанию молоди лососей в речной период жизни на ЛРЗ

Компоненты	Датский БиоМар Bio-Optimal C80	Датский Аллер Аква SGP 514-Oil	ЛС-НТ
	%	%	%
Массовая доля сырого протеина	60,0 - 66,0	57,7 - 58,3	51,9 - 55,7
Массовая доля жира	7,0 - 16,0	8,8 - 9,2	10,0 - 10,8
Углеводы	5,5 - 7,0	6,2 - 8,6	5,4 - 6,6
Стоимость 1кг, руб. (2003г.)	101,4	62,7 - 65,2	41,9 - 50,7

кислорода.

В ходе проведения опытно-производственной работы на рыбоводных предприятиях были получены удовлетворительные результаты применения всех видов гранулированных комбикормов. На нагул выпущена жизнестойкая, физиологически полноценная молодь лососевых.

По итогам опытного подращивания были сделаны следующие выводы.

Лучшие биометрические характеристики, темп роста, кормовой коэффициент отмечены у партий молоди, подращивание которой производили кормами производства датской фирмы «БиоМар» на Сокольниковском (924,0 мг) – кета и Анивском ЛРЗ (325,3 мг) – горбуша.

На Буюкловском заводе – лучшие показатели у молоди кеты «контрольной» партии, питающейся кормом «АллерАква» (1153,4 мг).

По результатам работы специалистами заводов были сделаны следующие замечания:

Корм «БиоМар»: при кормлении молоди кеты на Буюкловском ЛРЗ этим видом корма отмечен повышенный отход и наличие триходины; последняя была обнаружена только в канале, где осуществляли кормление. После обработки молоди раствором малахитового зеленого (капельный способ, 1:800000 в течение 2 часов) триходина не была отмечена, но через несколько дней её зафиксировали вновь. Всего за весь период подращивания было проведено три профилактические обработки.

На Сокольниковском ЛРЗ было отмечено увеличение потери корма из-за быстрого оседания крупных фракций (с диаметром частиц 1,0 и 1,2 мм) на дно, что затрудняло чистку каналов, т.к. осажденный корм слабо поедается молодью и не удаляется потоком воды.

Корм «Аллер Аква»: на Буюкловском ЛРЗ при кормлении молоди кеты этим видом корма отмечено образование белесой пленки налета на дне каналов, которая с трудом поддавалась очистке. На Сокольниковском ЛРЗ корм при оседании на дно каналов образовывал густую кашеобразную массу, что способствовало мгновенному развитию сапролегнии.

Рыбоводы Сокольниковского ЛРЗ отметили большое содержание пыли в мешках с кормом. В условиях повышенной влажности этот вид корма сильно прессовался и с трудом проходил через кормораздатчики.

Корм «ЛСНТ» (корм производства пилотной установки ФГБУ «Сахалинрыбвод»): было отмечено, что при температуре ниже 4°C (особенно первые дни кормления) этот корм слабо поедается молодью, однако при повышении температуры до 5°C и выше пищевая активность молоди лососей увеличивалась.

Во всех опытных партиях полученные биометрические показатели молоди отличались незначительно, кроме того, каждый вид корма характе-

ризовался определенными недостатками, поэтому приоритета какому либо виду корма не было установлено. Был сделан вывод, что все апробированные при опытном кормлении гранулированные комбикорма могут применяться для подкормки молоди на Сахалинских рыбоводных заводах в производственных масштабах.

В 2010 году в условиях Курильского ЛРЗ (находится в аренде у ЗАО «Гидрострой»), проводили опытную работу по возможности частичного замещения сухого сбалансированного корма «Aller aqua» рыбным фаршем из кеты и горбуши с нерезультативными изменениями в целях уменьшения затрат при кормлении молоди. Подкормку молоди кеты на Курильском ЛРЗ фаршем начали 28.05.2010 г. после достижения молодью веса 0,5 г. (рисунки 1,2).

Первоначальное внесение фарша в количестве 1,0 кг результатов не дало – молодь фарш не потребляла. После этого рацион внесения гранулированного корма уменьшили до 1% и одновременно вносили фарш.

В течение 5 дней активность поедания фарша возрастала, после чего начали повышать рационы кормления кормом и фаршем одновременно. Кормовой коэффициент фарша был принят как 3,0 (т.е., 1 кг сухих гранулированных кормов заменили 3 кг фарша).

Перед внесением фарша его измельчали на механической мясорубке. Фарш вносили непосредственно на дно канала, в средней его трети. Рацион рассчитывали (и в контрольной и в опытной партиях) как 1,7 % от биомассы.

При выпуске молоди было отмечено, что при кормлении фаршем образуются две группы в весовом диапазоне (два пика графика). Объяснить это можно наличием неоднородности гранул фарша и, как следствие, недоступности его полной питательной ценности для молоди. При кормлении только сухим гранулированным кормом пик один и размах вариации значительно меньше (молодь более однородна).

В целом при проведении эксперимента было отмечено:

1. при одинаковой доступности охотнее молодь потребляла сухой гранулированный корм «Aller aqua»;
2. кормление фаршем необходимо обеспечить не реже 1 раза в час, что достаточно сложно осуществить при ручном внесении фарша;
3. качество выпускаемой молоди при кормлении фаршем ниже, чем при кормлении гранулированным кормом, причём эта тенденция отмечается при любой доле внесения фарша [4].

Сегодня для подращивания молоди тихоокеанских лососей на предприятиях ФГБУ «Сахалинрыбвод» используют комбикорма только фирмы «Aller Aqua» различных размеров и классификации (таблица 2).

Корма Aller 514-Oil рекомендуется применять для кормления личинок горбуши и кеты в течение

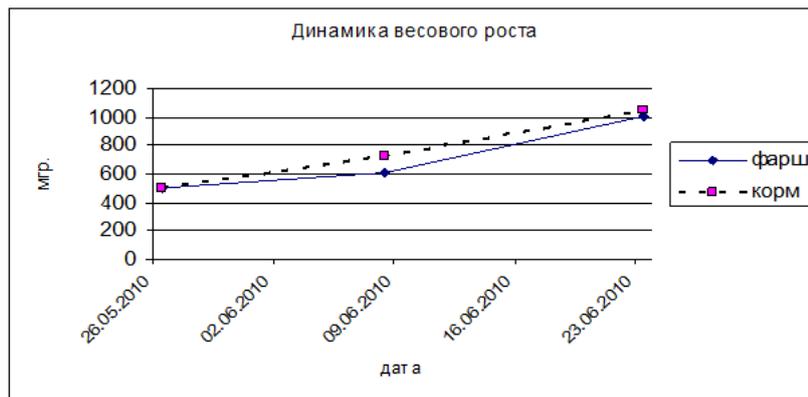


Рис. 1 – Кривые роста молоди кеты при кормлении гранулированным кормом Alleg Aqua и рыбным фаршем, Курильский ЛРЗ, 2010г.



Рис. 2 – Частота встречаемости различных размерно-весовых групп молоди кеты, выпущенной Курильским ЛРЗ в 2010г. при кормлении сухим гранулированным кормом и рыбным фаршем

Таблица 2 – Фракционный состав стартовых кормов

Вид комбикорма (индекс)	Номер группы	Размер корма по фракциям, мм и их доля в %	
		фракция	%
Стартовые (С)	1	0,2-0,4	17
	2	0,4-0,7	60
	3	0,7-1,0	18
	4	1,0-1,2	5

всего периода выращивания: от начала активного питания до выпуска в море. При этом в случае, если личинки кеты крупные (ср. масса более 350 мг), начинать их кормление можно с крупки корма фракции 0+, и затем постепенно переходить на крупку фракции 1+, которая затем используется до выпуска в море.

При кормлении личинок рыб стартовыми кормами следует учитывать соответствие размера кормовых частиц размеру тела рыб. Нормы кормления лососей приведены в соответствующих таблицах суточных рационов в разделе приложений

настоящего каталога.

Кормить молодь рыб стартовыми кормами «Аллер Аква» следует, руководствуясь таблицами суточных рационов, ни в коем случае не превышая указанные нормы.

Эффективность использования кормов «Аллер Аква» зависит от ряда факторов, к основным из которых, по нашему мнению, следует отнести соблюдение технологии выращивания рыбы, точность расчета суточного рациона, качественную работу кормораздатчиков, аккуратность рыбоводов. Особое внимание следует обращать на такие

правила, как:

- точное соблюдение суточных норм кормления;

- постоянная корректировка рациона.

Максимальная эффективность использования корма «Аллер Аква» достигается при поддержании на хозяйстве должной технологической дисциплины, соблюдении правил кормления. Использование современных высокоэнергетических кормов для рыб требует определенной осторожности. Важнейшим фактором здесь является тщательный и точный расчет рациона. При этом его корректировку при кормлении личинок и молоди стартовыми кормами необходимо выполнять ежедневно. Следует вести контроль поедаемости кормов и уменьшать рационы в 2-3 раза или полностью прекращать кормление при ухудшении физиологического состояния рыбы, повышенном отходе. Любые резкие отклонения от норм кормления, внезапные скачки содержания кислорода в воде или его низкая концентрация, плохие гидрохимические параметры могут привести к обратному эффекту: замедлению темпа роста, соответственно, увеличению кормового коэффициента, ухудшению физиологического состояния рыбы.

Подбор правильного размера крупок и гранул. Важным фактором для эффективного использования кормов является выбор крупок и гранул доступного рыбам размера. Необходимо внимательно следить за соответствием размера кормовых частиц массе и размеру рыбы, а переедание в итоге приведет к снижению темпа роста и увеличению кормового коэффициента.

Соответствие кормовых норм температуре воды. Согласно кормовым таблицам при повышении температуры воды увеличиваются нормы выдачи корма. Количество выдаваемого корма может быть увеличено, если температура воды возрастает медленно и рыба успевает адаптироваться к изменяющимся условиям, если в воде при этом содержится достаточно кислорода. При резком подъеме температуры воды в течение короткого периода времени содержание кислорода в воде падает, что ограничивает возможности рыб в усвоении корма и количество выдаваемого корма должно быть сокращено. При высокой температуре воды метаболизм идет высоким темпом, и кислород быстро становится для рыбы данного размера лимитирующим фактором. Поэтому, если отсутствует оборудование для поддержания высокой концентрации кислорода в воде, рекомендуется уменьшить количество корма относительно выдаваемого в нормальных условиях.

Соответствие кормовых норм физиологическому состоянию рыбы.

Недопустимость кормления рыбы до насыщения. При организации кормления рыб кормами «Аллер Аква» следует обратить внимание на два важных принципа: 1) кормление по поедаемости кормами «Аллер Аква» запрещено, т.к. это мо-

жет привести к перекарму и повышенному отходу рыбы;

2) использование кормораздатчиков типа «Рефлекс» для кормов «Аллер Аква» не рекомендуется, т.к. они не обеспечивают точного дозирования количества корма, подаваемого в рыбоводные емкости, что также приводит к перекарму рыб.

Кормление следует организовать таким образом, чтобы избежать переедания и позволить рыбе усваивать выданный корм (рисунок 3). При кормлении до насыщения рыбы съедают избыточное количество корма, больше, чем требуется по нормативам, т.е. переедают. При переедании рыбы могут съесть количество корма большее, чем позволяет содержание кислорода в воде, что отрицательно сказывается на их состоянии, вызывает стресс, нарушает аппетит. Кроме того, излишне съеденный корм не усваивается. После одного дня переедания рыбы питаются слабо, поэтому корм, выданный в течение следующего дня, может оказаться не съеденным, затем проголодавшиеся рыбы опять переедают, в дальнейшем такое чередование переедания и недоедания будет повторяться постоянно. В конечном итоге это приведет к очень слабому усвоению корма и значительному повышению кормового коэффициента.

Кормовой коэффициент наименьший при норме кормления 70 – 80% от максимального уровня. Если параметры среды не лимитируют, скорость роста будет возрастать с увеличением нормы кормления до тех пор, пока рыба будет в состоянии усваивать выданный ей корм. Однако темп скорости роста уменьшается, когда норма кормления превышает 80% от максимального уровня. Другими словами, максимальный темп роста рыбы экономически не выгоден, т.к. для его обеспечения требуется повышенный расход кормов. Нормы кормления, приведенные в кормовых таблицах для продукционных кормов, соответствуют 90% от максимального уровня.

Воздействие на среду также связано с кормовым коэффициентом. Наиболее важными показателями здесь являются содержание азота (N) и фосфора (P) в кормах. Участвуя в обмене веществ, азот и фосфор выделяются рыбой в окружающую среду; попадая в водоемы, эти вещества стимулируют развитие водорослей, что вызывает "цветение" водоемов и ухудшает условия обитания гидробионтов, поэтому если азот и фосфор в избыточном количестве сбрасываются в окружающую среду, они рассматриваются как загрязнители.

Следовательно, при наименьшем кормовом коэффициенте корм усваивается более полно, а воздействие на среду выделениями азота и фосфора будет минимальным.

Кормление личинок горбуши и кеты начинают с крупки №3 (0,4-0,6мм). Период смешанного питания у лососевых длится 20-30 дней и завершается при достижении массы 200-300 мг.

Суточный рацион зависит от температуры воды и индивидуальной массы личинок и колеблется от 2,2 до 7,3%. Суточную норму раздают вручную, равными небольшими порциями на протяжении светлого времени суток (рисунок 4).

Эффективность использования корма зависит от частоты кормления. Чем мельче личинки, тем чаще их следует кормить. На ЛРЗ Сахалинской области частота кормления на данном этапе достигает 12 раз в сутки.

Если личинки кеты достаточно быстро переходят на внешнее питание и активно потребляют корм уже в самом начале кормления, то личинок горбуши бывает достаточно трудно «раскормить», особенно при низких температурах воды. При температуре воды ниже 3°C горбуша вообще не питается. Как свидетельствуют результаты экспериментов, кормление молоди горбуши следует осуществлять до достижения ею навески не менее 0,28 г, а кеты – не менее 0,7 г.

На рыбоводных предприятиях Сахалинской области в процессе подращивания молоди с успехом используют автоматические кормораздатчики «Mahi» японского производства (рисунок 5). Они

имеют механическое реле времени, и определенная порция корма высыпается на воду через каждые несколько минут. Количество корма, высыпавшееся при одном открытии кормораздатчика, можно отрегулировать в соответствии с необходимым рационом.

При наличии на некоторых рыбоводных заводах естественных выростных прудов выращивание молоди может происходить еще более эффективно за счет потребления не только сухих гранулированных кормов, но и естественной кормовой базы.

Кроме того, данные пруды можно рассматривать как адаптационные водоемы, в которых молодь получает информацию об условиях окружающей среды и готовится к скату. В таких водоемах возможно специальное использование хищников (кунджа, мальма) в контролируемых количествах, в данном случае хищники будут служить естественным «тренажером» для молоди. Однако необходимо строго соблюдать правила профилактики и лечения заболеваний молоди в период выращивания, поскольку хищные виды рыб могут являться переносчиками паразитов.



Рис. 3 – Молодь кеты, Таранайский ЛРЗ, 2010г.



Рис. 4 – Подкормка молоди кеты в питомнике вручную, Таранайский ЛРЗ

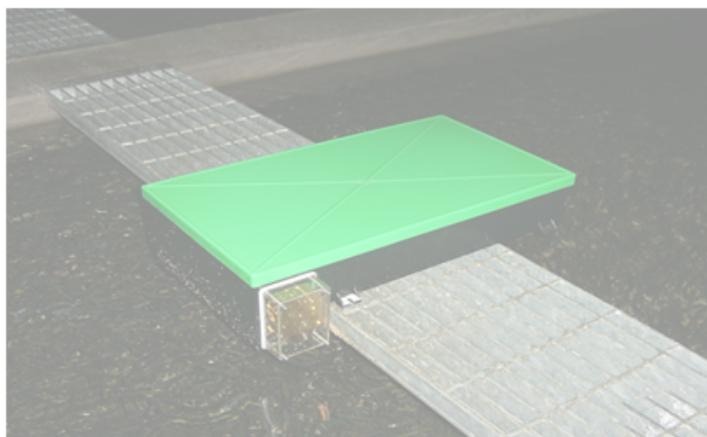


Рис. 5 – Кормление молоди кеты с применением кормораздатчика «Mahi», Таранайский ЛРЗ

В период выращивания молоди такие важные абиотические факторы среды, как температура воды, содержание растворенного кислорода и гидрохимические показатели необходимо контролировать постоянно. Температуру воды в питомных каналах, в водотоке и в устьевой части моря следует фиксировать несколько (3-4) раз в сутки.

Количество растворенного кислорода в период кормления молоди следует измерять ежедневно, на входе и выходе. Насыщение воды кислородом

на входе должно составлять не менее 90%, а на выходе – не менее 7 мг/л. По мере увеличения средней массы молоди потребление кислорода возрастает, кроме того, органика на дне питомных каналов также требует кислорода для своего окисления. В случае недостатка содержания кислорода в воде питомных каналов, необходимо осуществлять дополнительную аэрацию в виде перфорированных труб вдоль стенок каналов или увеличивать расход воды (рисунк 6).



Рис. 6 – Аэрация питомных каналов в период кормления молоди, Охотский ЛРЗ

Библиографический список

1. Константинов А.С., Зданович В.В., Шолохов А.М. Значение колебаний температуры для выращивания молоди рыб // Рыб. хоз-во. 1990. № 11. С. 46-48.
2. Леванидов В.Я. Выращивание молоди амурской осенней кеты на рыбоводных заводах // Труды совещания по рыбоводству.- М.: Изд-во АН СССР, 1957.- С. 219-226.
3. Николаева Е.Т. Некоторые данные о росте и питании мальков камчатской кеты в нерестово-

- выростных водоемах // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. 1968. Т. 64. С. 91-100.
4. Отчет Курильского ЛРЗ, 2010 г. // Курильск : ЗАО «Гидрострой», 2010. – 30 с.
5. Отчет ФГБУ «Сахалинрыбвод», 1998 г. // Южно-Сахалинск, 1999. – 33 с.
6. Шершнев А.П. Питание молоди кеты в прибрежном ареале нагула в юго-западной части Татарского пролива // Изв. ТИНРО. — 1971. — Т. 76. — С.24–30.

УДК 637.523

Д.И. Жевнин, канд. с.-х. наук, доцент, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ КОМПАНИИ «МОГУНЦИЯ» ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВАРЕНО-КОПЧЕНЫХ КОЛБАС



Новые технологии варено-копченых колбас предусматривают использование многофункциональных добавок, соевых и животных белков, которые регулируют биохимические процессы, формирующие качество готового продукта и спо-

собствуют увеличению выхода готовой продукции. В результате применения данных компонентов за счет интенсификации производственного процесса появляется возможность обеспечения варено-копчеными колбасными изделиями малоимущих

слоев населения.

Соевый белок имеет сбалансированный аминокислотный состав и хорошо усваивается организмом. Он имеет наивысший скорректированный коэффициент усвояемости белка PDCAAS. Благодаря своим питательным свойствам, содержанию незаменимых аминокислот, витаминов и минеральных веществ, текстурированные растительные белки имеют широкую область применения: в производстве функциональных и диетических продуктов, в производстве продуктов, функциональные показатели которых аналогичны мясным. Их дополнительным преимуществом является возможность получения текстурированных растительных белков разной формы, текстуры, цвета.

Целью нашей работы явилась оценка влияния замены основного сырья в рецептуре варено-копченой колбасы «Московская в\с» соевым белком «Майкон SJ», животным белком «Типро 601», комплексной фосфатосодержащей добавкой «Комби Московская» арт. 5679 компании «Могунция» (Германия) на качество и себестоимость готового продукта.

Для производства контрольной партии варено-копченой колбасы «Московская» высшего сорта руководствовались ГОСТ 16290-95. Опытная партия варено-копченой колбасы была изготовлена на основе этой же технологии с изменением рецептуры (заменой основного сырья материалами от компании «Могунция»).

В опытной партии была произведена замена 58кг говядины высшего сорта на 17кг говядины 1 сорта, 14кг нежирной свинины, 12кг гидратированного соевого белка «Майкон SJ» и 10кг гидратированного животного белка «Типро 601». Количество шпика хребтового в опытной партии увеличили на 5кг.

Сахар-песок, перец черный молотый, орех мускатный были заменены на комплексное фосфатосодержащее средство «Комби Московская» арт. 5679 в количестве 750г.

Применение «Майкон SJ» улучшает экономические показатели производства за счет: снижения расхода мясного сырья на 1кг продукта, высвобождения дорогостоящего нежирного мяса при сохранении высокого качества продукции; рационального использования мясного сырья с высоким уровнем жировой и соединительной ткани; сокращения потерь массы при термической обработке. Повышение качества готовой продукции происходит за счет снижения риска образования бульонно-жировых отеков, нивелирования функциональных свойств сырья с признаками PSE и DFD, улучшения органолептических показателей готовой продукции

При применении животного белка «Типро 601» стабильность технологического процесса достигается за счет того, что он действует аналогично мышечным белкам нежирного мяса, т. е. повышает вязкость фарша, участвует в образовании

трехмерной гелевой структуры, эмульгирует жир. «Типро 601» – высокофункциональный нативный коллагеновый белок животного происхождения, полученный из коллагенсодержащего сырья с помощью теплового и ферментативного гидролиза, обладающий эмульгирующими и влагосвязывающими способностями. Гидратация производится в холодном виде – 1:10-20. Предназначен для производства всех видов мясопродуктов; изолят соединительно-тканного белка свинины (белок (на а.с.в.) – 91% ±3%; жир – 14% ± 2%; углеводы – 0,04 г/кг). Цвет светло-кремовый (натуральный белок), вкус – от нейтрального до мясного.

Применение животного белка наряду с сохранением качественных показателей и повышением питательной ценности мясной продукции значительно снижает ее себестоимость и дает возможность улучшить экономические показатели за счет снижения стоимости исходного сырья, уменьшения потерь массы при термической обработке и хранении колбасных изделий.

Комплексное фосфатосодержащее средство «Комби Московская» арт. 5679 состоит из стабилизатора E 450, соли, декстрозы, усилителя вкуса E 621, антиокислителя E 316, экстрактов специй. Это комплексный препарат с традиционными специями в/к колбасы «Московская»; имеет оптимальную комбинацию фосфатов с усилителем вкуса, стабилизатором цвета, с экстрактами специй для производства варено-копченых колбас с содержанием зажиренного сырья, с заменой мясного сырья на соевый белок. Придает изысканный приятный вкус и аромат готовому продукту. Норма расхода продукта 5-7г/1 кг фарша. Вносили в фарш на нежирное сырье в начале фарше-составления. Нитрит натрия и соль добавляли в обычном порядке.

Технологические процессы измельчения мяса, приготовления фарша и наполнения им оболочек осуществлялись в производственном помещении с температурой воздуха 12°C одного из мясоперерабатывающих предприятий г. Рязани.

Приготовленный фарш осуществляли в мешалке. Замороженные блоки размораживали в соответствии с технологической инструкцией. На первой стадии в мешалке обрабатывали нежирное сырье: измельченную говядину высшего и первого сорта, гидратированный животный белок «Типро 601» и гидратированный соевый белок «Майкон SJ», свинину нежирную, фосфатосодержащее средство «Комби Московская», часть воды (льда), раствор нитрита натрия. Время перемешивания составило 3-4 минуты. На второй стадии вносили шпик хребтовый и обрабатывали еще 3-4 минуты. Общая продолжительность обработки фарша 6-8 мин. Температура готового фарша – 14°C. Для снижения температуры фарша воду частично заменяли льдом.

Готовый фарш после куттерования шприцевали в оболочки «Белкозин» на вакуумшприце. При шприцевании обеспечивали равномерную подачу

фарша в оболочки, исключая пустоты и пористость фарша. Концы батончиков закрепляли на клипсаторе металлическими скобами.

Для высушивания оболочки и уплотнения фарша батончики колбасы подвергали кратковременной осадке в течение 1-2 суток при температуре $6\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Термическую обработку варено-копченой колбасы опытной партии производили в стационарной универсальной термокамере. Выход готового продукта составил в контроле 60% при 90% в опытной партии.

Готовые колбасные изделия проверялись по органолептическим и физико-химическим показателям. После выработки контрольной и опытной партий продукции была проведена дегустация, в которой оценивались органолептические показатели. Общая оценка качества контрольной и опытной партий – «отличное» и «очень хорошее» соответственно, общие баллы – 9 и 8. Физико-химические показатели опытной и контрольной партий соответствовали норме.

Уровень рентабельности при производстве

варено-копченой колбасы в контрольной партии составил 29 % при 49% в опыте.

Для снабжения населения доступными продуктами питания и снижения себестоимости предлагаем в рецептуре варено-копченых колбас использовать соевый белок «Майкон SJ», животный белок «Типро 601», и комплексное фосфатосодержащее средство «Комби Московская» арт.5679 компании «Могунция» (Германия).

Библиографический список

1. Буханцов, Ю.А. Мясные продукты и пищевые добавки [Текст] / Буханцов Ю.А. // Мясные технологии. – 2010. - № 4. - С. 22-23.
2. Ильтяков, А. В. Белковые компоненты в технологии мясных продуктов [Текст] / А. В. Ильтяков, В. В. Прянишников, Г. И. Касьянов Краснодар: Экоинвест, 2011. 148 с.
3. Яковлева, Н.Д. Перспективы развития мясоперерабатывающей отрасли [Текст] / Н.Д. Яковлева // Мясные технологии. 2009 - №10. – С. 6-11.

УДК 636.15:23

О.А. Захарова, д-р с.-х. наук, доцент, **С.А. Пчелинцева**, канд. биол. наук, доцент, **Р.Н. Ушаков**, д-р с.-х. наук, профессор, **Л.А. Таланова**, канд. с.-х. наук, доцент
Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева



РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В РАННЕ МЕЛИОРИРОВАННОЙ ПОЧВЕ

С 1980-х годов в нашей стране стали проводиться исследования по изучению концентрации химических элементов в различных средах – почве, растениях, атмосферном воздухе, поверхностных и подземных водах и др., через которые токсические вещества могут по экологическим цепочкам передаваться в организм животного и человека.

Известно, что как недостаток, так и избыток химических элементов негативно влияет на рост и развитие сельскохозяйственных культур. Особенно это проявляется в условиях орошения сточными

водами, в составе которых содержится определенное количество токсикантов, которые с поливом поступают на орошаемые поля. В сточных водах свинок комплекса содержатся химические элементы, поступившие в организм животного с кормом и питьевой водой, при удалении навоза технологической водой, через загрязненный атмосферный воздух и т.д. К тому же животноводческие стоки могут смешиваться с хозяйственно-бытовыми сточными водами, что увеличивает концентрацию химических элементов в них. В статье приводятся сравнительные результаты мониторинга

химических элементов в почве до проведения мелиоративных мероприятий, во время орошения сточными водами со свинокомплекса и после прекращения поливов.

Целью исследований явилось изучение содержания в почве химических элементов, по которым в годы орошения сточными водами свинокомплекса «Искра» (позднее ОАО «Рязанский свинокомплекс») наблюдалось превышение нормативов. Почва – серая лесная. Кормовые культуры – многолетняя травосмесь. Методика исследований общепринятая, определение химических элементов – спектральным методом (рисунк 1).

Обзор литературных данных и анализ результатов собственных многолетних исследований (1995 – 2003 гг.) показали значительное содержание химических элементов в сточных водах свинокомплекса и орошаемых ими полях. Были определены приоритетные элементы, содержание которых в сточных водах было значительно: Co, Cu, Mn, Zn, Mo, но не превышало санитарной нормы. Однако, в почве по этим элементам с 1975 по 2003 гг. было отмечено превышение ОДК (ориентировочно-допустимых концентраций) в несколько десятков раз, что отображено в таблице.

В настоящее время содержание валовых форм

этих элементов в почве через 8 лет после прекращения орошения сточными водами свинокомплекса (2003-2011 гг.) снизилось незначительно. Это может быть следствием изменения агро мелиоративных свойств почвы. Так, содержание гумуса по сравнению с 1975 г. уменьшилось на 0,3%, и в настоящее время количество органических веществ не изменилось; глубина гумусового горизонта уменьшилась на 4 см (рисунки 2, 3). Дефицит влаги восполняется только естественными атмосферными осадками, что оказывает влияние на трансформацию элементов в почве. Большое значение в этом процессе играет pH почвы, изменение которой в кислую сторону может привести к подкислению почвы, а это, в свою очередь, приведет к перераспределению в данной среде труднорастворимых и водорастворимых форм элементов. Микробиологическая активность почвы по сравнению с годами орошения сточными водами снизилась на 30%. Все перечисленные изменения в конечном итоге оказывают значительное влияние на поведение химических элементов в почве и небольшое снижение их концентрации объясняется переводом элементов в водорастворимые формы, которые могут усваиваться растениями и выноситься из почвы урожаями.



Рис.1 – Спектрофотометр

В то же время следует учитывать изменение качества сточных вод в настоящее время: поголовье свиней уменьшилось почти в 3 раза и объем животноводческих стоков уменьшился до 300 тыс. м³ в год, а численность населения и развитие инфраструктуры п. Искра возросли; следовательно, увеличился объем хозяйственно-бытовых сточных вод, что привело к замене микробиологического прессинга на химический.

Таким образом, анализируя вышеизложенное, можно сделать вывод о накоплении в почве химических элементов в условиях орошения сточными водами, а последствие его имеет неблагоприятный прогноз. Дальнейшее сельскохозяйственное использование почвы требует проведения мероприятий по ее восстановлению и регулярного почвенно-экологического мониторинга химических элементов в почве.

Таблица – Концентрация валовых форм химических элементов в почве по годам исследований, мг/кг в сравнении с ОДК

Элемент	Слой почвы, см	1974 год	2003 год	2011 год	ОДК*
Mn	0-25	810,00	1200,00	1180,00	850
	25-50	800,00	1050,00	1000,25	
Co	0-25	10,95	42,80	41,65	8
	25-50	10,55	26,10	18,00	
Cu	0-25	68,55	120,60	112,43	66
	25-50	66,86	55,15	48,80	
Zn	0-25	72,65	180,50	180,00	110
	25-50	66,00	105,35	100,00	
Mo	0-25	0,76	5,65	4,30	2
	25-50	0,61	4,80	2,68	

*Виноградов А.П. (1952), И.Г. Важенин (1983)



Рис. 2 – Почвенные горизонты



Рис. 3 – Отбор проб почвы почвенным буром

Библиографический список

1. Виноградов А. П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах. - М.: Изд. АН СССР, 1952. - С. 7 - 20.

2. Важенин И. Г. О разработке предельно - допустимых концентраций (ПДК) химических веществ в почве /Бюлл. Почвен. ин-та им. В.В. Докучаева, 1983.-Вып.35.- С. 3 - 6.

УДК 598.8 591.5

Е.С. Иванов, д-р с.-х. наук, профессор
Рязанский государственный агротехнологический
университет

А.В. Барановский, канд. биол. наук, доцент, НОУ ВПО
«Современный технический институт»



ЭКОЛОГИЯ ЗЕЛЕНУШКИ В АНТРОПОГЕННОМ ЛАНДШАФТЕ



Введение

Для зеленушки, как и для большинства вьюрковых, на всем протяжении ареала в той или иной степени характерно явление синантропизации. Поселяясь в антропогенных ландшафтах, птицы вступают в орнитоценозы иной структуры, чем в соседних естественных стациях. При этом возникают и нехарактерные для них в других местах межвидовые биотические отношения, как с «новыми» видами, так и с теми, с которыми они вполне нейтрально сосуществуют в условиях неизменной человеком среды. Например, имеются указания на существование в антропогенном ландшафте конкурентных отношений между зеленушками и полевыми и домовыми воробьями.

Несмотря на наличие публикаций, где рассматриваются отдельные моменты приспособления зеленушки к тем или иным элементам антропогенного ландшафта, остаются не рассмотренными механизмы синантропизации вида в целом. Это и явилось предметом нашего исследования

Материал и методы

Различные показатели экологии птиц изучались нами на территории национального парка «Мещерский» в Клепиковском районе, в окрестностях и в черте г. Рязани, в природных и антропогенных стациях Шацкого района.

Учет птиц производили маршрутным методом. Данные по питанию птенцов собирали методом наложения шейных лигатур. Питание взрослых птиц изучали при помощи визуальных наблюдений с последующим определением кормовых растений. При изучении антропоотолерантности птиц и определяющих ее факторов использовали авторскую методику А.А. Резанова. Наблюдали также реакцию птиц на непосредственную подкормку – бросок пищи. Изучение гнездовой биологии птиц производили по общепринятым методикам.

Результаты

Численность и биотопическое распределение

В Рязанской области зеленушка относится к

обычным видам обитателей как естественных, так и антропогенных ландшафтов. Наиболее многочисленна она в пойменных биотопах, разреженных лесах различного типа и населенных пунктах. В свойственных стациях плотность населения составляет от 0,8 до 80 особей на 1 км². Анализ научной литературы показывает, что плотность населения зеленушек обычно выше в не крупных населенных пунктах по сравнению с большими городами и естественными стациями, причем отличие более существенны в северной части ареала. Анализ публикаций показывает, что во второй половине XX века по всей Европейской части России происходило увеличение числа зеленушек, обитающих в антропогенном ландшафте. Тяготение к поселениям человека проявляется даже в наиболее благоприятных частях ареала. Так, А.А. Тищенко (1997) указывает, что в селах Приднестровья индекс синантропизации зеленушки +40. По данным И.В. Скильского на территории Украины индекс синантропизации у этого вида составляет +12.

По нашим данным, в естественных лесных стациях национального парка «Мещерский» плотность населения зеленушек составляет 1,16-9,2 особей на 1 км², в лесах южной части области – 5,6-35,4, в пригородных лесах – 20,9-58,1, в населенных пунктах области – 6,6-55,7, в Рязани на территориях, занятых зелеными насаждениями – 5,8-40,6, в селитебном ландшафте – 3,7-39,9.

Анализ полученных нами данных по численности зеленушек в различных стациях в целом подтверждает выявленные по материалам публикаций закономерности. Максимальная численность птиц зарегистрирована в небольших участках широколиственных лесов, а также в зеленых насаждениях населенных пунктов. Однако и в селитебном ландшафте г. Рязани и других населенных пунктов области зеленушка является обычным видом, что указывает на наличие благоприятных для ее обитания условий.

Питание

По данным литературы, зеленушки питаются как растительными, так и животными кормами, летом в основном насекомыми, среди которых преобладают жуки и муравьи. Птенцов выкармливают как насекомыми, так и семенами. Однако, как правило, в рационе взрослых птиц и птенцов преобладают семена, а животные компоненты встречаются единично [4]. Все собранные нами у птенцов зеленушек 11 пищевых проб состояли исключительно из семян. Преобладали семена крестоцветных (60-70,5% в различных пробах). На втором месте в ранних (майских) выводках оказались семена одуванчика. Кроме того, удалось определить семена лопуха, куриного проса, ивы, осины, вяза и репешка.

Наблюдения за процессом кормления птенцов взрослыми птицами, проведенные при помощи видеокамеры, показали, что зеленушки за один прилет кормят сразу нескольких птенцов, в небольших выводках – как правило всех, а в состоящих из 5-6 птенцов – обычно 3-4. Масса пищи, которую получает за такое кормление один птенец, составляла от 43 мг до 580 мг (по данным шейных лигатур), то есть за один раз птица приносит около 2-3 г пищи. Кормление происходит 2-3 раза в течение часа.

Анализ полученных данных показывает, что для зеленушек характерна высокая пластичность питания. При общем предпочтении растительной пищи они потребляют семена разнообразных растений, от трав до деревьев. Зеленушки способны быстро переключаться с одного источника пищи на другой. Так, семенами рябины они питаются преимущественно в зимний период, семена лиственницы потребляют весной, когда они становятся доступными. Многие другие виды пищи зеленушки также используют в течение очень ограниченного времени – например, семена ив, одуванчика. Мощный клюв позволяет зеленушкам поедать семена с твердыми покровами, в том числе из кормов антропогенного происхождения – семянки подсолнечника. Поэтому в основном в их рационе преобладают крупные семена. Потенциальная способность пользоваться подкормкой позволяет зеленушкам более успешно существовать в условиях антропогенных ландшафтов.

Особенности репродуктивной биологии

Гнездовые инстинкты зеленушек отличаются сильной пластичностью. Как правило, птицы используют естественный строительный материал. Однако в большинстве гнезд, найденных в парках и населенных пунктах, единично встречались нитки, бумажки, кусочки полиэтилена и другой антропогенный материал. Подобные материалы отмечены в гнездах зеленушек и в антропогенных станциях сопредельных регионов [1]. Использование антропогенных строительных материалов обычно не сказывается сколько-нибудь заметно на других показателях гнездовой биологии зеле-

нушек.

По данным литературы, гнезда могут располагаться на самых разных деревьях и кустарниках, причем степень предпочтения какого-то одного вида растений может в некоторых случаях превышать 80% [4, 8]. Отмечено, что в станциях с участием в древостое ели гнезда в основном располагаются именно на ней, иногда в городах голубая ель является единственной древесной породой, на которой зеленушки размещают свои гнезда [1, 2, 3, 7]. Видимо, зеленушка нуждается в более устойчивом основании для гнезда, чем прочие вьюрковые, чем и объясняется ее тяготение к мутовкам пристволовой поросли тополя, дуба и липы, отмеченное А.С. Мальчевским [3]. По мнению этого автора, избирательность в отношении древесных пород связана с интенсивностью фактора беспокойства, так же, как и высота расположения гнезда. В населенных пунктах преобладают гнезда, построенные на высоте 2,5-6 м [1], 2-5 м [2]. В Окском заповеднике гнезда располагались на высоте 1,5-4 м [5].

По нашим данным, высота расположения гнезд зеленушек, в отличие от многих других видов, слабо зависит от особенностей биотопа. В среднем она составила 3,85 м.

Зеленушки способны строить гнезда на самых разнообразных деревьях и кустарниках, Однако в каждом конкретном месте набор используемых древесных пород довольно ограничен. Как правило, используется лишь 2-3 вида деревьев. В широколиственных насаждениях птицы демонстрировали слабое предпочтение дуба (индекс элективности 0,30), и очень заметное – груши (0,96). В отношении остальных деревьев птицы проявляли отрицательную избирательность, хотя при большой доле последних в древостое также использовали их. В населенных пунктах большая часть гнезд зеленушек размещается на елях, хотя зарегистрировано гнездование и на других деревьях. В совокупности с низким участием ели в древостое это дает высокую положительную избирательность – в отношении европейской ели – 0,99, голубой ели – 0,62 (хотя она и чаще используется птицами, но доля этого дерева в насаждении также выше). Сохраняется высокая положительная избирательность в отношении груш – индекс элективности 0,63.

Зеленушки могут размещать гнезда согласно нескольким основным схемам (таблица 1). Специфической особенностью гнездования, отличающей их от других вьюрковых, является тенденция использования выступов стволов, полудупел или даже дупел с широким входом.

В центральной части города зеленушки гнездятся на регулярно обрезаемых деревьях вдоль автомобильных дорог, даже на центральных улицах, при этом основанием для гнезда служат образовавшиеся при обрезке развилки коротких пеньков, а прикрытием – пучки растущих из них

молодых побегов. Предпочтение зеленушками придорожных деревьев отмечено и в предыдущих исследованиях – на них может располагаться до 88% гнезд [9].

Два гнезда зеленушек были обнаружены в старых гнездах рябинника и певчего дрозда, при этом

птицы сокращали объем гнездостроительных работ, ограничиваясь только изготовлением выстилки.

В таблице 1 приводим частоту использования зеленушками различных способов размещения гнезд.

Таблица 1 – Способы размещения гнезд зеленушками (2000-2012)

Тип расположения гнезда		%	
деревья	у ствола	в развилке 2 стволов	6,4
		в развилке 2 стволов и тонкой ветки	2,1
		в развилке ствола и 2-3 тонких веток	31,9
		в развилке ствола и "ведьминой метлы"	10,6
		в развилке ствола и толстой ветки	4,3
		в развилке ствола и 2 толстых веток	2,1
		в развилке ствола и коротко сломанного сучка	2,1
		в торце сломанного ствола в мутовке ветвей	2,1
		в дупле или полудупле	8,5
		Σ	70,2
	на горизонтальных толстых ветках	между 2 тонкими вертикальными ветками	
вдалеке от ствола на тонких ветках	на еловой лапе	17,0	
кусты	в развилке веток	6,4	
в гнездах рябинника и певчего дрозда		4,3	

Таким образом, зеленушки чаще всего размещают свои гнезда двумя основными способами. При первом гнездо находится в месте отхождения от ствола нескольких тонких веток, или целого их пучка – «ведьминой метлы». Таким способом птицы разместили почти половину всех найденных нами гнезд (42,5%). Еще 17 % гнезд располагались на ветках вдали от стволов, причем все они были построены на елях. Однако при явном предпочтении указанных способов размещения гнезд, для зеленушек все же характерна высокая пластичность в этом отношении, на что указывают отдельные нетипичные случаи, в том числе гнездование в дуплах и полудуплах, а также в гнездах других птиц. Такая пластичность может быть важной предпосылкой дальнейшего расширения спектра гнездового поведения, и в конечном итоге, успешной синантропизации вида.

В находившихся под наблюдением с начала откладки первого яйца гнездах первоначально

было 215 яиц. С учетом разорения части гнезд на стадии откладки яиц, для определения размера полной кладки использовались только гнезда, где откладка яиц благополучно завершилась, и птицы приступили к насиживанию. В полных кладках было в среднем 4,84 яйца (3-7). Как правило, полная кладка включает 5 яиц.

По данным А.С. Мальчевского [3], также преобладают кладки (73%) с 5 яйцами, среднее количество яиц в кладке составляет 4,7. Близкая величина полной кладки приводится для Ленинграда [7]. В Кемерово кладки зеленушки включали 4-5 яиц [2], в Москве и Подмоскowie – 4-7 [1]. По лесостепной зоне в кладках в среднем 4,54 яиц. В Окском заповеднике средний размер кладки зеленушки составил 4,5 яиц, в отдельных гнездах было 3-5 яиц [5]. В западной части ареала встречаются более крупные кладки, в частности, в городах Польши средний размер кладки составил 5,06 яиц [8].

На стадии откладки яиц погибло 4 гнезда с 7

яйцами, на стадии насиживания – 10 гнезд с 51 яйцом. Эмбриональная смертность оказалась незначительной (3 яйца, то есть 1,4% от числа отложенных яиц). Учитывая, что некоторые из яиц в гнездах, впоследствии разоренных, также могли предварительно погибнуть по иным причинам, мы рассчитали эмбриональную смертность от количества вылупившихся птенцов в сумме с погибшими яйцами, долежавшими в гнездах до вылупления остальных птенцов в этих кладках. Таким образом, истинная эмбриональная смертность составила 1,91 %.

На стадии выкармливания птенцов в гнезде погибло 2 гнезда с 12 птенцами. Кроме того, по разным причинам погибло еще 7 птенцов в разных гнездах.

Показатели репродуктивного успеха птиц существенно изменяются в зависимости от особенностей биотопа, условий конкретного года, антропогенной нагрузки и т.д. (таблица 2).

Анализ полученных данных показал, что наиболее высока вероятность разорения гнезда на

стадии откладки яиц (теоретически 1,28% гнезд в сутки). Это объясняется тем, что в первую очередь разоряются гнезда, наиболее хорошо заметные или доступные для хищников. Кроме того, высокая активность птиц при строительстве также не остается незамеченной их врагами, которые запоминают местоположение гнезда и разоряют его при появлении кладки. Вероятность разорения гнезда на стадии насиживания составляет 1,17% гнезд в сутки. Снижению пресса хищников в этот период способствует скрытый образ жизни птиц, что выражается в их малой подвижности при насиживании, а также то обстоятельство, что наиболее хорошо заметные гнезда уже разорены до начала насиживания. Во время выкармливания птенцов в гнезде вероятность разорения гнезд еще более снижается (0,43% в сутки), что, видимо, связано с тем, что наиболее заметные гнезда к этой стадии элиминировались уже в течение почти 3-х недель, а взрослые птицы кормят птенцов редко, и, следовательно, не привлекают к гнезду внимания хищников.

Таблица 2 – Некоторые репродуктивные показатели зеленушек (2000-2012)

Исследуемые показатели	Лесопарк (n=10)	Пригородный лес (n=18)	Населенные пункты (n=19)
Размер кладки (среднее, σ , lim.)	4,7 \pm 0,82 (3-6)	4,39 \pm 1,03 (3-7)	4,68 \pm 0,71 (3-6)
Смертность при откладке яиц, %	0	6,33	2,25
Смертность при насиживании (1,2)*, %	12,8/12,8	35,1/32,9	25,3/24,7
Смертность при выкармливании птенцов в гнезде (1,2)*, %	4,9/4,3	22,9 /13,9	9,2/6,7
Репродуктивный успех, %	82,9	46,8	66,3
Кол-во слетков на гнездо	3,9 \pm 1,73	2,1 \pm 2,29	3,1 \pm 2,23
Кол-во слетков на успешное гнездо	4,3 \pm 1,12	4,1 \pm 1,27	4,5 \pm 0,66
Средняя высота и экстремумы (м)	3,9 \pm 1,35 (1,8-5,2)	4 \pm 1,65 (1,3-7,5)	3,7 \pm 2,10 (1,4-7,5)
Соотношение легко-, средне-, труднодоступных и недоступных гнезд, %	30/10/30/30	16,7/38,9/27,8/16,7	33,3/38,9/16,7/11,1
Соотношение легкозаметных гнезд и найденных другими способами, %	0	16,7	0

*1 – смертность вычислялась от количества особей, доживших до начала данной стадии репродуктивного цикла, *2 – смертность от начального количества яиц.

В изученных нами станциях репродуктивный успех зеленушки оказался очень различным – почти в два раза. При этом максимальные показатели смертности были отмечены в близком к естественному местообитанию. На втором месте находятся малые парки, скверы и селитебные станции. Минимальной оказалась смертность в лесопарке. Соответствующим образом меняется также и количество слетков, приходящихся на пару взрослых птиц в течение одного репродуктивного цикла.

В литературе также отмечены случаи более высокой смертности зеленушек в природных станциях сравнительно с антропогенными [3, 6, 7, 8, 9]. Проведенное в конце прошлого века в Польше исследование показало, что в городских условиях увеличение высоты расположения гнезд зеленушек способствует большему репродуктивному успеху [8]. По нашим данным, успешность размножения в гнездах, расположенных выше 3,5 м, составила 68,1%, в то время как на высоте до 2,5 м – 57,5%, а в интервале от 2,5 м до 3,5 м даже немного ниже – 56,5%. Таким образом, отмеченная тенденция имеет место и в Рязани, хотя и не столь выражена. Отмеченная в цитированной работе положительная связь успеха размножения и степени урбанизации по нашим данным также прослеживается слабее, максимальные показатели отмечены не на городских улицах, а в парковой зоне, однако даже в наиболее урбанизированных станциях успех гнездования зеленушки выше, чем в неизменных человеком биотопах. Незначительное повышение выживаемости потомства птиц в связи с увеличением высоты расположения гнезда коррелирует со столь же незначительным уменьшением доли разоренных и брошенных гнезд. В целом существует достоверная отрицательная связь ($r = -1$) выживаемости потомства и заметности гнезда. Средний успех размножения в легкозаметных гнездах составил 53,8%, а в остальных – 63,8%.

Анализ главных компонент показал, что наиболее существенное влияние на репродуктивный успех зеленушек оказали способ размещения гнезда (32,4% дисперсии), затем используемая для гнездования древесная порода (23,4%) и высота расположения гнезда (12,0%). Такие факторы, как первоначальное количество яиц в кладке, доступность гнезда для человека, способ обнаружения гнезда, плотность населения птиц оказались малозначимыми, на каждый из них приходится не более 5% дисперсии данных.

Сравнительный анализ данных показывает, что основной адаптацией зеленушки к гнездованию в условиях антропогенного ландшафта является более тщательная маскировка гнезда. Она достигается в первую очередь использованием для гнездования деревьев с лучшими защитными свойствами, особенно хвойных. Высота расположения гнезда существенно не меняется, птицы могут переходить даже к более низкому гнездо-

ванию, если это способствует лучшей маскировке гнезд.

Поведение и его антропогенные модификации

Дистанция вспугивания при приближении человека у зеленушек довольно значительная для птиц такого размера. В среднем по всем станциям и временам года она составляет 6,508 м ($n=54$). Разброс этих показателей у разных особей, и в зависимости от станции, микростанции и биотопа довольно велик, от 3,2 до 12 м. Сравнительный анализ позволил выявить некоторые определяющие его факторы. В природных станциях дистанция вспугивания наиболее велика – реальное расстояние в среднем 7,93 м. В небольших парках и на городских улицах оно уменьшается до 4,72 м, длина трансекты здесь составила 4,31 м. В зимний период птицы подпускают человека намного ближе, чем летом – реальное расстояние в среднем соответственно 3,44 м и 7,12 м. Очевидно, что у городских зеленушек существует адаптивное изменение антропоустойчивости, что выражается в уменьшении дистанции вспугивания.

Большинство зеленушек не использует для поиска пищи антропогенные кормовые субстраты (асфальт, тропинки и т.д.). Однако в городе они приобретают способность наблюдать за поиском пищи другими птицами, и присоединяться к ним, как только те отыскивают подкормку. Таким же способом, наблюдая за воробьями и большими синицами, они обычно впервые попадают на постоянные кормушки, которые в дальнейшем начинают регулярно использовать, уже не нуждаясь в присутствии других кормящихся птиц. По нашим наблюдениям, зеленушки способны отгонять от корма синиц, домовых и полевых воробьев, и вокруг каждой кормящейся на кормушке зеленушки формируется пустое пространство около 10-15 см в диаметре. Еще более характерно для них питание на субстрате под кормушками, особенно если те небольшие (бутылки или коробки). В этом случае зеленушки потребляют корм, случайно выпавший, или выброшенный из кормушки другими птицами.

Зимующие в городе в небольшом количестве зеленушки как правило ориентируются на естественные корма, питаются семенами рябины, различных высоких трав (бурьян), остающихся не засыпанными снегом, и декоративных кустарников (снежноягодник, спирея и т.д.). Активно посещать кормушки они начинают в середине-конце зимы, по мере истощения привычной кормовой базы. Появляющиеся в городе уже в конце февраля пролетные птицы также сразу подключаются к использованию кормушек, которое продолжается обычно до середины-конца апреля, когда тающий снег открывает естественный корм.

Способность использования подкормки отражает высокую пластичность кормового поведения зеленушек. Это помогает им адаптироваться к условиям населенных пунктов, в частности, рань-

ше возвращаться с зимовки, что позволяет приступать к гнездованию уже после таяния снега и увеличивает продолжительность репродуктивного периода.

Библиографический список

1. Ильичев, В. Д., Птицы Москвы и Подмоскovie / В.Д. Ильичев, В. Т. Бутьев, В. М. Константинов. – М., Наука, 1987. – 220 с.
2. Климова, Н.В. Гнездование обыкновенной зеленушки в Кемерово / Н.В. Климова // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. – 1998. С. 117.
3. Мальчевский, А. С., Гнездовая жизнь певчих птиц. Размножение и постэмбриональное развитие воробьиных птиц Европейской части СССР / А.С. Мальчевский – Л. ЛГУ. 1959. – 279 с.
4. Прокофьева, И.В. Роль животных кормов в питании семяноядных вьюрковых /И.В. Прокофьева // Рус. орнитол. ж. Экспресс-вып. N 13, – 1997,

– С. 3-9.

5. Сапетина, И.М. Птицы Окского заповедника и сопредельных территорий (биология, численность, охрана). Том 2. Воробьиные птицы / И.М. Сапетина. – Москва. КМК. – 172 с.
6. Урядова Л.П., Успех размножения некоторых вьюрковых птиц / Л.П. Урядова. // Орнитология. № 28, 1998. – С. 192-198.
7. Храбрый, М.В. Птицы Санкт-Петербурга: Фауна, размещение, охрана / М.В. Храбрый // Труды Зоологического института АН СССР. – 1991. – 275 с.
8. Kosinski, Z. Effects of urbanization on nest site selection and nesting success of the Greenfinch *Carduelis chloris* in Krotoszyn, Poland / Z. Kosinski // *Ornis fenn.* № 4, 2001. v. 78. – P. 175-183.
9. Kosinski, Z. The breeding ecology of the Greenfinch *Carduelis chloris* in urban conditions (study in Krotoszyn, W. Poland) / Z. Kosinski // *Acta ornithol.* № 2, 2001, v. 36, – P. 111-121.

УДК 619:636.1.088

Л. Г. Каширина, д-р биол. наук, профессор, А. В. Антонов, канд. биол. наук, доцент, И. А. Плющик, аспирант Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева



ВЛИЯНИЕ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В ОРГАНИЗМЕ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ НА КАЧЕСТВО МОЛОЧНОГО ЖИРА



Введение

Перекисное окисление липидов (ПОЛ), происходящее постоянно во всех органах и тканях, оказывает своё влияние на все функции организма, в том числе и на биосинтез молока. Известно, что перекисному окислению подвержены в первую очередь полиненасыщенные жирные кислоты, которые содержатся в различных компонентах молочного жира, особенно же в фосфолипидах мембран жировых шариков. Таким образом, ПОЛ в организме коров должно влиять на состав молочного жира, в частности, на содержание в нём перекисей и ненасыщенных жирных кислот. Но это влияние до сих пор остаётся неизученным.

В связи с этим целью нашей работы было изучение динамики уровня продуктов ПОЛ в плаз-

ме крови и в молоке, а также качества молочного жира у коров высокой и низкой продуктивности в середине лактации.

Объекты и методы

Эксперимент проведён в ЗАО «Московское» (пос. Поляны Рязанского р-на Рязанской обл.) на 14 коровах чёрно-пёстрой породы 6-7-летнего возраста, разделённых на две группы по 7 голов. В 1-ю группу вошли коровы с продуктивностью 4500-5500 кг молока за предыдущую лактацию, а во 2-ю – 3000-4000 кг. Кормление животных соответствовало зоотехническим нормам [5]. Кровь для анализов брали из яремной вены утром, до кормления. Взятие крови производили на 3-м, 4-м, 5-м и 6-м месяцах лактации. В плазме крови определяли содержание первичных продуктов ПОЛ

– диеновых конъюгатов (ДК) [3] и вторичного продукта ПОЛ – малонового диальдегида (МДА) [2]. Одновременно отбирали пробы молока утренней дойки. В них определяли содержание ДК, МДА, а также перекисное число [4] и йодное число [6]. Результаты анализов обработаны статистически с помощью программ TBAS и “Excel”.

Результаты

В таблице 1 приведены данные о содержании продуктов ПОЛ в плазме крови и в молоке у коров. Уровень ДК в плазме крови на 3-м месяце лактации у коров 2-й группы был выше, чем у коров 1-й группы, на 13,8 % ($P < 0,01$). На 4-м месяце лактации в 1-й группе он почти не изменился, а во 2-й – уменьшился. На 5-м месяце лактации значительных изменений этого показателя не последовало, а на 6-м месяце у всех коров он понизился. На 4-м, 5-м и 6-м месяцах лактации межгрупповые различия по концентрации ДК в плазме крови практически отсутствовали. Содержание ДК в молоке у коров обеих групп изменялось в значительно более широких пределах, чем в плазме: на 4-м месяце резко возросло, на 5-м вернулось к исходному значению, а на 6-м снова повысилось. Достоверных различий между группами не найдено.

Уровень МДА в плазме крови у всех животных на 4-м месяце лактации по сравнению с 3-м значительно повысился, на 5-м снизился, а на 6-м почти не изменился. Достоверное различие между группами отмечено только на 5-м месяце, когда в 1-й группе содержание МДА в плазме крови было выше, чем во 2-й, на 18,2 % ($P < 0,05$). Динамика МДА в молоке имела примерно такой же характер.

Анализ полученных данных позволяет заключить, что во время 4-го месяца лактации в организме у всех коров интенсивность вторичных стадий ПОЛ (продукции МДА) возросла, на 5-м же месяце она снизилась. Усиления первичных стадий ПОЛ (продукции ДК) не отмечено. Об этом свидетельствуют изменения содержания продуктов ПОЛ в плазме крови. В молоке содержание ДК и МДА на всём протяжении опыта было выше, чем в плазме крови. Поэтому мы считаем, что в молочной железе и в молочных жировых шариках реакции ПОЛ шли интенсивнее, чем в организме в целом. В молочной железе на 4-м месяце лактации увеличилась, а на 5-м уменьшилась выработка и первичных, и вторичных продуктов ПОЛ. На 6-м месяце усилились только первичные стадии ПОЛ без усиления вторичных. Таким образом, изменения уровня МДА в плазме и в молоке по ходу лактации имели одинаковую направленность, чего нельзя сказать об изменениях уровня ДК. Полагаем, что интенсивность вторичных стадий ПОЛ в молочной железе регулируется теми же механизмами, что и в остальных органах и тканях, но механизмы регуляции первичных стадий ПОЛ в молочной железе и во вневыменных тканях могут быть разобщены.

У животных 2-й группы на 3-м месяце лактации

уровень ДК в молоке был на 19,8 % выше, чем у животных 1-й группы ($P < 0,01$), что свидетельствует о более высокой интенсивности первичных реакций ПОЛ в молочной железе. Однако все указанные нами межгрупповые различия содержания продуктов ПОЛ и в плазме, и в молоке не наложили отпечатка на динамику этих показателей, общий характер которой у всех животных был примерно одинаковым.

В таблице 2 приведены значения перекисного и йодного чисел молочного жира у коров. Первое отражает содержание в жире перекисей, а второе – концентрацию в нём ненасыщенных жирных кислот.

Данные таблицы 2 указывают на то, что перекисное число имело максимальное значение на 3-м месяце лактации, на 4-м резко снизилось, на 5-м и (в значительно меньшей мере) на 6-м возросло, но так и не достигло исходного значения. Различия между группами мы не считаем закономерными и существенными. Динамика перекисного числа молочного жира имела противоположный характер по отношению к динамике уровня МДА в молоке. Между этими двумя параметрами установлена достоверная отрицательная корреляция ($r = - 0,765$; $P < 0,05$). Какой-либо связи между динамикой перекисного числа и уровня ДК в молоке не найдено. Это можно объяснить следующим образом. Диеновые конъюгаты окисляются до перекисей, а те, в свою очередь, до малонового диальдегида. Он переходит из жировой фазы молока в водную. На 3-м месяце лактации уровень окисления перекисей в молочной железе и в молочном жире был относительно невысоким. На 4-м месяце он повысился, на 5-м месяце несколько уменьшился, а на 6-м изменился незначительно. Следовательно, перекисное число молочного жира зависит не столько от наличия предшественников перекисей в молочной железе и в жире, сколько от последующего окисления перекисей: чем оно интенсивнее, тем ниже содержание перекисей в молочном жире. Интенсивность же окисления перекисей и в молочной железе, и в прочих органах регулируется одними и теми же механизмами. Это характерно для коров и высокой, и низкой продуктивности.

Йодное число молочного жира на 4-м месяце лактации по сравнению с 3-м изменилось незначительно, причём в 1-й группе оно было выше, чем во 2-й. На 5-м месяце лактации в 1-й группе оно уменьшилось, а во 2-й – увеличилось; на 6-м – уменьшилось в обеих группах. Разницу между группами на 3-м и 4-м месяцах лактации можно объяснить тем, что ненасыщенные жирные кислоты поступают в молочную железу только из жировой ткани при мобилизации резервов жира. Олеиновая кислота образуется в молочной железе из стеариновой, но источник последней – также тканевые резервы организма. У высокопродуктивных коров, особенно в начале лактации, эти про-

Таблица 1 – Содержание продуктов перекисного окисления липидов в плазме крови и в молоке у коров

Группа	Диеновые конъюгаты, усл. ед. ¹		Малоновый диальдегид, мкмоль/л	
	Плазма	Молоко	Плазма	Молоко
3-й месяц лактации				
1	165,5±4,5	747,4±21,2	2,49±0,48	4,50±0,35
2	188,4±3,6	895,3±16,1	2,89±0,55	3,43±0,42
4-й месяц лактации				
1	163,8±3,5	1196,1±75,2***	4,98±0,51***	6,31±0,27***
% к 3-му месяцу	99,0	160,0	200,0	140,2
2	153,0±7,2***	1349,0±125,3***	5,56±0,23***	6,66±0,18***
% к 3-му месяцу	81,2	150,7	192,4	194,2
5-й месяц лактации				
1	166,7±7,0	823,4±127,5*	3,77±0,21*	5,10±0,33**
% к 4-му месяцу	101,8	68,8	75,7	80,8
2	155,0±2,1	965,1±115,8*	3,19±0,11***	4,27±0,17***
% к 4-му месяцу	101,3	71,5	57,4	64,1
6-й месяц лактации				
1	90,5±3,0***	1341,9±113,9**	3,90±0,10	4,60±0,28
% к 5-му месяцу	54,3	163,0	103,4	90,2
2	89,6±2,6***	1517,3±108,0***	3,65±0,23	4,89±0,35
% к 5-му месяцу	57,8	157,2	114,4	114,5

¹ 1 усл. ед. – 1 единица оптической плотности, умноженная на 1000.

Достоверность разницы между периодами: * – P < 0,05; ** – P < 0,01; *** – P < 0,001.

Таблица 2 – Показатели качества молочного жира

Группы	Перекисное число, ммоль/кг	Йодное число, г йода/100 г жира
3-й месяц лактации		
1	8,73	29,4
2	11,34	23,3
4-й месяц лактации		
1	2,12	31,0
% к 3-му месяцу	24,3	105,4
2	1,72	20,8
% к 3-му месяцу	15,2	89,3
5-й месяц лактации		
1	3,92	22,8
% к 4-му месяцу	185,0	73,5
2	2,98	27,9
% к 4-му месяцу	173,3	134,1
6-й месяц лактации		
1	4,44	18,8
% к 5-му месяцу	113,3	82,5
2	3,51	21,3
% к 5-му месяцу	117,8	76,3

цессы идут интенсивнее [1]. Вот почему у коров 1-й группы на 3-м и 4-м месяцах лактации содержание ненасыщенных жирных кислот в молочном жире было более высоким, чем у животных 2-й группы, а затем снизилось. У коров же 2-й группы изменения йодного числа не имели закономерного характера. Но у всех животных не отмечено какой-либо связи между динамикой йодного числа и показателями ПОЛ. Следовательно, йодное число молочного жира, вопреки нашему первоначальному предположению, зависит не от интенсивности ПОЛ в организме коров, а от поступления в молочную железу ненасыщенных жирных кислот из жировой ткани и от уровня десатурации олеиновой кислоты, также мобилизуемой из тканевых резервов.

Выводы

У коров на 4-м месяце лактации усиливается окисление перекисей до малонового диальдегида как в молочной железе, так и во всём организме. Это способствует уменьшению содержания перекисей в молочном жире (перекисного числа). На 5-м и 6-м месяцах лактации интенсивность этих реакций несколько снижается, и перекисное число увеличивается. На йодное число изучаемые нами процессы не влияют.

Библиографический список

1. Алиев, А. А. Липидный обмен и продуктивность жвачных животных / А. А. Алиев. – М.: Колос, 1980. – 382 с.
2. Андреева, Л. И. Модификация методов определения перекисей липидов в тесте с тиобарбитуровой кислотой / Л. И. Андреева, Л. А. Кожемякин, А. А. Кишкун // Лабораторное дело. – 1988, № 11. – С. 41 – 43.
3. Гаврилов, В. Б. Спектрофотометрическое определение содержания гидроперекисей липидов в плазме крови / В. Б. Гаврилов, М. И. Мишкорудная // Лабораторное дело. – 1983, № 3. – С. 33 – 35.
4. Инихов, Г. С. Биохимия молока и молочных продуктов / Г. С. Инихов. – М.: Пищевая промышленность. – 1970. – 318 с.
5. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А. П. Калашников, В. И. Фисинин, В.В. Щеглов [и др.] - М., 2003. - 456 с.
6. Практикум по биохимии сельскохозяйственных животных / А. В. Чечёткин, В. И. Воронянский, Г. Г. Покусай [и др.] – М.: Высшая школа. – 1980. – 304 с.

УДК 001.8(633.16:631.81.095.337)

*Н.А.Кузьмин, д-р с.-х. наук, профессор, Ю.В.Киняпина, аспирант
Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева*



КОМПЛЕКСНЫЕ МИКРОЭЛЕМЕНТЫ КАК СТИМУЛЯТОРЫ ПРОДУКЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ЯЧМНЯ ЯРОВОГО НА СВЕТЛО-СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ



Проблема смены парадигмы природопользования, перехода от природопокорительного к природогармоничному использованию среды обитания может быть решаемая только на основе совершенствования существующих и разработки принципиально новых наукоёмких, ресурсо- и энергосбере-

гающих технологий в индустриальном и аграрном производстве (Е.И. Ермаков, 2001).

В настоящее время сельскохозяйственная наука разрабатывает и предлагает производству к масштабному внедрению так называемые нетрадиционные методы ведения земледелия. В тра-

диционный технологический процесс включаются эффективные, энергосберегающие инновационные препараты – бактериальные, комплексные микроудобрения, природные агроруды типа цеолитов, стимуляторы ростовых процессов.

Микроэлементы – это химические вещества, содержащиеся в сухой биомассе растений в количестве от 0,1 до 0,001%. В живых организмах они входят в состав ферментов, витаминов, гормонов. Основным источником обеспеченности растений микроэлементами является почва. По содержанию микроэлементов почвы России очень сильно различаются между собой.

Исследованиями многих авторов [2,3,6,7] показано, что микроэлементы оказывают очень сильное влияние на продукционные процессы. Содержание их в почве по регионам России, почвенно-климатическим зонам не только регионов, но и хозяйств, отдельных полей и даже участков, различное, и практически нет земельных массивов, содержащих всю гамму необходимых растению и в нужном количестве микроэлементов. Исследований по эффективности отдельных, наиболее распространенных микроудобрений проведено много. Менее изучены селен, кобальт, хром, и очень слабо – комплексные жидкие микроудобрения, надобность в которых при существующей сильной пестроте почвенного плодородия (особенно по содержанию микроэлементов) очень высока [1, 2, 3, 6].

Синтез и промышленное производство жидких комплексных удобрений, содержащих N, P, K в более доступных для растений формах, и более 10 других элементов, в т.ч. железа, молибдена, селена, ведется как у нас в стране, так и за рубежом (США, Германия, Испания, Израиль) [3]. Проведенные исследования показали достаточно высокую эффективность некоторых из них – повышается урожайность, качество выращиваемой продукции, стимулируются ростовые процессы.

Продуктивность – сложный комплексный признак, определяемый большим количеством генов, действующих одновременно или последовательно в течение всего вегетационного периода. Формирование продуктивности осуществляется через ее составляющие – число растений и колосьев на единице площади, число зерен в колосе и масса каждой зерновки. Эти показатели зависят от деятельности корневой системы и фотосинтетического аппарата, в первую очередь листьев. Прирост показателей по всем элементам структуры урожая в принципе невозможен. Усиленное развитие одних элементов урожайности приводит к некоторому снижению других. Возникает так называемый компенсационный эффект.

Исследования по изучению влияния жидких комплексных удобрений на продукционные процессы и, в конечном итоге, на урожайность в целом проведены на светло-серых лесных почвах в СПК «Новоселки» Рыбновского района. Опыты

трехфакторные, величина посевной деланки 24м², учетной – 20м².

В 2000-2012 г. помимо данных учета урожайности определяли показатели корневой системы, площади листьев, их массы, структуры урожая.

Данные о массе корней ячменя в фазу колошения представлены в таблице 1.

Как по годам, так и в среднем за три года на вариантах, где семена были обработаны Микромаком, единичные и полные всходы появлялись на 2-3 дня раньше, что позволяло растениям быстрее формировать надземную вегетативную массу и корневую систему, т.е. эффективнее использовать ресурсы влаги. Эти преимущества особенно четко проявились в экстремальном 2010 г. Определение массы корней в фазу колошения (таблица 1) показало, что обработка семян Микромаком на большинстве вариантов на обоих фонах удобрения способствовала росту корневой системы.

На фоне N₃₀ в целом по опыту масса корней была больше на 13%, чем на фоне без удобрений.

При некорневых подкормках комплексными микроудобрениями лучшие результаты были на вариантах с одно- и двухкратной обработкой Нутри-Файтом РК, одно- и двухкратной обработкой Страдой N.

В 2011, более благоприятном году эффективность препаратов как при обработке семян, так и при обработке посевов была гораздо слабее. Можно говорить лишь о наличии положительных тенденций по Микромаку. Обработки посевов оказались довольно близкими по эффективности. Лучшие результаты с прибавками в 10-12% были на варианте с однократной обработкой посевов Микроэлом и двухкратной обработкой Страдой N.

В 2012 г. показатели были значительно выше, варианты сильнее различались между собой. Микромак на фоне без удобрений почти в 2 раза был хуже, чем на фоне N₃₀.

Из вариантов с некорневой обработкой посевов лучшие показатели были при однократной обработке Микроэлом, двухкратной обработке Страдой N.

В среднем за три года влияние на рост корневой системы оказало внесение N₃₀. Влияние Микромака было позитивным, но с большими колебаниями значений. Из вариантов с некорневыми подкормками лучшими оказались с Микроэлом и двухкратной обработкой Страдой. Самые высокие показатели по массе корней были на фоне N₃₀ при обработке семян Микромаком и обработке посевов Микроэлом и на фоне N₃₀ при обработке семян Микромаком и двухкратной обработке посевов Страдой N.

Фотосинтез – основной процесс формирования продуктивности растений. Урожайность и ее составляющие определяются размерами и продуктивностью работы фотосинтетического аппарата, создающего 90-95% биомассы автотрофных организмов. Продуктивность посева прежде

Таблица 1 – Влияние комплексных жидких микроудобрений в фазу колошения на массу корней

Обработка посевов	Удобрение	Обработка семян	2010 г.	2011 г.	2012 г.	Среднее	Прибавки от		
							± от Микромак	± от N ₃₀	± от препарата
Контроль	б/у	м/м	41,7	55,1	101,3	66,03			
		без м/м	39,7	52,7	95,8	62,73	3,3		
	N ₃₀	м/м	61,9	62,3	109,3	77,83		11,80	0
		без м/м	51,5	61,1	119,0	77,20	+0,63	14,47	
Страда N ₁	б/у	м/м	46,0	60,1	110,9	72,30			6,27
		без м/м	42,8	50,7	120,6	71,36	0,94		8,63
	N ₃₀	м/м	74,2	69,7	113,6	85,83		13,53	8,00
		без м/м	53,5	64,0	104,2	73,90	11,93	1,54	-3,3
Страда N ₂	б/у	м/м	50,8	63,5	137,4	83,9			17,87
		без м/м	44,7	59,0	127,9	77,2	6,7		14,47
	N ₃₀	м/м	73,7	70,0	151,9	98,5		14,60	20,67
		без м/м	54,8	63,3	127,3	81,8	16,70	14,60	4,60
Микроэл-1	б/у	м/м	52,7	63,1	147,5	87,76			21,73
		без м/м	29,2	57,3	137,6	74,70	13,06		12,0
	N ₃₀	м/м	69,6	77,0	180,2	108,9		21,14	31,1
		без м/м	60,3	63,3	158,0	94,2	14,7	9,80	17,0
Микроэл-2	б/у	м/м	40,4	56,9	118,1	71,8			5,77
		без м/м	28,2	56,2	106,6	63,7	8,1		0,97
	N ₃₀	м/м	71,5	75,9	125,0	90,8		19,0	11,97
		без м/м	61,6	65,2	95,4	74,4	16,40	10,7	-2,8
НутриФайт РК-1	б/у	м/м	56,9	54,8	94,6	68,77			2,74
		без м/м	31,8	54,5	92,1	59,50	9,27		-3,23
	N ₃₀	м/м	60,7	63,1	113,1	79,0		10,2	1,17
		без м/м	59,7	62,0	101,5	74,4	4,60	14,9	-2,8
НутриФайт РК-2	б/у	м/м	60,2	53,7	96,1	70,0			3,97
		без м/м	49,8	51,4	92,7	64,6	5,4		1,87
	N ₃₀	м/м	60,7	67,2	120,2	82,7		12,7	4,87
		без м/м	66,7	63,2	108,6	79,5	3,2	14,9	2,30

всего зависит от оптимальной площади листьев на единице поверхности (м², га). Исследованиями А.А. Ничипоровича [5] установлено, что площадь листьев 35-40 тыс. м²/га или 3,5-4,0 м²/м² является для центральной зоны с умеренным климатом оптимальной. Оптимизация роста и развития растений достигается за счет удовлетворения их потребностей в тепле, влаге, СО₂, элементах минерального питания, в т.ч. микроэлементах.

В 2010 г. на формирование листовой поверхности (таблица 2) большое влияние оказали комплексные микроудобрения как при обработке семян, так и посевов. На обоих фонах удобренности

Микромак стимулировал образование листьев. Обработка посевов усиливала процессы образования фотосинтезирующей поверхности. Наиболее высокие показатели площади листьев были на фоне внесения N₃₀, вариантах с обработкой семян Микромаком, а посевов – Страдой N, НутриФайтом РК.

В более благоприятном 2011 г. площадь листьев по большинству вариантов превысила значения 2,5 и даже 3,0 м²/м². Даже на абсолютном контроле было 2,3 м²/м² листьев. Только в 3-х вариантах из 20 Микромак снизил индекс площади листьев. Наиболее высокие показатели были на

Таблица 2 – Площадь листьев ярового ячменя в фазу колошения в зависимости от макро- и комплексных микроудобрений

Обработка посевов	Удобрение	Обработка семян	2010 год	2011 год	2012 год	Среднее	Прибавки от			Сред. по препарату
							N ₃₀	Микромак	Препарат	
Контроль	б/у	м/мак	1,4	2,5	3,6	2,50		0,23	-	
		0	1,3	2,3	3,2	2,27			-	
	N ₃₀	м/мак	1,6	2,7	3,7	2,67	0,17	0,11	-	
		0	1,6	2,5	3,6	2,56	0,29		-	
Страда N ₁	б/у	м/мак	1,8	2,7	4,0	2,86		0,03	0,36	
		0	1,9	2,8	3,8	2,83			0,56	
	N ₃₀	м/мак	2,4	3,1	4,3	3,27	0,41	0,30	0,60	
		0	1,9	2,8	4,2	2,97	0,14		0,41	0,48
Страда N ₂	б/у	м/мак	1,9	2,9	2,9	2,90		0,47	0,40	
		0	1,8	2,8	2,7	2,43			0,16	
	N ₃₀	м/мак	2,3	3,1	3,1	2,83	-0,07	0,20	0,16	
		0	1,9	2,9	3,1	2,63	0,20		0,07	0,20
Микроэл 1	б/у	м/мак	1,9	2,8	4,8	3,17		0,57	0,07	
		0	1,6	2,8	4,4	2,60			0,33	
	N ₃₀	м/мак	2,1	3,2	5,0	3,43	0,26	0,23	0,76	
		0	1,8	3,0	4,8	3,20	0,60		0,64	0,58
Микроэл 2	б/у	м/мак	1,6	2,8	4,1	2,83		0,03	0,33	
		0	1,6	3,0	3,8	2,80			0,53	
	N ₃₀	м/мак	2,2	3,2	4,4	3,27	0,44	0,27	0,60	
		0	1,9	3,1	4,0	3,00	0,20		0,44	0,47
Нутри-Файт РК ₁	б/у	м/мак	1,7	2,7	3,4	2,93		0,43	0,43	
		0	1,6	2,6	3,3	2,50			0,23	
	N ₃₀	м/мак	2,1	3,0	3,7	2,86	-0,07	0,06	0,19	
		0	1,9	2,9	3,6	2,80	0,30		0,24	0,36
Нутри-Файт РК ₂	б/у	м/мак	1,8	2,6	3,4	2,60		0,07	0,10	
		0	1,6	2,8	3,2	2,53			0,26	
	N ₃₀	м/мак	2,2	3,2	3,7	3,03	0,43	0,20	0,36	
		0	2,0	2,9	3,6	2,83	0,30		0,17	0,30

фоне внесения N₃₀, обработки семян Микромаком и обработки посевов Страдой N (3,1 м²/м²), Микрозлом (3,2 м²/м²), Нутри-Файтом РК (3,0 и 3,2 м²/м²).

В 2012 г. показатели площади листьев по вариантам опыта оказались наиболее высокими, достигающими до 4,2-4,3 м²/м². Это можно объяснить влиянием погодных условий на рост и развитие ячменя.

Процесс кущения в 2012 г. был растянут по времени. Общее кущение было высоким, растения хорошо облиственными, однако поздно образовавшиеся вторичные стебли не дали продуктивного

колоса. Произошло так называемое вегетативное израстание, связанное с дефицитом влаги и элементов питания поздно образовавшихся стеблей.

В среднем за три года наибольшее влияние на величину ассимиляционной поверхности оказало внесение N₃₀ под предпосевную культивацию. По отдельным вариантам это увеличение доходило до 0,4-0,6 м²/м². Относительная прибавка составила от 10 до 18,7%.

Обработка семян Микромаком на всех вариантах опыта дала хотя и различные по величине, но положительные результаты. Наиболее высокие прибавки ассимиляционной поверхности были на

вариантах с некорневой подкормкой посевов Страдой N – 0,47 м²/м² (16,2%), Микроэлом – 0,57 м²/м² (18,0%), Нутри-Файтом РК – 0,43 м²/м² (14,7%).

Урожайность ячменя во многом определяется количеством продуктивных колосьев на единице площади. Изучаемые инновационные препараты в большинстве случаев дали достоверный положительный эффект как по фону без удобрений, так и по фону внесения N₃₀, как в экстремальные, так и в нормальные по погодным условиям годы (таблица 3). Наиболее высокие показатели густоты продуктивного стеблестоя в 2010 г. были на вариантах со Страдой N, Микроэлом. В 2011 г. – со Страдой N, двукратной обработкой посевов Микроэлом,

двукратной обработкой посевов Нутри-Файтом РК. В 2012 г. на этих же вариантах получены аналогичные результаты. Варианты с Нутри-Файтом РК дали неоднозначные показатели – в 4-х случаях из 24 прибавки были недостоверными.

Данные по густоте продуктивного стеблестоя (таблица 3) и урожайности (таблица 4) обработаны T. test for Dependent Samplex: p – levels (new. sta) Marned differences are significant at atp < . 0500.

Данные урожайности ячменя (таблица 4) свидетельствуют о достоверных прибавках от обработок как семян, так и посевов комплексными удобрениями, особенно в экстремальный 2010 г.

Таблица 3 – Густота продуктивного стеблестоя (колосьев на 1 м²) в зависимости от макро- (N₃₀) и комплексных микроудобрений

Обработка посевов	Удобрение	Обработка семян	2010 г.		2011 г.		2012 г.	
			Б/у	N ₃₀	Б/у	N ₃₀	Б/у	N ₃₀
Контроль	Б/у	м/мак	*173		*318		*309	
		вода	114		307		278	
	N ₃₀	м/мак		*190		*384		*367
		вода		165		*361		*326
Страда N, 1 раз	Б/у	м/мак	*204		*371		*335	
		вода	*124		*363		314	
	N ₃₀	м/мак		*244		*417		*403
		вода		*195		377		*361
Страда N, 2 раза	Б/у	м/мак	*230		*380		*345	
		вода	*137		*379		324	
	N ₃₀	м/мак		*236		*421		*406
		вода		191		*432		*381
Микроэл., 1 раз	Б/у	м/мак	*180		*359		*347	
		вода	*216		326		328	
	N ₃₀	м/мак		*214		*405		*412
		вода		*186		*368		*392
Микроэл., 2 раза	Б/у	м/мак	*208		*400		*356	
		вода	*158		*375		326	
	N ₃₀	м/мак		*220		*403		*421
		вода		177		*420		*379
Нутри-Файт РК, 1 раз	Б/у	м/мак	-166		*350		*325	
		вода	*133		-332		316	
	N ₃₀	м/мак		*220		*387		*395
		вода		*178		*373		-357
Нутри-Файт РК, 2 раза	Б/у	м/мак	-176		*345		328	
		вода	*134		*332		318	
	N ₃₀	м/мак		*221		*396		*396
		вода		*201		*376		*356

Таблица 4 – Урожайность ярового ячменя при обработке семян и посевов комплексными микроудобрениями

Обработка посевов (препарат)	Удобрение	Обработка семян	2010 г.	2011 г.	2012 г.	Среднее	Прибавки от		
							N ₃₀	Микромак	препарат
Контроль	б/у	м/мак	9,6*	18,8*	18,6*	15,7		2,3	-
		вода	6,0	18,0	16,3	13,4			-
	N ₃₀	м/мак	10,1	23,5*	23,1	18,9	3,2	2,4	-
		вода	9,53*	23,5*	20,5*	17,8	1,1		-
Страда N (1 раз)	б/у	м/мак	11,95*	22,59*	21,46*	18,67		2,99	2,97
		вода	6,69*	21,62*	18,73*	15,68			2,28
	N ₃₀	м/мак	14,87	26,60	25,68*	22,38	3,71	2,36	3,48
		вода	11,17*	26,19	22,70*	20,2	4,34		2,22
Страда N (2 раза)	б/у	м/мак	*	22,60*	21,96*				
		вода		22,73*	19,42*				
	N ₃₀	м/мак	*	26,86*	26,15*				
		вода	*	26,62*	24,00				
Микроэл (1 раз)	б/у	м/мак	10,83	21,54*	21,99*	18,12		2,53	2,42
		вода	7,75*	19,49*	19,53*	15,59			2,19
	N ₃₀	м/мак	12,48	22,55*	26,47	21,50	3,38	2,01	2,60
		вода	10,63	23,13*	24,71	19,49	4,10		1,69
Нутри-Файт РК (1 раз)	б/у	м/мак	11,6*	21,0*	21,2*	17,9		2,7	2,2
		вода	7,3*	19,7*	18,6*	15,2			1,8
	N ₃₀	м/мак	13,0	24,5	25,4*	21,0	3,1	2,4	2,1
		вода	9,9*	23,1	22,7*	18,6	3,4		0,8
Нутри-Файт РК (2 раза)	б/у	м/мак	12,0*	20,9*	20,9*	17,9		2,7	2,2
		вода	7,0*	19,7*	19,0	15,2			1,8
	N ₃₀	м/мак	13,4*	25,1*	25,4*	21,3	3,4	2,4	2,4
		вода	10,8*	23,5*	22,4*	18,9	3,7		1,1
Микроэл (2 раза)	б/у	м/мак	*	24,12*	26,96*	2			
		вода		22,41*	24,03				
	N ₃₀	м/мак	*	26,84*	21,35*				
		вода		26,38*	19,29*				

Библиографический список

1. Айдиев, А.Ю. Эффективность применения комплексного микроэлементного удобрения Аквадон-микро при обработке семян и посевов озимой пшеницы в Курской области. А.Ю. Айдиев, В.И. Лазарев, Е.А. Бессонова. // Агротехника. – 2012. - №1. – С. 37-41.
2. Давликамов, М.С. Обработка семян яровой пшеницы селенизированными биопрепаратами и микроэлементами. М.С. Давликамов, Ю.В. Корягин. // Земледелие. – 2007. - №3. – С. 42-43.
3. Литвиненко, Р. Инновационные продукты – фактор успеха. Р. Литвиненко. // Юг АПК. – Октябрь. – 2012. – С. 24-26.

4. Лукин, С.В. Мониторинг содержания микроэлементов в пахотных почвах. С.В. Лукин. // Вестник РАСХН. – 2011. - №5. – С. 32.

5. Ничипорович, А.А. О путях повышения продуктивности фотосинтеза растений в посевах. А.А. Ничипорович. / Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. – М.: АН СССР. – 1963. – С. 5-36.

6. Панасин, В.И. Микроэлементы и урожай ОГУП. В.И. Панасин. – Калининград. – 2000. – С. 213-240.

7. Серегина, И.И. Формирование продуктивности яровой пшеницы при применении селена. И.И. Серегина, А.В. Сивашова. // Агротехнический вестник. – 2010. - №5. – С. 26-27.

УДК 631.416

М. Г. Мустафаев, канд. с.-х. наук, доцент, *А.Б. Ахундова*, канд. с.-х. наук, доцент
Институт Почвоведения и Агротехнологии Национальной Академии Наук Азербайджана



ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВАХ САЛЬЯНСКОЙ СТЕПИ АЗЕРБАЙДЖАНА



Введение

В Сальянской степи с древних времен занимались земледелием. Орошаемые земли занимают 46 тыс. га и в основном освоены под хлопчатник, люцерну, зерновые и овощные культуры.

Как известно, в связи с проведением в последнее время почвенной реформы отношение к возделыванию сельхозкультур изменились, и это сказывается на уровне плодородия почв. Поэтому изучение содержания тяжелых металлов в почвах Сальянской степи и его связи со степенью засоленности почв имеет научно-практическое значение.

Объект и методика исследований

В качестве объекта исследований были выбраны орошаемые сероземные почвы Сальянской степи различной степени засоленности. Изучение содержания солей, минерализации грунтовых вод, гранулометрического состава, гумуса, pH проводилось по общепринятой методике [1]. Определение содержания исследуемых тяжелых металлов проведено атомно-абсорбционным методом с использованием спектрометра SHUMADZU 6800A.

Результаты исследований

Район исследования расположен на Кура-Араксинской низменности, куда входит Ширванская, Карабахская, Мильская, Муганская и Сальянская степи. Территория Сальянской степи находится на юго-восточной части низменности и занимает 69 тыс. га от общей площади Мугано-Сальянского массива (149 тыс. га), который относится к ландшафту полупустынь, средне и слабо расчлененных межгорных равнин и низменности.

Почвообразовательными породами для распространенных на территории Сальянской степи лугово-сероземных почв служат делювиальные аллювиальные суглинки и молодые засоленные аллювиальные слоистые суглинки [3,5].

Равнинный характер рельефа, промывной тип

водного режима, близость грунтовых вод с уровнем залегания от 1,9 м до 2,5 м различной химизации – от пресных до сульфатно-хлоридных с повышенной минерализацией 0,92–4,92 г/л – способствуют формированию засоленных почв.

Среди засоленных почв Сальянской степи преобладают по градации В.Р. Волобуева [5] среднезасоленные почвы, которые имеют сульфатно-хлоридный тип засоления.

Исследуемые почвы характеризуются малогумусностью; гумусовый горизонт небольшой мощности (25–30 см), содержание гумуса в верхнем слое изменяется от 1,80% до 2,40% при равномерном падении его с глубиной [4,7].

Реакция почвенного раствора щелочная, величина pH изменяется от 7,2 до 7,9. По гранулометрическому составу профиль исследуемых почв слабо дифференцирован, почвы тяжелосуглинистые, содержание физической глины составляет 46,93–59,25% в верхних и 43,48–59,88% в нижних горизонтах.

Общее количество солей в почвах Сальянской степи колеблется от 0,085% до 1,750% сухого остатка. Относительно высокое содержание солей наблюдается в иллювиальном горизонте.

Нужно отметить, что в Сальянской степи также встречаются солончаки, в которых общее содержание солей в сухом остатке почвы, как показывают результаты анализов, составляет в среднем 2,42%. Максимальное содержание солей в слое 0–25 см равно 2,99%.

Содержания гумуса в верхнем горизонте составляет 1,02% с дальнейшим относительно равномерным падением с глубиной; величина pH изменяется от 8,2 до 8,4. По гранулометрическому составу эти почвы тяжелоглинистые.

Современные методы изучения содержания и распространения широкого перечня микроэлементов дают нам возможность определить также влияние содержания солей на концентрацию тяжелых металлов.

В почвах определялось содержание Mn, Cu, Zn, Co, Ni и Pb. Выбор элементов обусловлен следующими соображениями: Mn, Cu, Zn и Co являются элементами-биофилами; Ni, Pb и Cd – основные загрязнители.

Климат Сальянской степи, отличающийся мягкой зимой и сухим жарким летом, специфика химического состава, засоленность почв и грунтовых вод способствуют накоплению ряда элементов, в том числе тяжелых металлов, в этих почвах.

Учитывая важность настоящего вопроса, проводились физико-химические анализы в образцах почв, отличающихся разной степенью засоленности (таблица 1). Как видно из таблицы, с увеличением содержания солей в почвах наблюдается утяжеление гранулометрического состава и уменьшение органического вещества, что и отражается на накоплении тяжелых металлов. Содержание валовых форм тяжелых металлов в почвах Сальянской степи отличается значительным варьированием показателей [2,6].

Диапазон содержания элементов составляет (мг/кг почвы): марганец – 425-800; медь – 9,2-15,5; цинк – 14,5-24,5; кобальт – 3,0-12,7; никель – 14,2-40,2; свинец – 11,0-29,0; кадмий – 0,23-1,05. Из исследуемых элементов содержание Co, Pb и Cd в засоленных почвах превышает их среднее значение (кларк). Количество марганца, меди, цинка и никеля варьирует в пределах кларка этих элементов.

В зависимости от реакции среды, органического вещества, гранулометрического состава и содержания солей в почвах формируется свой облик внутрипрофильного распределения элементов. В

профиле этих почв наблюдается четко выраженная концентрация всех исследуемых элементов за исключением Co и Cd.

В слабо засоленных почвах распределение тяжелых металлов по профилю характеризуется наличием двух максимумов: первый связан с наличием гумуса в верхнем горизонте (0-25см), где наблюдается аккумуляция марганца, меди, цинка и кобальта; второй отмечается в нижнем слое (50-100см), что связано с содержанием суммы солей (0,553 %).

Распределение никеля, свинца и кадмия в профиле почвы имеет относительно равномерный характер, как в слабо, так и в средне и сильно засоленных почвах. В сильно засоленных почвах постепенное увеличение содержания меди, цинка, кобальта, никеля, свинца и кадмия отмечается в нижних слоях почвы, максимум наблюдается в слое 50-100см, что связано с утяжелением грануло-метрического состава.

Полученные данные показали, что накоплению тяжелых металлов в почвах способствуют суглинистый гранулометрический состав, наличие органического вещества и общее содержание солей.

На рисунке представлена зависимость между содержанием микроэлементов и солей в метровом слое почвы. Для всех исследуемых микроэлементов наблюдается тесная связь с содержанием солей.

По количеству микроэлементов была составлена шкала, на основании которой можно оценивать почву по баллам в зависимости от степени засоленности.

Таблица 1 – Молочная продуктивность голштинских коров по первой лактации в зависимости от условий содержания

Показатель свойств почв, элемент	Незасоленные			Слабозасол.			Среднезас.			Сильнозасол.			Солончаки		
	Горизонт и глубина отбора образцов, см														
	0-25	25-50	50-100	0-25	25-50	50-100	0-25	25-50	50-100	0-25	25-50	50-100	0-25	25-50	50-100
Свойства почв															
Физ. глина%	46,93	46,00	45,16	47,60	47,60	43,48	58,36	56,72	54,34	59,25	58,75	59,88	86,2	84,0	81,2
Гумус %	2,46	1,58	0,90	2,40	2,40	0,87	2,35	1,60	0,72	1,80	1,45	0,62	1,02	0,78	0,68
Соли%	0,085	0,170	0,308	0,271	0,271	0,553	0,410	0,497	1,183	1,480	1,750	1,426	2,99	1,87	2,85
pH водн.	7,5	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,7	7,8	7,9	7,8	7,9	8,2	8,4	8,4
Содержание тяжелых металлов, мг/кг															
Mn	425	560	550	540	500	570	625	635	680	790	820	800	920	790	900
Cu	9,2	11,0	11,2	10,5	11,2	11,3	13,2	14,0	14,7	13,5	14,0	15,5	22,8	20,5	24,0
Zn	14,5	16,0	20,5	24,5	26,0	28,0	27,2	28,0	30,5	32,2	33,4	38,5	46,0	44,2	51,2
Co	3,6	4,2	5,0	6,2	6,5	6,8	8,0	8,2	8,4	11,0	12,5	12,7	13,8	13,6	14,0
Ni	14,2	15,0	15,0	17,2	18,1	19,0	20,1	22,5	25,2	36,8	38,4	40,2	42,0	40,6	51,5
Pb	11,0	11,4	11,0	12,0	13,0	14,5	15,8	16,2	18,0	20,2	20,0	22,0	22,5	20,0	22,0
Cd	0,52	0,25	0,23	0,42	0,50	0,52	0,65	0,66	0,77	0,95	0,98	1,05	1,03	0,97	1,02

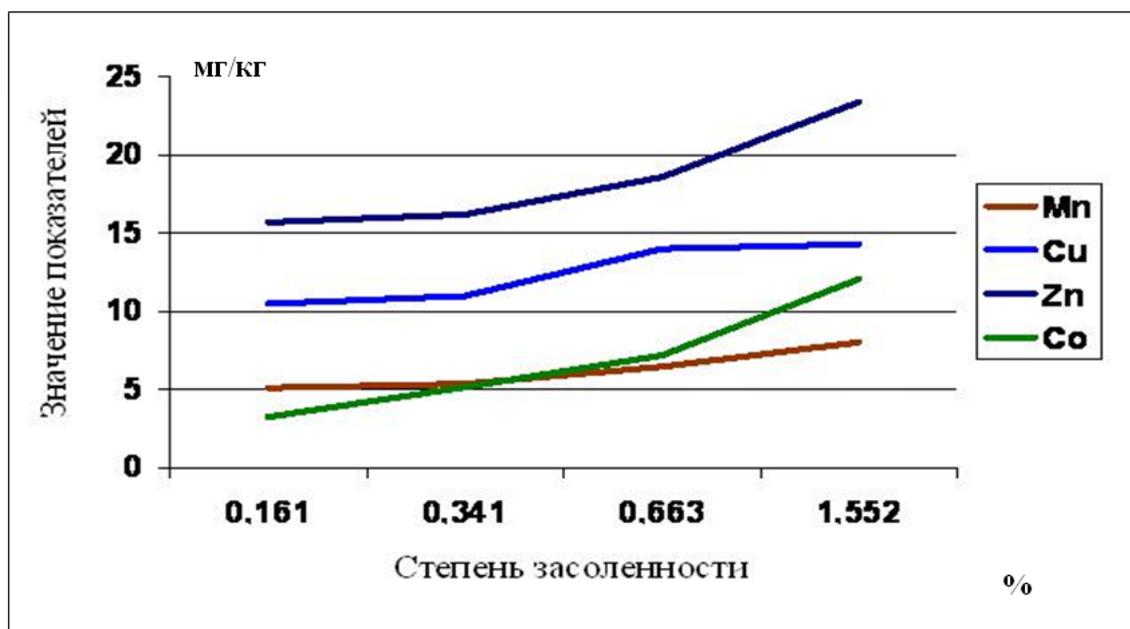


Рис. – Изменение содержания микроэлементов в почве от степени засоленности

Таблица 2 – Оценочная шкала содержания микроэлементов (мг/кг почвы) в почвах Сальянской степи

Баллы	Соль, %	Mn	Cu	Zn	Co	Ni	Pb	Cd
100	<1	>900	>22	>45	>10	<10	<14	<0,4
80	1 – 1,5	900-750	22 – 18	45 – 35	10 – 8	10 – 20	14 – 16	0,4– 0,6
60	1,5–1,9	750-600	18 – 14	35 – 25	8 – 6	20 – 30	16 – 18	0,6– 0,8
40	1,9–2,4	600-450	14 – 10	25 – 15	6 – 4	30 – 40	18 – 20	0,8– 1,0
20	>2.4	<450	<10	<15	<4	>40	>20	>1,0

Заключение

Полученные результаты показывают, что накоплению тяжелых металлов в засоленных почвах способствуют суглинистый гранулометрический состав, наличие органического вещества и общее содержание солей. Составлена шкала по количеству микроэлементов, на основании которой можно оценивать почву по баллу в зависимости от степени засоления.

Библиографический список

- 1.Аринушкина Е.В.Руководства по химическому анализу почв–М.Изд.МГУ,1970,488 с.
- 2.Ахундова АБ., Мамедов О.Г. и др. Изучение содержания основных микроэлементов в почвах Апшеронского полуострова. Мат.

межд.нар.конф.,Охрана окружающей среды г. Сумгаит,Баку,1999,стр.39.

3.Бабаев М.П.Орошаемые почвы Кура-Араксинской низменности и ихи производительная способность. Изд.“Элм”, Баку,1984, 172 с.

4.Бабаев М.П., Джафарова Ч.М., Гасанов В.Г. Современная классификация почв Азербайджана. Баку, « Элм », 2006, с. 360

5..Волобуев В.Р.Генетические формы засоления почв Кура-Араксинкой низменности. Баку, изд. АН Азерб. ССР, 1965, 246 с.

6.А.Н.Гюлахмедов. Микроэлемента в почвах, растениях и их применение в растениеводстве. Баку, Эльм,1986,170 с.

7.Мустафаев М.Г. Роль мелиорации почв Мугано-Сальянского массива. Мат. межд. народ. конф. «Мелиорация и водное хозяйство XX1 века. Наука и образование. г. Горки, 2009, с.41-45.

УДК 619:616.995.132

М.Д. Новак, д-р биол. наук, профессор, **В.М. Соколова**, аспирант, Рязанский государственный аграрно-технологический университет имени П.А. Костычева

Е.Б. Макшакова, канд. вет. наук, лечебно-диагностический Центр, г. Москва



РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА СМЕШАННЫХ ФОРМ ИНВАЗИЙ ОВЕЦ И КОЗ В ЦЕНТРАЛЬНОМ РАЙОНЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Введение

Одной из важных задач восстановления потенциала овцеводства России является защита животных от паразитарных болезней.

В Центральном районе Российской Федерации отсутствие культурных пастбищ и пригодных для выпаса участков, высокая концентрация животных на небольших территориях обуславливают энзоотии гельминтозов и протозойных инвазий. Увеличению заболеваемости способствует неблагоустроенный водопой.

Экономический ущерб при смешанных формах паразитарных болезней выражается в падеже молодняка овец, снижении темпов роста и развития, уменьшении привесов, настрига шерсти, ухудшении качества всех видов продукции. При мониезиезах, стронгилятозах желудочно-кишечного тракта и органов дыхания, стронгилоидозе, эймериозе, криптоспориозе у больных животных наблюдаются нарушения белкового и минерального обмена, иммунного и нейрогуморального статуса.

Смешанные инвазии и бактериальные инфекции сопровождаются падежом 15-30 % ягнят, суточные привесы у молодняка овец и коз снижаются на 20-40 %; нарушается процесс созревания мяса, изменяется его химический состав и утрачивается биологическая ценность [5, с. 141-157]. Нематодозы являются причиной весенних и ранне-осенних пневмоний, гастроэнтеритов у ягнят.

Широко распространены и наносят значительный экономический ущерб стронгилятозы желудочно-кишечного тракта и органов дыхания, а также стронгилоидоз в смешанной форме с мониезиезами, цистицеркозом теникольным, эймериозами, криптоспориозом и саркоцистозом. Масса тела у ягнят снижается в среднем на 3 кг, у взрослых овец – на 6кг, настриг шерсти уменьшается на 320г, убойный выход – на 3,6 кг [6, с. 28-32].

Экономический ущерб от смешанных форм стронгилятозов для овцеводческих хозяйств за один год составляет в США более 100 млн. долларов, в Великобритании – 120 млн. фунтов стерлингов [4, с. 36-38].

Эпизоотологический мониторинг и комплексную диагностику паразитарных болезней животных требуется проводить с определением функционального состояния иммунной системы. Результаты таких исследований имеют значение при разработке схем дегельминтизаций и противопротозойных обработок [3, с. 78]. Иммунологическая недостаточность при гельминтозах и смешанных формах инвазий отмечается длительный период, вследствие этого происходит повторное заражение животных. Болезни проявляются в клинически выраженной форме, нередко вызывая гибель молодняка. Поэтому следует применять лекарственные средства, способствующие повышению адаптационно-защитных механизмов, иммунокоррекции [2, с. 4].

Кроме того, необходим контроль эпизоотической ситуации по медленно протекающим вирусным инфекциям, которые сопровождаются вторичным иммунодефицитом у овец и являются причиной тяжело протекающих форм паразитарных болезней [7, с. 167-169].

Благополучие по паразитарным и инфекционным болезням овец, коз обеспечивается благодаря проведению лечебно-профилактических мероприятий. В последние два десятилетия в Российской Федерации ветеринарной практикой накоплен опыт по применению в животноводстве противопаразитарных препаратов из разных групп. Каждый год создаются новые лекарственные средства с более широким спектром действия, преимуществами в фармакокинетике и отсутствием побочного действия [1, с. 18-20].

Зарубежные ученые разработали вакцины

для профилактики стронгилятозов желудочно-кишечного тракта – гемонхоза, трихостронгилеза, остертагиоза [8, с. 463-472]. Получена вакцина против стронгилятозов желудочно-кишечного тракта из продуктов метаболизма личинок III стадии *Ostertagia circumcincta* и *Haemonchus contortus* [9, с. 298-299].

Большое значение имеет обеспечение пастбищной профилактики паразитарных болезней (использование долгодетных культурных пастбищ, их гельминтологическая оценка, смена участков выпаса по разработанным срокам) с учетом особенностей биологии гельминтов, их устойчивости к факторам внешней среды.

Объекты и методы

Объекты исследований: овцы романовской породы и козы (фекалии, сыворотки крови, внутренние органы и ткани).

Исследования овец и коз проводили в ООО «Треполье» Михайловского района, ООО «Разбердеевское» Спасского района, в племзаводе «Авангард» Рязанского района и в индивидуальных частных хозяйствах г. Рязани и Рязанской области.

Экстенсивность и интенсивность инвазии при гельминтозах и протозоозах устанавливали при помощи копроскопических, овоскопических и ларвоскопических методов (Фюллеборна, простой флотации, последовательных смывов, Бермана-Орлова, Щербовича-Шильникова, Т.И. Поповой, культивирования).

При исследовании и выполнении лечебно-профилактических обработок животных учитывали их возраст, массу тела, сезон года, условия содержания, состав рациона.

Контроль эффективности лечебно-профилактических обработок овец и коз осуществляли на основании результатов диагностических исследований через 3-5 дней после их выполнения с использованием вышеуказанных методов.

Серологический скрининг на токсоплазмоз и саркоцистоз в РНГА проводили по общепринятой методике с применением антигенов трофозоитов *Toxoplasma gondii*, предоставленных сотрудниками лаборатории природно-очаговых инфекций Института эпидемиологии, микробиологии имени Н.Ф. Гамалеи (г. Москва) и мерозоитов *Sarcocystis* spp., полученных самостоятельно в лаборатории паразитологии ФГБОУ ВПО РГАТУ.

В случаях вынужденного убоя животных выполняли полное и неполное гельминтологическое вскрытие по К.И. Скрябину, при этом определяли экстенсивность инвазии (ЭИ) и интенсивность инвазии (ИИ).

Эффективность антигельминтных (монизен), противопротозойных (эймертерм - тольтразурил) и антиоксидантных (эминол) препаратов изучали в опытах на овцематках, ягнятах, инвазированных нематодами, цестодами и эймериями с обязательным использованием контрольных групп

животных. Заключение об эффективности лекарственных препаратов основывали на данных клинического исследования животных опытных и контрольных групп и на результатах лабораторного копроскопического, ларвоскопического скрининга (через 3-5 дней после обработки).

Результаты и обсуждение

Результаты эпизоотологических, лабораторных паразитологических исследований подтверждают широкое распространение хабертиоза, остертагиоза, нематодироза, эзофагостомоза, мюллерриоза, эймериоза, саркоцистоза, токсоплазмоза и относительно невысокие показатели экстенсивности инвазии при мониезиозах, цистицеркозе тенуикольном овец и коз в овцеводческих комплексах, товарных фермах и индивидуальных хозяйствах Центрального района Российской Федерации.

Стронгилятозы желудочно-кишечного тракта и протостронгилидозы (мюллерриоз) зарегистрированы среди овец и коз в хозяйствах Рязанской области соответственно в 23,2 % и 14 %, 16,4 % и 46,3 % случаях.

Зараженность овец и коз остертагиями повышается в октябре-ноябре: ЭИ=34,7 и 21,9 % соответственно. Мюллерриоз овец характеризуется двухвершинной динамикой эпизоотического процесса: первый пик – в начале зимы (ЭИ=24 %), второй – весной (ЭИ=29 %). У коз уровень инвазии при мюллерриозе наиболее высокий в осенний период (65 %).

Первый пик мюллерриоза обусловлен весенним усилением продукции яиц самками гельминтов. В паразитологической науке такой процесс получил название весеннего подъема – «Spring-rise». Второй пик объясняется особенностями биологического развития протостронгилид, а именно высокой численностью популяции промежуточных хозяев – наземных моллюсков и их активностью в летний период. Наибольшая численность моллюсков на пастбищах в Центральном районе Российской Федерации в конце мая - середине июня. Заражение взрослых овец и молодняка происходит преимущественно в июне. С учетом сроков развития гельминтов в организме животных половозрелые нематоды формируются в легких овец в ноябре-декабре, что подтверждается результатами лабораторных исследований. В январе-феврале вследствие гипобиоза нематод у инвазированных животных с помощью общепринятых методов диагностики личиночные стадии протостронгилид не обнаруживаются. Состояние латентной инвазии продолжается до середины весны.

Подобная закономерность наблюдается и при стронгилятозах желудочно-кишечного тракта, возбудители которых паразитируют в сычуге, тонком отделе кишечника овец и коз. В зимний период при снижении активности половозрелых остертагий показатели экстенсивности инвазии минимальные (ложноотрицательные результаты копроскопиче-

ских исследований), а весной отмечается повышение яйцепродукции самками и в фекалиях животных выявляют большое количество яиц и личинок нематод. В течение пастбищного периода происходит массовое заражение овец и коз. Поэтому экстенсивность инвазии стронгилятами желудочно-кишечного тракта летом возрастает (ЭИ=28,7 %) и к осени достигает максимума (ЭИ=34,7 %).

Зараженность овец и коз стронгилятами желудочно-кишечного тракта и протостронгилидами отличается по половозрастным группам. При остертагиозе экстенсивность инвазии у взрослых овец – 22-29 %, интенсивность инвазии – 600-2000; у ягнят после отбивки – ЭИ=28,6 %, ИИ= 200-13600 яиц в 1г фекалий. Ягнята до двух месяцев свободны от гельминтов. Молодняк после отбивки при отсутствии выпаса заражен на 6-28,6 %, ИИ до 9000 яиц. У ягнят до шести месяцев мюллерии не выявлены, взрослые овцы инвазированы на 20 %. Козы заражены стронгилятами желудочно-кишечного тракта на 42,2 %, мюллериями – на 57,5 %, козлята до двух месяцев не инвазированы.

У подсосных овцематок наблюдается послеродовой подъем половой активности самок стронгилят желудочно-кишечного тракта. До настоящего времени эта закономерность в полной мере не раскрыта. В различных категориях хозяйств показатели экстенсивности инвазии при стронгилятозах желудочно-кишечного тракта и протостронгилидозах овец отличаются: в комплексах – ЭИ=23 и 14 %, на товарных фермах – ЭИ=35,4 и 23,7 % соответственно.

В определенные сезоны и годы, отличающиеся по метеорологическим условиям, а также в различных природно-географических зонах условия развития гельминтов во внешней среде не одинаковы. Поэтому отличаются и периоды максимальной зараженности, степень инвазированности животных, тяжесть течения заболеваний и уровень летальности.

В большинстве случаев гельминтозы и протозойные инвазии протекают в субклинической форме, но устанавливаемый при этом экономический ущерб значительно выше того, который отмечается при тяжело протекающих клинически выраженных формах. В первом случае диагноз, как правило, не устанавливают и лечебно-профилактические мероприятия не проводят.

В летний период наблюдается увеличение зараженности стронгилятами желудочно-кишечного тракта и протостронгилидами, так как животные выпасаются по всей территории пастбища. Неподготовленные для последующего выпаса пастбищные участки используются в летний период несколько раз. На таких территориях накапливается значительное количество яиц и личинок нематод, ооцист эймерий.

Климатические условия Центрального района Российской Федерации таковы, что при высоком уровне осадков и относительно теплой погоде

в летний период развитие личинок желудочно-кишечных стронгилят до инвазионной стадии происходит в течение 3-10 дней, и погибает только небольшое их количество. Поэтому уровень эпизоотического процесса при стронгилятозах желудочно-кишечного тракта овец и коз достаточно высокий.

Наиболее восприимчивы к гельминтозам гипотрофичные, имеющие низкую массу тела ягнята и козлята. Следует учитывать также недостаточное развитие иммунной системы у животных в ранний постнатальный период и слабую приспособленность к условиям окружающей среды. Такие животные в хозяйствах заражены на 50-70 % при высоких показателях интенсивности инвазии.

Эймериозы распространены во всех овцеводческих комплексах и индивидуальных хозяйствах Центрального района Российской Федерации. Зараженность овец и коз эймериями в различные сезоны года может варьировать от 35 до 100 %, в среднем экстенсивность инвазии составляет соответственно 56-64 % и 46-70 %. Широкому распространению эймерий способствуют большое количество животных на ограниченной территории, совместное содержание и выпас ягнят, козлят и взрослых животных, нарушение условий содержания и кормления, повышенное количество осадков в летний и ранне-осенний период.

Эймерии выявлены у овец и коз всех возрастных групп. Инвазированность животных установлена с десятидневного возраста. Наиболее высокие показатели интенсивности инвазии (более 1000 ооцист) среди одномесячных ягнят, а максимальная экстенсивность инвазии (ЭИ=100 %) – у 2-5 месячных ягнят при неудовлетворительных условиях содержания и кормления. В помещениях ягнята и козлята заражаются эймериями в большей степени и болеют в более тяжелой форме, чем на пастбищах.

Для эймериозов свойственна сезонная динамика. Заболевание у подсосных ягнят и козлят часто наблюдается весной и в начале лета (май, июнь), у ягнят и козлят 4-5 месяцев – летом (июль, август), у молодняка 6-12 месяцев – осенью (сентябрь-ноябрь) и зимой (февраль), у маток – весной в последние дни суягности и в подсосный период.

Диагноз на саркоцистоз подтвержден на основании серологических и компрессорных исследований сердца, диафрагмы и пищевода: овцы инвазированы на 86 %, козы – на 71 %. Саркоцистоз наносит ощутимый ущерб овцеводству, в т.ч. имеет значение в этиологии абортос.

Для предотвращения ущерба от саркоцистоза необходимо осуществлять сероэпизоотологический мониторинг. Наиболее эффективными серологическими методами являются реакция непрямой гемагглютинации (РНГА) и метод иммунофлуоресценции (РИФ). Эти иммунодиагностические тесты характеризуются высокой чувствительностью, информативностью. Для при-

готовления антигенов при постановке РНГА можно использовать макроскопические цисты *S. ovis*, *S. bertrami*, *S. diafragmatica* sp.n. Диагностический титр РНГА при саркоцистозе – 1:40-1:80.

Серологические исследования взрослых овец на саркоцистоз показывают высокую информативность РНГА (94-96 %), т.е. соответствие результатов прижизненной и послеубойной диагностики. Наличие саркоцистных антител и отрицательные результаты компрессорного исследования у ягнят до трех месяцев объясняются формированием колострального иммунитета и вероятной иммунизацией растворимыми антигенами *Sarcocystis*, содержащимися в молозиве и молоке зараженных овцематок. У ягнят 4-6 месяцев с клиническими признаками высокие титры антител к саркоцистам подтверждают острое течение заболевания.

Токсоплазменные антитела в сыворотках крови 22,5 % овец и 16,8 % коз установлены при помощи РНГА. Результаты серологических исследований по сезонам года подтверждают возрастание количества серопозитивных животных весной и летом; наблюдается реактивация латентного токсоплазмоза, что связано со снижением иммунного статуса популяции восприимчивых животных в весенний период. Интенсивность эпизоотического процесса при токсоплазмозе зависит от присутствия кошек (дефинитивных хозяев токсоплазм) и грызунов (резервуаров возбудителя) на территориях животноводческих предприятий.

В овцеводческих комплексах, на товарных

фермах и в индивидуальных хозяйствах Рязанской области у овец и коз установлены многокомпонентные инвазии.

Смешанные формы гельминтозов и протозоозов овец на комплексах: мюллерриоз + эймериоз – 2,4 %, остертагиоз + протостронгилез + эймериоз – 3,4 %, мониезиозы + эймериоз + эзофагостомоз + саркоцистоз – 15 %, остертагиоз + эймериоз + саркоцистоз – 21,4 %, цистицеркоз тенуиколюный + остертагиоз + эзофагостомоз + саркоцистоз – 9,6 %, остертагиоз + трихоцефалез – 3,6 %.

Смешанные инвазии овец на товарных фермах: остертагиоз + мюллерриоз + эймериоз – 17,6 %, мюллерриоз + хабертиоз + эймериоз + саркоцистоз – 23,2 %, остертагиоз + хабертиоз + эймериоз + саркоцистоз – 14,3 %, цистицеркоз тенуиколюный + остертагиоз + эзофагостомоз + эймериоз – 11,6 %.

Смешанные инвазии коз в индивидуальных хозяйствах: мюллерриоз + остертагиоз + эймериоз – 15,9%, мюллерриоз + остертагиоз + эзофагостомоз + эймериоз – 10,3 %, остертагиоз + эймериоз + токсоплазмоз – 10,8 %, хабертиоз + нематодироз + эймериоз – 6,9 %, мюллерриоз + мониезиоз + эймериоз – 5,8 %.

Результаты копроскопических и серологических исследований овец, коз на смешанные формы инвазий в комплексах, на товарных фермах и в индивидуальных хозяйствах представлены на рисунках 1, 2 и 3.

Для дегельминтизации и противопрозоной

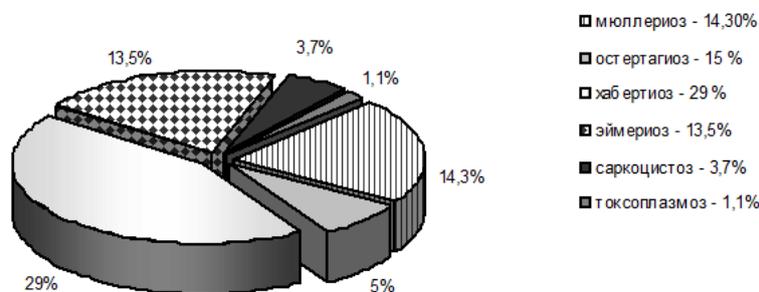


Рис. 1 – Показатели экстенсивности инвазии при гельминтозах и протозоозах овец на комплексах Центрального района Российской Федерации

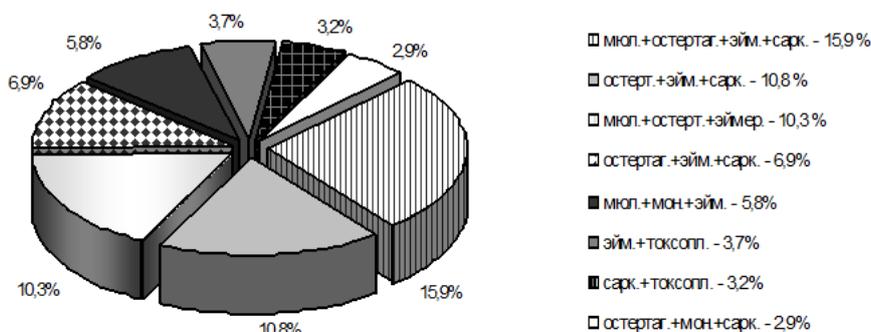


Рис. 2 – Показатели экстенсивности инвазии при гельминтозах и протозоозах овец на товарных фермах Центрального района Российской Федерации

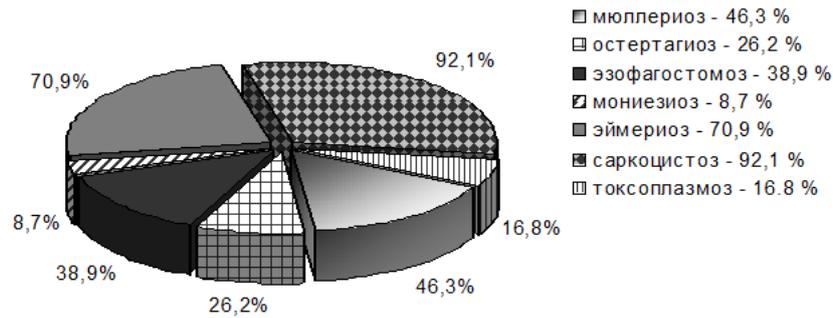


Рис. 3 – Показатели экстенсивности инвазии при гельминтозах и протозоозах коз в индивидуальных хозяйствах Центрального района Российской Федерации

обработки овец, коз при смешанных формах инвазий следует использовать препараты широкого спектра действия, обладающие пролонгированными свойствами. Курс специфической терапии рекомендуется сочетать с патогенетической (применением антиоксидантных, антигипоксантных препаратов и иммуномодуляторов).

Профилактические и терапевтические дегельминтизации, противопрозоидные обработки осуществляются не только с целью предупреждения заболеваний и освобождения организма животных от паразитов. Целесообразность лечебно-профилактических мероприятий заключается в предотвращении дальнейшего распространения возбудителей (яиц, личинок гельминтов, ооцист простейших) во внешней среде и в планомерном оптимальном регулировании эпизоотического процесса.

Преимагинальные дегельминтизации овец в июне-июле являются наиболее эффективными, так как именно в этот период происходит массовое заражение стронгилятами желудочно-кишечного тракта, мюллериями и онкосферами цестод.

Дегельминтизация в осенний период обеспечивает оздоровление от стронгилятозов желудочно-кишечного тракта и способствует предупреждению заражения животных в стойловый период.

Комплексные дегельминтизации в августе, в конце октября и в феврале-марте максимально эффективны, так как именно в эти сроки отмечено повышение уровня инвазии при мюллерриозе, стронгилятозах желудочно-кишечного тракта у молодняка овец и коз. Соблюдение сроков дегельминтизаций животных в стойловый период обеспечивает снижение циркуляции возбудителей гельминтозов на пастбищах.

При паразитоценозах овец и коз, компонентами которых, кроме мюллерий, стронгилят желудочно-кишечного тракта, стронгилоидесов и мониезий, являются эймерии, криптоспоридии, эффективно применение антигельминтиков широкого спектра действия (монизен), неионофорных кокцидиостатиков (диклазурил, тольтразурил), антибиотиков (азитромицин) и антиоксидантных препаратов (эминол).

В овцеводческих хозяйствах Рязанской об-

ласти ООО «Треполье» Михайловского района и ООО «Разбердеевское» Спасского района проведено изучение антигельминтной эффективности монизена (ивермектин + празиквантел).

Перед началом опыта фекалии от овцематок и ягнят исследовали с помощью методов последовательных промываний и Фюллеборна на яйца мониезий, стронгилят желудочно-кишечного тракта, ооцисты эймерии, а методами ларвоскопии – по Берману Орлову, Щербовичу-Шильникову, Вайду и Т.И. Поповой – на личинки стронгилид, трихостронгилид, трихонематид, рабдиазид и протостронгилид.

В двух опытных группах по 18 и 20 овцематок 3-5 лет проведены дегельминтизации против мониезиозов, стронгилятозов желудочно-кишечного тракта, мюллерриоза и стронгилоидоза. Пяти контрольным животным такого же возраста антигельминтный препарат не применяли.

В третьей опытной группе дегельминтизировали 35 ягнят 2,5-3 мес. возраста. Пяти контрольным ягням антигельминтный препарат не применяли.

Монизен вводили перорально индивидуально в форме водной эмульсии в дозе 1 мл на 15 кг массы тела – 18 овцематкам первой опытной группы, в дозе 1 мл на 30 кг – 20 животным второй опытной группы.

Ягням 3 мес. возраста третьей опытной группы монизен применяли в дозе 1 мл на 30 кг массы тела.

Предварительно животных опытных и контрольных групп исследовали с помощью копроовоскопических и ларвоскопических методов на нематоды и цестоды. В результате установлен диагноз на мюллерриоз, хабертиоз, остертагиоз, нематодироз, эзофагостомоз и мониезиозы у 83 % животных.

Эффективность монизена устанавливали при мониезиозах в течение первых двух суток после дегельминтизации на основании макроскопических исследований фекалий, а также копроовоскопических исследований методом Фюллеборна через 3-5 дней. При стронгилятозах желудочно-кишечного тракта, мюллерриозе и стронгилоидозе эффективность антигельминтного препарата выясняли через 5 дней после дегельминтизации по результатам копроовоскопических и ларвоскопических исследований.

Как показали результаты лабораторных исследований после дегельминтизации, в двух опытных группах овцематок и в одной – ягнят полное освобождение от мониезий наблюдалось на 1-3 сутки.

Исследования всех овцематок и ягнят опытных групп через 5 дней после дегельминтизации на стронгилятозы желудочно-кишечного тракта, мюллерииоз и стронгилоидоз показали отрицательный результат во всех случаях.

У овцематок и ягнят контрольных групп в течение двух недель с начала опыта в фекалиях обнаружены отдельные членики мониезий, а при копроовоскопическом исследовании – яйца *Moniezia expansa*, *Chabertia ovina*, *Oesophagostomum* spp., *Nematodirus spathiger*, при ларвоскопии – личинки *Muellerius capillaris*, *Strongyloides papillosus* и вышеуказанных видов стронгилят желудочно-кишечного тракта.

Таким образом, экстенсивность антигельминтного препарата «Монизен» при мониезидозах, стронгилятозах желудочно-кишечного тракта, мюллерииозе и стронгилоидозе овец составляет 100 %.

Лабораторный скрининг на эймериозы ягнят 3-6 месячного возраста до начала опыта позволил определить следующие виды эймерий *E. pinaekohljakimovae*, *E. arloingi* и *E. faurei*.

Максимальные показатели экстенсивности инвазии установлены у ягнят 6-ти месяцев. Симптомы эймериоза (диарея, тенезмы, обезвоживание, исхудание) отмечены у 18 из 20 животных.

Изучение эффективности антикокцидийного препарата «Эйметерм» (тольтразурил) проводили на 20 опытных и 5 контрольных ягнятах.

Перед началом опыта фекалии от ягнят исследовали по общепринятым методикам на эймерии.

В исследованных пробах от ягнят опытной группы определены ооцисты *Eimeria pinaekohljakimovae* в 16 случаях (ЭИ=80 %, ИИ=12-18), *E. arloingi* – в 5 (ЭИ=25 %, ИИ=4-7), *E. faurei* – в 2 (ЭИ=10 %, ИИ=3-7), у 9 животных обнаружены яйца и личинки *Chabertia ovina* (ЭИ=45 %, ИИ=3-16), у 14 – личинки *Strongyloides papillosus* (ЭИ=20 %, ИИ=8-25).

Первая группа (опытная) – 20 ягнят, вторая (контрольная) – 5, инвазированных эймериями вышеуказанных видов, хабертиями и стронгилоидесами. Для животных контрольной группы в день проведения опыта антикокцидийный препарат не применяли.

«Эйметерм» (тольтразурил) вводили животным перорально индивидуально однократно в форме суспензии при помощи одноразового шприца в дозе 4 мл/10 кг массы тела.

Диагностические исследования ягнят опытной и контрольной групп проводили через 3 дня после применения антикокцидийного препарата. Среди животных опытной группы ооцисты эймерий при копроскопическом скрининге не обнаружены. Экстенсивность препарата «Эйметерм» (тольтразурил) при эймериозе составляет 100 %. Яйца хабертий и личинки стронгилоидесов выявлены в пробах фекалий ягнят опытной и контрольной

групп. Кроме того, у четырех из пяти животных контрольной группы установлены ооцисты эймерий. По окончании опыта для ягнят контрольной группы применили антикокцидийный препарат «Эйметерм» (тольтразурил) и паразитоцид широкого спектра действия «Монизен».

На основании лабораторного и клинического исследований ягнят опытной и контрольной групп выяснена высокая эффективность препарата «Эйметерм» (тольтразурил) против эндогенных стадий эймерий и не установлено его побочное действие.

Изучение антиоксидантной и антигипоксантной эффективности препарата «Эминол» проводили на 16 ягнятах 4-6 месяцев. Выявлены следующие клинические признаки смешанных форм инвазий, в т.ч. мюллерииоза, стронгилоидоза и других болезней: снижение аппетита, угнетение, повышение температуры тела, диарея, кашель, при аускультации – влажные хрипы, утолщение, гиперемия и снижение эластичности кожи нижней части живота, конечностей. Диагнозы: бронхопневмония, энтероколит, сердечно-легочная недостаточность, аллергический дерматит.

Раствор эминола в инъекционной форме 10 % концентрации вводили внутримышечно в дозе 0,5–1 мл на ягненка один раз в день в течение 7-10 дней подряд.

Для изучения эффективности антиоксидантного препарата «Эминол» сформированы 4 группы животных: первая опытная группа – 5 ягнят 4-х мес. возраста, диагноз – диарея, контрольная – 3 ягненка 4-х мес. с таким же диагнозом; вторая опытная группа – 5 ягнят 6-ти мес. возраста, диагноз – бронхопневмония, контрольная – 3 ягненка 6-ти мес. с таким же диагнозом.

Для больных животных в опытных группах наряду с эминолом применяли антибиотики и витамины. Ягнятам контрольных групп антиоксидантный препарат не вводили; лечение их при бронхопневмонии, энтероколитах и других заболеваниях проводили с использованием традиционных средств и методов. Клинические исследования животных всех групп осуществляли два раза в день.

В опытных группах ягнят, в которых применяли антиоксидантный препарат «Эминол», выздоровление наблюдалось в более короткие сроки (в течение двух-трех недель), по сравнению с животными контрольных групп (в течение шести-восьми недель).

Таким образом, эминол 10 % инъекционный, применяемый ягнятам в дозе 0,5-1 мл внутримышечно ежедневно однократно в течение 7-10 дней в комплексе с антибиотиками и общестимулирующими средствами, обладает выраженным антиоксидантным, антигипоксантным действием и способствует сокращению сроков выздоровления животных до двух-трех недель.

Выводы

1. Результаты эпизоотологического мониторинга по смешанным инвазиям овец и коз рекомендуется использовать при составлении и реализации

плана лечебно-профилактических, ветеринарно-санитарных и оздоровительных мероприятий в овцеводческих хозяйствах Центрального района Российской Федерации.

2. В овцеводческих комплексах и на товарных фермах профилактические дегельминтизации необходимо проводить три раза в год: в июне-июле, в конце октября и в апреле. Эффективным является чередование антигельминтных препаратов из разных групп с учетом стадий развития возбудителей, особенностей эпизоотологии гельминтозов. Для уточнения сроков внеплановых терапевтических дегельминтизаций следует периодически осуществлять лабораторные (копроовоскопические, ларвоскопические) исследования животных.

3. Для прижизненной диагностики стронгилоидоза («larva migrans»), саркоцистоза и токсоплазмоза следует использовать реакцию непрямой геммагглютинации (РНГА).

4. С целью регулирования, снижения уровня эпизоотического процесса при гельминтозах и протозойных инвазиях, а также для оптимизации сроков выздоровления животных рекомендуется применять высокоэффективные препараты «Монизен», «Эймертер» (тольтразурил) и «Эминол».

5. Целесообразно проводить профилактические дегельминтизации, противопротозойные обработки и использовать средства патогенетической терапии при субклинических формах инвазий, так как затраты на проведение ветеринарных мероприятий при этом гораздо ниже реального экономического ущерба.

Библиографический список

1. Архипов И.А., Шемяков Д.Н. Эффективность

микрокапсулированного альбендазола плюс при стронгилятозах желудочно-кишечного тракта овец и фасциолезе коров // Матер. докл. науч. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – М. – 1999. – С. 18-20.

2. Даугалиева Э.Х., Курочкина К.Г. Иммуностимуляторы в профилактике желудочно-кишечных стронгилятозов овец // Ветеринарная газета. – 1997. – № 16. – С. 4.

3. Даугалиева Э.Х., Курочкина К.Г., Козьявин В.Н. Паразитофауна различных популяций горных баранов (*Ovis ammon*) в Казахстане // Матер. докл. науч. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями», ВИГИС. – М. – 2001. – С. 78.

4. Петров Ю.Ф. Паразитоценозы и ассоциативные болезни сельскохозяйственных животных. – Л., Агропромиздат. – 1988. – С. 141-157.

5. Сафиуллин Р.Т. Распространение и экономический ущерб от основных гельминтозов жвачных животных // Ветеринария. – 1997. – № 6. – С. 28-32.

6. Туников Г.М. Университетский комплекс в действии // Вестник РГАТУ. – 2001. – №2. – С.2-5.

7. Юркин В.А., Даугалиева Э.Х., Янгуразова З.А., Покровский В.И., Рамазанов Р.К. Микробиологические и иммунные нарушения при нематодозах в зонах экологической нагрузки // Изд. Башкирск. ун-та. – Уфа. – 1999. – 252 с.

8. Emery D.L., McClure S.J., Wagland B.M. Production of vaccines against gastrointestinal nematodes of livestock // Immunol. and Cell Biol. – 1993. – 71, № 5 – S. 463-472.

9. McGillivray D.J., Kwong J.W., Adler B. Anthelmintic non-living vaccine // Daratech. Pty. Ltd. – 1990. – P. 298-299.

УДК 634.75:631.147

А.В. Поляков, д-р биол. наук, профессор, **Т.А. Линник**, аспирант, ГНУ ВНИИ овощеводства Россельхозакадемии
Л.А. Таланова, канд. с.-х. наук, доцент, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева



ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ (*FRAGARIA ANANASSA* DUCH.), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХСЯ НИЗКОЙ УСОБРАЗУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТЬЮ



Введение

Широкое распространение земляники садовой связано с рядом ее бесспорных преимуществ в сравнении с другими ягодными и плодовыми куль-

турами. Ценность земляники обуславливается ее скороплодностью, высокими вкусовыми качествами, привлекательным видом и красивой окраской, а также богатым биохимическим составом, пита-

тельностью и лечебными свойствами.

Традиционным способом размножения земляники является размножение розетками. Многие сорта-новинки, очень привлекательные по многим показателям, обладают слабой усообразующей способностью, что значительно затрудняет их размножение традиционным способом. Возникает необходимость поиска путей решения проблемы размножения этих сортов для ускоренного и массового получения высококачественного посадочного материала.

В настоящее время установлено большое значение физиологически активных веществ – регуляторов роста и развития растений в практике сельского хозяйства [5]. Большой интерес исследователей привлекает изучение эффективности воздействия регуляторов роста, однако их действие на перспективные сорта-новинки земляники садовой, которые сравнительно недавно появились на международном рынке, остается мало изученным. Исследование эффективности влияния регуляторов роста нового поколения на продуктивность и интенсивность усообразования новых высокоурожайных сортов земляники садовой, характеризующихся слабой усообразующей способностью, представляет интерес для оптимизации размножения и продвижения новых сортов.

Многие сорта земляники современного производства поражаются целым рядом различных заболеваний, которые зачастую передаются при размножении дочерними розетками от материнского растения рассаде. Для решения этой проблемы в последние годы большое значение приобрело использование метода клонального микроразмножения, позволяющего не только оздоровить, но и значительно ускорить размножение растений, что особенно актуально для сортов с затрудненным размножением розетками вследствие низкой усообразующей способности. Разработка эффективной и воспроизводимой системы ускоренной регенерации в условиях *in vitro* является необходимой для клонального микроразмножения земляники садовой, особенно применительно к новым сортам с низкой усообразующей способностью.

Для регенерации *in vitro* растений рода *Fragaria* в качестве исходных эксплантов применялись: изолированные меристемы апексов усов, пыльники, листовые диски [2,6]; меристематические верхушки апикальных и боковых почек, пыльники, цветоложе, листовые диски [4]; базальные участки цветковых почек [1]; апикальные меристемы [3] и др. Информация о регенерации растений рода *Fragaria* из лепестков в литературе отсутствует, а информация о морфогенетической активности листа ограничена, однако на ряде других видов растений показано, что эти типы эксплантов характеризуются высокой морфогенетической активностью [7, 8].

Целью нашего исследования являлось повышение эффективности размножения сортов земляники садовой (*Fragaria ananassa* Duch.), характеризующихся слабой усообразующей способ-

ностью, за счет обработки регуляторами роста в условиях *in vivo* и оптимизации процесса клонального микроразмножения *in vitro*.

Объекты и методы исследований

Исследования проведены в лаборатории отдела биотехнологии ГНУ ВНИИО Россельхозакадемии и в условиях открытого грунта.

В опыте использовали растения новых высокоурожайных сортов земляники садовой, различающихся по усообразующей способности: Тарпан, Эви 2, Эвисделайт – сорта со слабой (1-2 уса на растение), Флорина – со средней (3-5 усов на растение), Боровицкая, Камароза – с высокой (6 -10 усов на растение) усообразующей способностью.

Растения, выращиваемые в открытом грунте, в фазу бутонизации обрабатывали растворами энергии-М в концентрации 50 мг/л, дозе 1,5 мг/м²; циркона в концентрации 15 мкл/л, дозе 0,45 мкл/м² и 6-бензиладенина (БА) в концентрации 1 мг/л, дозе 0,03 мг/м². Расход жидкости во всех вариантах составил 30 мл/м². Концентрации и дозы подобраны, исходя из рекомендаций по применению данных препаратов. Обработку проводили дважды в утренние часы с интервалом в 10 суток.

Лабораторные исследования проведены в соответствии с методическими рекомендациями по получению регенерантов овощных культур и их размножению *in vitro* [6] и по методическим рекомендациям по микроклональному размножению садовых растений [4]. При стерилизации исходного материала использовали гипохлорит натрия в концентрации 1% и экспозиции 10 минут.

Для исследования морфогенетического потенциала использовали следующие типы эксплантов: лепестки, изолированные из бутона диаметром 2-5мм; основания листовых дисков размером 3 на 4 мм, изолированные в фазу раскрытия листа; апексы усов длиной 0,5-1мм. Культивирование *in vitro* проводили на среде MS (Murashige T., Skoog F., 1962), содержащей 6-бензиладенин (БА) в концентрации 0,5 мг/л. На этапе размножения и укоренения в питательные среды добавляли а-нафтилуксусную кислоту (НУК) в концентрации 0,1 мг/л. Введенный *in vitro* материал культивировали в течение 4-5 недель, после образования побегов и корневой системы регенеранты адаптировали к условиям *in vivo*, микроклоны были высажены в торфяные таблетки.

Экспериментальная часть

Изучение воздействия регуляторов роста *in vivo*. В опыте использовали сорта Тарпан, Эви 2, Эвисделайт, Флорина и Камароза. Растения каждого сорта делили на четыре группы: контрольная группа без обработки и три группы, каждая из которых обрабатывалась одним из регуляторов роста (энергия-М, циркон, БА).

Для сорта Камароза наиболее эффективным оказалось воздействие препаратом энергия-М – усообразующая способность увеличилась в 1,6 раз по сравнению с контрольной группой. На сортах Эви 2 и Эвисделайт было обнаружено наи-

лучшее воздействие циркона – количество усов по сравнению с контролем увеличилось в 1,5 и в 3 раза соответственно (рисунок 1). На размножение сортов Флорина и Тарпан обработка регуляторами роста существенно не повлияла.

Потенциальная продуктивность под действием регуляторов роста также возрастала – увеличивалось количество цветоносов и количество плодоземелентов на цветоносе. Созревшие ягоды почти всех исследуемых нами сортов, обработан-



а



б

Рис. 1 – Усообразование у растений сорта Эвисделаит (а – контрольная группа растений, б – группа растений, обработанных цирконом)

ных цирконом, были больше по массе и размеру. Масса ягод сортов Флорина, Эвисделаит и Тарпан в результате обработки цирконом на 20% превысила массу ягод растений контрольной группы.

На продуктивность наилучшим образом повлияла обработка БА, в результате которой продуктивность сортов Флорина, Эви 2 и Эвисделаит в 1,4; 1,3 и 2,2 раз, соответственно, превысила продуктивность контрольных растений.

Наилучшим образом себя зарекомендовали ремонтантные сорта Флорина, Эви 2 и Эвисделаит, плодоношение которых продолжалось вплоть до октября. Ягоды у этих сортов крупные, массой 15 - 30г, плотные, характеризуются отличными вкусовыми качествами, продуктивность – до 900г с куста.

Изучение культивирования *in vitro*. Для клонального микроразмножения в качестве эксплантов использовали лепестки из бутонов, фрагменты листа и апексы усов сортов Тарпан и Боровицкая.

Культивирование на среде MS в зависимости от сорта и типа используемого экспланта позволяет получить от 7,1% до 77,8% жизнеспособных эксплантов. У сорта Тарпан при культивировании апекса уса получено 77,8% жизнеспособных эксплантов, в то время как культивирование лепестков и листовых эксплантов не привело к морфогенезу. У сорта Боровицкая все 3 типа эксплантов проявили морфогенетическую активность, но наиболее жизнеспособными оказались листовые экспланты и апексы усов (60,0% и 57,1% соответственно). Экспланты, полученные из лепестков, были менее жизнеспособными, но их морфогенетическая активность оказалась не меньшей по сравнению с апексами усов обоих сортов – в среднем на них образовалось по 2 почки и столько

же побегов. Морфогенетическая активность листа была выше – образовалось 3,3 почки и 3,1 побега на один эксплант (таблица 1).

В процессе размножения наибольшее количество почек (16,3) и побегов (15,7) на эксплант получено у сорта Боровицкая при культивировании сегментов листа, тогда как культивирование лепестков привело к образованию 5-ти побегов на эксплант, а апексов усов у обоих сортов – к образованию 4-х побегов на эксплант (таблица 2).

Максимальный процент укоренения *in vitro* обнаружен у побегов сорта Тарпан (100%). У сорта Боровицкая лучше шло укоренение побегов, полученных в культуре листа – доля укоренившихся побегов составила 92,6% (рисунок 2), а побегов, полученных из апекса уса и из лепестка – 87,5% и 60,0% соответственно (таблица 3).

Наблюдения за адаптацией регенерантов в условиях *in vivo* показали, что от 86,4% до 100% изученных растений-регенерантов земляники садовой, полученных *in vitro*, успешно адаптируются. Процент растений-регенерантов сорта Боровицкая, адаптировавшихся к обычным условиям среды, оказался выше в сравнении с сортом Тарпан – лишь 86,4% растений этого сорта адаптировались к условиям *in vivo*, тогда как все 100% растений-регенерантов сорта Боровицкая, полученные из лепестка и из апекса уса, а также 92,2% растений, полученных из листовых эксплантов, успешно прижились в условиях *in vivo* (таблица 3).

Проведенные исследования позволили получить 19 растений-регенерантов сорта Тарпан, культивированных из апекса уса (рисунок 3) и 66 растений-регенерантов сорта Боровицкая, из которых 3 растения культивированы из лепестка, 59 – из листа и 4 – из апекса уса.

Таблица 1 – Регенерационная активность *in vitro* различных типов эксплантов земляники садовой (среда MS, сахара 3%, агар 6 г/л, БА 0,5 мг/л, рН 5,6)

Сорт	Тип экспланта	Получено жизнеспособных эксплантов, %	Образовалось	
			почек, шт. на 1 эксплант	побегов, шт. на 1 эксплант
Тарпан	лепесток	0	0	0
	лист	0	0	0
	апекс уса	77,8	2,5	2,0
Боровицкая	лепесток	7,1	2,0	2,0
	лист	60,0	3,3	3,1
	апекс уса	57,1	2,3	2,0

Таблица 2 – Размножение земляники садовой *in vitro* (среда MS, сахара 3%, агар 6 г/л, БА 0,5 мг/л, НУК 0,1 мг/л, рН 5,6)

Сорт	Тип экспланта	Образовалось	
		Почек шт. на 1 эксплант	Побегов шт. на 1 эксплант
Тарпан	лепесток	0	0
	лист	0	0
	апекс уса	4,3	4
Боровицкая	лепесток	5,0	5,0
	лист	16,3	15,7
	апекс уса	4,8	4,0

Таблица 3 – Укоренение побегов (среда MS, сахара 3%, агар 6 г/л, БА 0,5 мг/л, НУК 0,1 мг/л, рН 5,6) и адаптация растений-регенерантов земляники садовой к условиям *in vivo*

Сорт	Тип экспланта	Образовалось побегов с корнями, %	Высажено <i>in vivo</i> растений-регенерантов, шт.	Адаптировалось растений к условиям <i>in vivo</i>	
				шт.	%
Тарпан	лепесток	0	0	0	0
	лист	0	0	0	0
	апекс уса	100	22	19	86,4
Боровицкая	лепесток	60,0	3	3	100
	лист	92,6	64	59	92,2
	апекс уса	87,5	4	4	100

Результаты исследований

Воздействие регуляторов роста *in vivo*. Использование регуляторов роста позволило повысить продуктивность и интенсивность размножения земляники садовой за счет усиления усообразующей способности, причем эффективность тех или иных регуляторов роста зависела от сорта. Интенсивность усообразования у сортов, характеризующихся слабой усообразующей способностью (Эви

2 и Эвисделайт), под действием циркона в концентрации 15 мкл/л увеличилась в 1,5 и 3 раза соответственно по сравнению с контрольной группой. На размножение сортов Тарпан и Флорина обработка регуляторами роста существенно не повлияла – показатели числа усов у обрабатываемых растений незначительно отличались от показателей контрольных растений. Для сорта Камароза наиболее эффективным оказалось воздействие



Рис. 3 – Адаптированные растения-регенеранты сорта Тарпан, культивированные из апекса уса

препаратом энергия-М – усообразующая способность увеличилась в 1,6 раз. Изученные нами регуляторы роста, характеризующая сортоспецифичностью, оказывают общий стимулирующий эффект на растения земляники садовой: повышают интенсивность размножения усами и продуктивность.

Культивирование *in vitro*. Отмечено, что регенерационная активность *in vitro* земляники садовой зависит от сорта и типа экспланта, используемого для клонального микроразмножения. Сорт с низкой усообразующей способностью Тарпан проявляет меньшую морфогенетическую активность, чем сорт с высокой интенсивностью усообразования Боровицкая. Регенерация из уса более стабильна – морфогенез наблюдался у обоих сортов с одинаковой интенсивностью (4 побега на эксплант), тогда как культивирование лепестков и листовых эксплантов было эффективным только у сорта Боровицкая, а у сорта Тарпан не привело к формированию почек и побегов. Для сорта Боровицкая наиболее эффективно культивирование листовых эксплантов (15,7 побегов на эксплант). Лепесток характеризуется высокой регенерационной активностью (5 побегов на эксплант), но, учитывая его высокую чувствительность при введении *in vitro*, требует использования более мягкого режима стерилизации.

Выводы

1. Регуляторы роста энергия-М, циркон и 6-бензиладенин могут быть использованы для стимулирования интенсивности усообразования и тем самым увеличивать выход розеточной рассады у сортов со слабой усообразующей способностью, а также для повышения продуктивности. Препарат энергия-М в концентрации 50 мг/л повышает усообразующую способность сорта Камароза в 1,6 раза; препарат циркон в концентрации 15 мкл/л у сортов Эви 2 и Эвисделайт – в 1,5 и 3 раза соответственно, а также способствует увеличению массы ягод на 20 %; 6-бензиладенин, используемый в концентрации 1 мг/л, повышает продуктивность в 1,3-2,2 раза.

2. Культивирование апексов усов *in vitro* эффективно для получения посадочного материала сортов с низкой усообразующей способностью – позволило получить 19 адаптированных растений-регенерантов сорта Тарпан, что свидетельствует о

возможности использования этого типа экспланта для *in vitro* размножения сортов со слабой усообразующей способностью. Для сорта Боровицкая наиболее эффективно культивирование листовых эксплантов (15,7 побегов на эксплант). Высокая жизнеспособность, массовое образование побегов, хорошая укореняемость и приживаемость свидетельствуют о том, что этот тип экспланта также может успешно использоваться при *in vitro* размножении земляники садовой.

Библиографический список

1. Алексеенко, Л.В. Особенности размножения нейтральнодневных и ремонтантных сортов земляники *invitro*: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.07 / Лилия Владимировна Алексеенко. – М., 1998. – 168 с.
2. Высоцкий, В.А. Биотехнологические методы в системе производства оздоровленного посадочного материала и селекции плодовых и ягодных растений: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.07 / Валерий Александрович Высоцкий. – М., 1998. – 321 с.
3. Говорова, Г.Ф. Земляника: прошлое, настоящее, будущее / Г.Ф. Говорова, Д.Н. Говоров. – М.: ФГНУ Росинформагротех, 2004. – 348 с.
4. Деменко, В.И. Микрклональное размножение садовых растений: учебное пособие. – М.: Изд-во МСХА, 2007. – 55 с.
5. Ефименко, В.В. Некоторые физиологические аспекты влияния регуляторов роста и развития на растения земляники садовой *Fragaria ananassa* Duch.: дисс. ... канд. с.-х. наук: 03.00.12 / Виталий Васильевич Ефименко. – Брянск, 2006. – 147 с.
6. Поляков, А.В. Получение регенерантов овощных культур и их размножение *in vitro*: методические рекомендации. – М.: ГНУ ВНИИО Россельхозакадемии, 2005. – 36 с.
7. Torne, J.M. Embryogenesis induction in petals of *Araujiasericifera* / J.M. Torne, P. Rodriques, A. Manich, I. Claparolos, M.A. Santos. – *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 1997. – V. 51. – P. 95 – 10.
8. Wojciechowicz, M.K. Comparison of regenerative potential of petals, stamens and pistils of five *Sedum* species *in vitro* / M.K. Wojciechowicz. – *Biodiversity, Research and Conservation*, 2007. – V. 5 – 8. – P. 87 – 94.

УДК 619:614.31:637.12

И.А. Сорокина, канд. вет. наук, доцент, **Е.В. Киселева**, канд. биол. наук, доцент
Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева



ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МОЛОКА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРЕПАРАТА ХЛОРОФИЛЛИПТ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ МАСТИТА КОРОВ



Одним из основных продуктов животноводства является молоко. Молоко обладает высокой пищевой ценностью, иммунологическими и бактерицидными свойствами. Оно является незаменимой полноценной пищей для новорожденных и высокоценным продуктом питания человека всех возрастов. Все вещества, необходимые для человеческого организма, находятся в оптимально сбалансированных соотношениях и легкоусвояемой форме. Поэтому одной из важнейших задач молочного скотоводства является увеличение объемов производства молока, и самое главное – повышение его санитарного качества и биологической ценности. На качество получаемого молока оказывают влияние многие факторы, одним из которых является заболевание коров маститом. Применение антибиотиков для лечения мастита создает ряд проблем. Они длительное время выделяются с молоком. Это ухудшает ветеринарно-санитарное качество молока.

Вот почему весьма актуален поиск альтернативных методов и средств для лечения мастита. В связи с этим вызывает определенный интерес использование для лечения мастита растительного медицинского препарата – хлорофиллипта. Это противомикробное средство растительного происхождения, обладающее бактериостатическим и бактерицидным действием, особенно в отношении стафилококков, в том числе антибиотикоустойчивых штаммов. Хлорофиллипт оказывает противовоспалительное действие, он дешевле антибиотиков, безопасен для человека, не загрязняет окружающую среду.

Цель исследований – дать ветеринарно-санитарную оценку качества молока при использовании растительного медицинского препарата хлорофиллипт для лечения коров, больных различными формами мастита.

Были поставлены следующие задачи:

1. изучить степень распространения мастита в хозяйствах Рязанской области в стойловый и пастбищный периоды;
2. определить морфобиохимический анализ крови коров до и после лечения при использовании растительного препарата хлорофиллипт и препаратов, принятых для лечения различных форм мастита в хозяйстве;
3. дать ветеринарно-санитарную оценку качества молока коров до и после лечения при использовании растительного препарата хлорофиллипт и препаратов, принятых для лечения различных форм мастита в хозяйстве согласно требованиям СанПиН;
4. определить терапевтическую эффективность применения растительного медицинского препарата хлорофиллипт при лечении различных видов мастита.

Экспериментальная работа проводилась на базе колхоза им. Ленина Касимовского района и ООО «им. Крупской» Старожиловского района Рязанской области, лаборатории кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВПО РГАТУ и областной ветеринарной лаборатории г. Рязани.

Было сформировано четыре группы коров по 15 голов в каждой.

- первая группа: коровы с субклиническим маститом (диагноз установили Кенотестом);
- вторая группа: коровы с катаральным маститом, которым для лечения вводили препараты по схеме, принятой в хозяйстве: внутримышечно тетрациклин в сочетании с АСД Ф-2 – 10 мл, бициллин-3 3000000 ЕД ;
- третья группа: коровы с катаральным маститом, которым вводили препараты по принятой в хозяйстве схеме (как во второй группе) и препарат

хлорофиллипт;

– четвертая группа: коровы с катаральным маститом, которым для лечения вводили хлорофиллипт.

Коровам третьей и четвертой групп 1%-ный (официальный) раствор хлорофиллипта, разведенный 0,25% новокаином в соотношении 1:9, вводили интрацистернально в количестве 15 мл два раза в день. Сдаивание содержимого больных долей вымени проводили спустя 3-4 часа после введения препарата. Коровам первой группы хлорофиллипт вводили один раз в сутки.

При исследовании 1096 коров в колхозе им. Ленина и ООО «им. Крупской» Рязанской области в период с февраля 2011 года по настоящее время было выявлено, что воспаление вымени у высокопродуктивных коров при стойловом и пастбищном содержании встречается в 13,8% случаев. При этом клиническую форму воспаления вымени диагностировали у 42,8% животных, а субклиническую – у 57,2%. Было установлено, что у 82,9% коров мастит регистрируется в период лактации и у 17,1% животных в сухостойный период.

Кровь, являясь внутренней средой организма и выполняя много важных функций, реагирует изменением количества форменных элементов, составных частей плазмы, а также химических и физических свойств под воздействием различных внешних и внутренних факторов.

Изучение картины крови показало, что количество эритроцитов в крови коров всех групп было ниже до лечения. После проведенного лечения наблюдалось повышение количества эритроцитов в крови коров всех групп и составило в первой – 1,6%, во второй – 5,7%, в третьей – 5,8% и в четвертой – 6,1% ($P>0,05$). Стоит отметить, что увеличение количества эритроцитов у коров четвертой группы после лечения оказалось более высоким в сравнении с другими группами коров, больных катаральным маститом, и это увеличение достоверно.

Гемоглобин – основной дыхательный пигмент и главный компонент эритроцита, выполняющий важные функции в организме: транспорт кислорода из легких в ткани и углекислого газа из тканей в легкие. Он также играет существенную роль в поддержании кислотно-основного равновесия крови. Буферная система, создаваемая гемоглобином, способствует сохранению pH крови в определенных пределах.

Уровень гемоглобина в крови коров, больных катаральным маститом, после завершения лечения увеличился во всех группах, но особенно в четвертой – на 14,2% ($P>0,001$).

Фоновое значение количества лейкоцитов в крови всех подопытных коров, больных катаральным маститом, было несколько выше до лечения.

Результаты исследований показали, что в ходе лечения в крови у подопытных коров происходило снижение количества лейкоцитов; так, у коров вто-

рой группы оно составило 12,5%, третьей – 13,5%, четвертой – 23,6% ($P>0,01$). Но у коров первой группы, больных субклиническим маститом, количество лейкоцитов в крови как до лечения, так и после лечения оставалось приблизительно на одном уровне.

Биохимические показатели крови (каротин, кальций, фосфор, резервная щелочь) коров, больных катаральным маститом до и после лечения оставались приблизительно на одном уровне.

В крови коров с субклиническим и катаральным маститом кетоновых тел не обнаружено.

При ветеринарно-санитарной экспертизе молока обращают большое внимание на его органолептические показатели. Органолептическую оценку молока проводили при исследовании цвета, запаха, консистенции и вкуса с учетом требований ГОСТ на все эти показатели.

Анализируя данные органолептической оценки молока коров с разными формами мастита, выявили: молоко, полученное от коров первой группы с субклиническим маститом, имеет однородную консистенцию без осадка и хлопьев, немного окисленного вкуса, с приятным специфическим запахом, белого цвета.

Совсем иная картина оказалась при органолептической оценке молока второй, третьей и четвертой групп коров с катаральным маститом. Во всех этих группах молоко оказалось жидким, водянистым, с хлопьями и сгустками выпавшего казеина, на вкус слабосолено-горьким, неприятно-го запаха, голубоватого цвета.

При исследовании органолептической оценки молока после лечения было выявлено, что молоко, полученное от коров как с субклиническим маститом, так и с катаральным, по консистенции однородное, без сгустков, хлопьев, слизи и других примесей. Вкус молока приятный, слегка сладковатый. Запах свежего молока – приятный специфический. Цвет белый.

Молоко является сложным (многокомпонентным) продуктом, оно может изменяться по многим показателям. Поэтому до лечения и после молоко от коров всех групп было подвергнуто исследованию на физико-химические показатели: чистоту, плотность, кислотность, а также содержание жира, микроорганизмов, соматических клеток, ингибирующих веществ.

В результате проведенных исследований нами было выявлено, что содержание молочного жира до лечения было несколько ниже в молоке коров всех групп. После лечения данный показатель увеличился во всех группах: в первой группе – на 1,65%, во второй – на 2,8% ($P>0,05$), в третьей – на 2,8% и в четвертой – на 4,5% ($P>0,001$).

Содержание сухого обезжиренного молочного остатка увеличилось в молоке коров всех групп после лечения, что соответствовало требованиям СанПиН.

Плотность молока, полученного от коров, боль-

ных маститом, была ниже, чем у молока от здоровых коров. После лечения плотность молока в третьей и четвертой группах коров увеличилась до 1,027-1,028 г/см³, что соответствует требованиям СанПиН. Во второй группе данный показатель остался на том же уровне, что и до лечения – 1,023 г/см³.

Кислотность является важнейшим показателем свежести молока. В наших исследованиях во второй, третьей и четвертой группах коров кислотность молока до лечения была в пределах 19,5-21,6°Т. После лечения данный показатель снизился во второй группе на 3,2%, в третьей на 6,9% и в четвертой на 9,3%. У коров первой группы, больных субклиническим маститом, кислотность молока, наоборот, увеличилась после лечения и составила 18,3°Т. Кислотность молока у коров всех подопытных групп соответствовала требованиям СанПиН и не превышала 19°Т.

По чистоте молока оценивают соблюдение правил гигиены доения коров и состояние молочной тары. До лечения было выявлено, что группа чистоты молока у коров первой группы – первая, а коров второй, третьей и четвертой групп – вторая, что свидетельствует о несоблюдении правил гигиены доения коров. Группа чистоты молока после лечения в первой, третьей и четвертой группах коров оказалось первой, чего нельзя сказать о молоке коров второй группы.

Одним из основных показателей, характеризующих качество молока, является содержание соматических клеток. При исследовании обнаружили, что количество соматических клеток в молоке у коров первой группы снизилось после лечения и составило 170 тыс/см³. Количество мезофильных аэробных микроорганизмов и факультативно-аэробных также снизилось после лечения в молоке коров первой группы до значений, соответствующих высшему сорту. В наших исследованиях в молоке коров с субклиническим маститом патогенные микроорганизмы, в том числе и сальмонеллы, обнаружены не были. Количество соматических клеток после лечения снизилось в молоке коров всех групп с катаральным маститом и составило во второй группе 550 тыс/см³, в третьей – 305 тыс/см³, а в четвертой – 310 тыс/см³. Содержание КМАФАиМ также снизилось в молоке коров всех групп с катаральным маститом.

Патогенные микроорганизмы, в том числе и сальмонеллы, в молоке коров второй, третьей, четвертой групп с катаральным маститом после лечения не обнаружены.

На основании вышеизложенного следует, что молоко, полученное после лечения от коров первой, третьей и четвертой групп, соответствует требованиям СанПиН по физико-химическим показателям, чего нельзя сказать о молоке, полученном от коров второй группы, которым применяли для лечения катарального мастита антибиотики по принятой в хозяйстве схеме.

Согласно требованиям СанПиН молоко от коров всех групп было исследовано на наличие токсических элементов, пестицидов, радионуклидов и антибиотиков. По полученным данным в молоке подопытных коров первой, второй, третьей и четвертой групп пестицидов, токсических элементов, радионуклидов не было обнаружено.

При исследовании молока на наличие остаточных антибиотиков после лечения были обнаружены остатки антибиотиков в молоке у коров с катаральным маститом второй и третьей групп, которым для лечения применяли внутримышечно тетравит в сочетании с АСД Ф-2 и бициллин-3. В молоке у коров первой и четвертой групп следы антибиотиков не выявлены.

На основании вышеизложенного следует, что молоко, полученное от коров первой, четвертой групп соответствует гигиеническим требованиям безопасности и пищевой ценности продуктов по содержанию токсических элементов, пестицидов, радионуклидов, антибиотиков и ингибирующих веществ.

При оценке терапевтической эффективности применения хлорофиллипта при субклиническом мастите было выявлено, что выздоровление наступало у 15 коров через 1,6 дня. Требовалось одно введение препарата, при необходимости (контроль Кенотестом) введение препарата повторяли через 24 часа.

Стоимость одного введения препарата хлорофиллипт составила 10 рублей. Средняя стоимость лечения при субклиническом мастите с использованием хлорофиллипта – 16 рублей.

В результате интрацистернального введения хлорофиллипта при катаральном мастите выздоровление наступало у 86,7% коров и 90,5 % долей вымени при кратности введения 8,5 раза.

После введения бициллина 3 и АСД Ф-2 выздоровление наступало у 73,3% коров и 77,3% пораженных четвертей вымени за 3,5 введения.

При совместном использовании схемы, принятой в хозяйстве, и хлорофиллипта выздоровление наступало у 86,7% коров и 82,4% долей вымени при кратности введения 3,3 раза.

Несмотря на то, что кратность введения растительного препарата хлорофиллипт составила 8,5 раза, лечение им стоило меньше, чем по схеме, принятой в хозяйстве.

Использование растительного препарата хлорофиллипт при лечении коров с катаральным маститом оказало влияние на экономические показатели производства.

При лечении катарального мастита по схеме, принятой в хозяйстве с использованием бициллина-3, затраты составили 1336,50 рублей. При использовании для лечения катарального мастита схемы, принятой в хозяйстве, и, дополнительно, растительного препарата хлорофиллипт было затрачено 1287,90 рублей. Совсем другая ситуация наблюдалась при применении для лечения ката-

рального мастита растительного препарата хлорофиллипт. Несмотря на то, что данный препарат вводили 8,5 раза, затраты составили 238,50 рублей, а срок выбраковки молока при использовании препарата хлорофиллипт составил 16 часов.

Таким образом, использование растительного препарата хлорофиллипт для лечения мастита коров существенно сказывается и на экономическом показателе, и на ветеринарно-санитарном качестве молока. Поэтому результаты исследований необходимо использовать в практической деятельности ветеринарно-санитарных специалистов при организации мероприятий, направленных на улучшение ветеринарно-санитарного качества молока во время лечения субклинического и катарального маститов коров.

Библиографический список

1. Колчев, А. Влияние концентрации соматических клеток на качественные и технологиче-

ские свойства молока / А. Колчев, О. Сыманович // Главный зоотехник .- 2010. - №3. - С. 27 - 30

2. Корнеева, О. С. Новые подходы к терапии мастита коров / О. С. Корнеева // Ветеринария сельскохозяйственных животных. - 2008. - №4. - С. 45 - 46.

3. Загаевский, И. С. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологий переработки продуктов животноводства. /И. С., Загаевский -5-е изд., переработанное и дополненное. - М.: Агропромиздат, 1989. -207 с.

4. Баязитова, К. Факторы влияющие на заболеваемость коров маститом/ К. Баязитова, Т. Баязитов, Б. Кулатаева // Ветеринария сельскохозяйственных животных.-2010.- №10.-С. 11-12

5. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.3.2.1078-01.

УДК 636.235: 636.087.72

Н.И. Торжков, д-р с.-х. наук, профессор, Д.А. Благов, аспирант, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева



ВЛИЯНИЕ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ВИТАСОЛЬ В РАЗЛИЧНЫХ ДОЗИРОВКАХ



Актуальность темы

Интенсивное животноводство немыслимо без прочной кормовой базы и полноценных кормов. Однако порой практически невозможно обеспечить высокую продуктивность животных только за счет кормов собственного производства. В них часто в недостаточном количестве содержится протеин, незаменимые аминокислоты, минеральные вещества и витамины. Для интенсификации производства продукции животноводства необходимо обязательно использовать кормовые добавки, содержащие различные биологические активные вещества, которые смогут обогатить рацион питания и увеличить выход получаемой продукции [4,5,6].

Для балансирования рациона по витаминной и минеральной питательности применяется препарат отечественного производства витасоль, который содержит в себе комплекс жирорастворимых витаминов, макро- и микроэлементы.

Цель исследований – изучение влияния кормовой добавки витасоль в различных дозировках на молочную продуктивность и гематологические показатели коров черно-пестрой породы.

Материал и методика исследований

Исследования проводились в период 2012-2013 гг. в колхозе имени Ленина, село Торбаево Касимовского района Рязанской области, на ко-

ровах черно-пестрой породы. Для исследований были подобраны 4 группы по 25 голов лактирующих коров по принципу пар-аналогов (таблица 1) с учетом возраста, живой массы, молочной продуктивности [3]. Условия кормления и содержания высокопродуктивных коров были идентичными.

Контрольная группа получала основной рацион (ОР), сбалансированный по основным элементам питания согласно детализированным нормам кормления ВИЖ [1], в который входили: силос из козлятника восточного, солома пшеничная, картофель, зерносмесь, патока кормовая, жмых подсолнечный. Опытные группы получали с основным рационом кормовую добавку витасоль с различной дозировкой в процентном отношении от сухого вещества (СВ) рациона.

Контроль состояния здоровья черно-пестрого скота осуществлялся морфологическими и биохимическими исследованиями крови. Для отбора крови использовались вакуумные системы для взятия венозной крови с готовым реагентом. Морфологические и биохимические исследования крови проводились по общепринятым методикам [2]. Полученные в опытах результаты обработаны биометрически с использованием компьютерной программы Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение

Результаты гематологических исследований. Изучение гематологических показателей при испытании кормовой добавки имеет большое значение, потому что изменение процессов обмена веществ

Таблица 1 – Схема проведения научно-хозяйственного опыта

Группа	Число голов в группе	Особенности кормления
Контрольная	25	ОР
1 – опытная	25	ОР + витасоль 0,6% от СВ
2 – опытная	25	ОР + витасоль 0,5% от СВ
3 – опытная	25	ОР + витасоль 0,7% от СВ

Таблица 2 – Морфологический состав крови подопытных коров

Показатель	Группа			
	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$4,9 \pm 0,56$	$6,2 \pm 0,99$	$5,3 \pm 0,98$	$5,8 \pm 0,23$
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	$3,6 \pm 0,06$	$3,6 \pm 0,06$	$3,5 \pm 0,04$	$3,6 \pm 0,12$
Гемоглобин, г/л	$92,2 \pm 5,54$	$103,6 \pm 4,06$	$96,8,6 \pm 2,57$	$95,4 \pm 5,47$
Цветной показатель	$0,75 \pm 0,02$	$0,84 \pm 0,03$	$0,81 \pm 0,02$	$0,78 \pm 0,02$
СОЭ, мм/ч	$3,8 \pm 0,37$	$3,8 \pm 0,37$	$4,0 \pm 0,32$	$3,6 \pm 0,39$

Таблица 3 – Биохимический состав крови подопытных коров

Показатель	Группа			
	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Глюкоза, ммоль/л	$4,22 \pm 0,27$	$4,52 \pm 0,38$	$4,30 \pm 0,19$	$4,90 \pm 0,38$
Общий белок, г/л	$67,1 \pm 0,85$	$72,1 \pm 2,85$	$69,7 \pm 3,76$	$68,1 \pm 2,09$
Альбумины, г/л	$38,3 \pm 0,54$	$38,9 \pm 1,18$	$38,9 \pm 1,82$	$42,5 \pm 1,96$
Глобулины, г/л	$25 \pm 3,30$	$33,1 \pm 3,17$	$30,8 \pm 4,54$	$25,6 \pm 3,55$
АсАТ, ед/л	$5,04 \pm 1,66$	$21,4 \pm 8,06$	$5,3 \pm 1,78$	$34,4 \pm 17,8$
АлАТ, ед/л	$21 \pm 1,13$	$36,8 \pm 13,83$	$21,5 \pm 1,89$	$48,5 \pm 12,6$
Натрий, ммоль/л	$120 \pm 5,6$	$123,6 \pm 6,44$	$131,6 \pm 6,65$	$123,4 \pm 6,74$
Калий, ммоль/л	$4,4 \pm 0,32$	$4,7 \pm 0,35$	$5,2 \pm 0,20$	$4,7 \pm 0,33$
Кальций, ммоль/л	$0,92 \pm 0,05$	$1,1 \pm 0,07$	$1,1 \pm 0,03$	$1,0 \pm 0,005$
Фосфор, ммоль/л	$1,8 \pm 0,04$	$2,2 \pm 0,22$	$2,0 \pm 0,10$	$2,2 \pm 0,19$

прежде всего отражается в изменении состояния крови. Из данных таблицы 2 следует, что у коров, получавших витасоль в различных дозировках по сравнению с контрольной группой увеличилась концентрация гемоглобина. Так, в 1-опытной группе гемоглобин увеличился на 12,3%, во 2-й – на 5% и в 3-й – на 3,5% по сравнению с контролем (таблицы 2,3).

Был отмечен также рост цветного показателя, который характеризует содержание гемоглобина в одном эритроците. В 1-й опытной группе увеличение составило 12%, во 2-й – 8%, в 3-й – 4% по сравнению с контролем. Количество эритроцитов, как в контрольной группе животных, так и у животных из опытных групп, существенно не различалось и в среднем составило $3,6 \cdot 10^{12}/л$. При использовании добавки витасоль было отмечено увеличение количества лейкоцитов в подопытных группах: в 1-й опытной на 26%, во 2-й – на 8%, в 3-й – на 18% по сравнению с контролем. Показатель СОЭ находится в пределах физиологической нормы.

Анализируя приведенные данные, можно сделать следующие выводы. С применением витасоли наблюдается увеличение концентрации глюкозы в крови: у животных 1-й опытной группы на 7%, 2-й – на 1,8%, 3-й – на 16% по сравнению с контро-

лем. Наблюдается также тенденция увеличения общего белка в крови и приближение этого показателя к физиологической норме. Так, у животных 1-й опытной группы общий белок увеличился на 7,5%, 2-й – на 3,9% и 3-й – на 1,5%. С использованием кормовой добавки витасоль наблюдалось увеличение содержания кальция в крови, что положительно сказывалось на минеральном обмене. В крови животных 1-опытной группы кальций увеличился на 20%, 2-й – на 20%, в 3-й – на 9% по сравнению с контролем. Но, несмотря на увеличение концентрации кальция в крови животных, наблюдался его дефицит в организме относительно физиологической нормы. Во всех подопытных группах наблюдалось повышенное содержание фосфора в крови животных: в 1-й опытной группе на 22,2%, во 2-й – на 11,1% и в 3-й – на 22,2%.

Физиологическое соотношение кальция к фосфору в контрольной группе составляло 0,51:1,95; в 1-й опытной – 0,5:2,0; во 2-й – 0,55:1,8; в 3-й – 0,45:2,2.

Молочная продуктивность. Различный уровень кормления подопытных коров оказал влияние на уровень молочной продуктивности (таблица 4).

В опытных группах наблюдалось увеличение удоя. В 1-й опытной группе удой увеличился на 1,3%, во 2-й – на 1,5% и в 3-й – на 1,7% по сравне-

Таблица 4 – Молочная продуктивность коров

Показатель	Группа			
	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Удой за 3 месяца, кг	1326±12,0	1344±9,0	1346±11,3	1348±9,1
Содержание жира в молоке, %	3,86±0,08	3,97±0,05	3,97±0,06	3,98±0,05
Содержание белка в молоке, %	3,26±0,02	3,28±0,02	3,25±0,02	3,28±0,02
Содержание сухого вещества, %	24,8±0,2	25,3±0,1	25,4±0,1	25,4±0,1
Содержание СОМО, %	8,3±0,1	8,3±0,1	8,3±0,1	8,3±0,1
Содержание лактозы, %	4,3±0,01	4,3±0,01	4,3±0,01	4,3±0,01

нию с контролем. Отмечалось увеличение содержания жира в молоке коров: 1-й опытной группы на 2,8%, 2-й – на 2,8% и 3-й – на 3,1%. Содержание белка в молоке у коров подопытных групп следующее: в 1-й опытной и 3-й опытной группах наблюдалось увеличение на 0,6%, а во 2-й – снижение на 0,3%. Стоит отметить, что содержание сухого вещества в молоке подопытных коров увеличилось по сравнению с контролем: в 1-й опытной группе увеличение составило 2%, а во 2-й и 3-й опытных группах – 2,4%. Изменения показателей СОМО и лактозы не обнаружены.

Вывод

Таким образом, использование в рационах ко-

ров кормовой добавки витасоль положительно влияло как на удой, так и на качество молока. Улучшились биохимические показатели крови, что позволило восполнить недостачу в организме некоторых питательных веществ и приблизить их концентрацию к физиологическим нормам.

Библиографический список

1. Калашников А.П. Нормы и рационы кормления с.-х. животных: Справочник / А.П. Калашников и др. – М.: Россельхозакадемия. – 2003. – 456 с.
2. Кондрахин И.П. Методы ветеринарной и кли-

нической лабораторной диагностики: Справочник / И.П. Кондрахин и др. – М.: КолосС. – 2004. – 520 с.

3. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. – М.: Колос. – 1976. – 304 с.

4. Хазиахметов Ф.С. Рациональное кормление животных: учебное пособие / Ф.С. Хазиахметов. – «Лань». – 2011. – 368 с.

5. Торжков Н. И., Жукова Е. В. Продуктивные

и биологические особенности крупного рогатого скота при использовании в их рационах белковой кормовой смеси «Биобардин» Естественные технические науки. 2008, №2

6. Дегтярев В. П., Торжков Н. И., Кабанова Е. В. Санков Д. А. Новая белковая кормовая смесь в рационах молочных коров Молочное и мясное скотоводство, №7. 2008 с. 27-28

УДК 664.72

О.В. Черкасов, канд. с.-х. наук, доцент, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева



ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ОХЛАЖДЕНИЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ НА ИЗМЕНЕНИЕ МУКОМОЛЬНЫХ И ХЛЕБОПЕКАРНЫХ СВОЙСТВ



Хранение продовольственного зерна является сложной технологической задачей, которую приходится решать специализированным промышленным и сельскохозяйственным предприятиям, осуществляющим хранение зерна.

В настоящее время перед производителями зерна стоит задача не только вырастить продовольственное зерно, но и так организовать его хранение, чтобы не допустить ухудшения его технологических и хлебопекарных свойств. Основная масса продовольственного зерна закладывается на хранение в центральном федеральном округе России, где сосредоточены крупные мельничные комплексы. Промышленные элеваторы при мельничных комплексах и элеваторы государственного резерва хранят зерно с осени до конца весны в охлажденном состоянии. Этому способствует географическое положение округа, а именно продолжительность среднего количества дней в году с температурой ниже 0°C – 120-150. Хранение зерновых масс при низких отрицательных температурах дает хорошую сохранность зерна, что объясняется резким замедлением протекания биологических процессов (прежде всего интенсив-

ности дыхания); снижается и почти приостанавливается жизнедеятельность вредителей и микроорганизмов.

Теоретическое обоснование хранения зерна при низких отрицательных температурах дается многими известными учеными в области хранения зерна, но выводы их противоречивы. Так например, Егоров Г.А.(1985) утверждает, что такое хранение приводит к снижению массы сухих веществ зерна, изменению химического состава, активности ферментов, мукомольных свойств, зольности муки и т. д. Противоположной точки зрения придерживается Б. Е. Мельник (1986); по его мнению, длительное воздействие низких отрицательных температур не ухудшает технологических свойств зерна.

Исходя из важности проблемы, стоящей при организации хранения зерновых масс и недостаточности ее проработки, а также наличия на территории Рязанской области крупных элеваторов, хранящих, в том числе, государственный резерв зерна, нами была сформулирована цель исследований: изучить, как изменяются мукомольные и хлебопекарные свойства зерна яровой пшеницы

под влиянием отрицательных температур наружного атмосферного воздуха.

Для проведения исследований были отобраны образцы от партии зерна яровой пшеницы 4-го класса государственного резерва Рязанской области, хранящегося в стационарном напольном зернохранилище ОАО «Рязаньэлеватор». Отбор образцов проводился на следующих стадиях охлаждения зерновой массы в установках активного вентилирования: -5°; -10°; -15°; -20°С.

Результаты лабораторных исследований образцов по определению мукомольных свойств зерна, которые являются составной частью технологических свойств, представлены в таблице 1.

Из представленных в таблице 1 данных видно, что охлаждение зерна не оказало влияния на изменение массы 1000 зерен, а по стекловидности зерна обнаружена тенденция уменьшения его по мере понижения температуры от 47 % при 0° до 42 % при -20°, т. е. колебания составили 5 %, что является довольно существенным. Согласно литературным источникам, это объясняется частичной денатурацией белка и изменением в углеводном комплексе зерновки, в частности в структуре крахмальных зерен. Данный показатель непосредственно влияет на выход муки высшего сорта, что и отмечалось в наших исследованиях.

Наиболее достоверным и точным показателем, характеризующим мукомольные свойства зерна пшеницы, является белизна муки. В наших исследованиях она существенно изменялась под действием отрицательных температур наружного воздуха. Это обусловлено тем, что оболочки при промораживании зерна теряют свои пластичные свойства, и становятся хрупкими, крошащимися и при размоле часть их попадает в муку, которая становится более темной, что отмечалось на приборе «Белизномер».

Оценка итогового показателя мукомольных

свойств – выхода муки – показала, что охлаждение зерна значительно влияет на него. Так, общий выход муки с понижением температуры от 0° до -10° увеличивается на 1 % по сравнению с контролем, и до 3 % на варианте с температурой -20°. Это происходит, как было отмечено ранее, из-за попадания оболочек в муку. Выделение сортовой муки из полученных образцов показало, что выход муки высших сортов по мере охлаждения уменьшается с 26 % до 23 %, но увеличиваются выхода первого и второго сорта, то есть низких сортов. Данная тенденция коррелирует с показателями белизномера, где отмечалось потемнение муки по мере охлаждения зерна.

Для всесторонней оценки технологических свойств зерна, подвергнутого воздействию отрицательных температур, были определены хлебопекарные свойства зерна (таблица 2).

Из данных таблицы 2 видно, что отрицательные температуры оказывали влияние на клейковинные белки зерна: так, содержание сырой клейковины в зерне на контрольном варианте было 14,4 %, а при -20°С ее осталось 13 %, то есть она снизилась на 1,4 %, что является довольно существенным. Данное уменьшение связано с частичной денатурацией клейковинного белка, что подтверждается данными Казакова Е. Д. и Кретовича В. Л. (1989). Можно также проследить корреляционную связь снижения содержания сырой клейковины и стекловидности. Отрицательные температуры от -10°С до -20°С существенно влияют на гидратационную способность сухой клейковины, что видно из данных исследований. Определение показателей качества клейковины на приборе ИДК показало ее ослабление, то есть потери упругих свойств под влиянием отрицательных температур. Так, например, на контроле было зафиксировано 53 ед. и соответственно 1-я группа качества, а при -20°С качество уже составляло 80 ед., что на 27

Таблица 1 – Мукомольные свойства зерна пшеницы

Температура охлаждения, °С	Масса 1000 зерен, г	Стекловидность, %	Белизна муки, ед	Выход муки, %			
				общий	в том числе		
					Высший сорт	Первый сорт	Второй сорт
Контроль	35,4	49	20,1	40	26	10	4
0°	34,9	47	19,4	41	26	10	5
-5°	34,8	45	19,0	41	24	11	6
-10°	35,9	43	18,9	41	24	11	6
-15°	34,2	42	18,3	41	23	11	7
-20°	35,9	42	17,4	43	23	11	9

Таблица 2 – Хлебопекарные свойства зерна

Температура охлаждения, °С	Содержание клейковины, %		Качество клейковины, ед	Группа качества	Показатели пробной лабораторной выпечки хлеба			
	сырой	сухой			Объемный выход хлеба, см ³	формоустойчивость	кислотность, град	влажность, %
Контроль	14,4	4,6	53	1(хорошая)	276	0,70	2,6	34,6
0°	14,0	4,6	61	1(хорошая)	273	0,70	2,0	38,8
-5°	13,7	4,6	62	1(хорошая)	270	0,7	2,0	38,4
-10°	13,2	4,4	75	1(хорошая)	257	0,68	2,2	38,6
-15°	13,2	4,4	75	1(хорошая)	241	0,65	2,2	38,8
-20°	13,0	4,4	80	2(удовлетворительно слабая)	237	0,60	2,0	37,6

ед. больше, чем на контрольном варианте и группа качества только вторая.

Обобщающим и итоговым показателем хлебопекарных свойств является пробная лабораторная выпечка хлеба, которая была проведена в соответствии с требованиями ГОСТ.

Анализ показателей, приведенных в таблице 2, выявил следующие закономерности: объемный выход хлеба существенно уменьшается с 276 см³ на контроле до 237 см³ при -20°С, что на 39 см³ или на 16 % меньше, чем контроль. Изменение данного показателя напрямую связано с качеством клейковины; это объясняется тем, что слабая клейковина с худшим качеством неспособна удерживать углекислый газ, образующийся при брожении теста, и тем самым выпечка неспособна увеличиваться в объеме. Формоустойчивость хлеба также коррелирует с качеством клейковины, которая, заметно ухудшаясь при воздействии низких температур, вызывает и расплываемость теста из-за ослабления связей в клейковинном комплексе. Тем самым хлеб не может удерживаться в своих размерах, расплывается и теряет первоначальную форму.

Промораживание зерна существенно сказалось на кислотности хлеба. В наших исследованиях она была гораздо выше в контрольном варианте, чем в исследуемых. Данные изменения кислотности указывают на снижение интенсивности брожения теста вследствие происшедших биохимических процессов при промораживании зерна.

Влажность хлеба опытных образцов не зависит от того, при какой температуре было проморожено зерно, а зависит от качества клейковины, поскольку при плохом качестве процесс брожения теста протекает слабо и влага в хлебе остается в свободном состоянии, не вступая во взаимодействие с продуктами брожения.

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Охлаждение зерна пшеницы до низких отрицательных температур значительно снижает технологические свойства зерна, а именно мукомольные и хлебопекарные свойства. Наихудшие показатели отмечались при воздействии температуры -20°С.

2. При выборе температуры охлаждения зерна необходимо учитывать не только изменение в технологических свойствах зерна под действием низких температур, но и наличие зараженности вредителями хлебных запасов.

Таким образом, на основе проведенных исследований предприятиям элеваторной промышленности и сельскохозяйственным предприятиям, хранящим зерно в охлажденном состоянии, рекомендуется искусственно не охлаждать зерно ниже 0°С, так как при этом резко снижается качество зерна. При возникновении зараженности вредителями хлебных запасов применять охлаждение зерна до температуры не ниже -15°, так как данная температура является нижним температурным пределом, после которого наступает полная гибель вредителей, находящихся в различных стадиях своего развития.

Библиографический список

- Егоров, Г.А. Технологические свойства зерна [Текст] / Г.А. Егоров. – М.: Агропромиздат, 1985. – 334 с.
- Казаков, Е.Д. Кретович В.Л. Биохимия зерна и продуктов его переработки [Текст] / Е.Д. Казаков, В.Л. Кретович. – М.: Агропромиздат, 1989. – 368 с.
- Мельник, Б.Е. Активное вентилирование зерна [Текст] / Б.Е. Мельник. – М.: Агропромиздат, 1986. – 159 с.
- Черкасов, О.В. Технологическая оценка пригодности зерна различных сортов пшеницы для производства муки [Текст] / О.В. Черкасов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2011. - №1. – С.48-51.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 626.824

В.А. Биленко, канд. техн. наук, доцент, **А.С. Штучкина**, ассистент
Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева



СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ УРОВНЯ ГРУНТОВЫХ ВОД НА МЕЛИОРИРУЕМЫХ МАССИВАХ



Экстремальные погодные явления 2010 года, а также непростое для тружеников полей и ферм лето 2012 года еще раз подтвердили устоявшееся мнение аграриев о том, что альтернативы комплексной мелиорации сельскохозяйственных земель России нет.

Разработка стратегии мелиоративного обустройства сельскохозяйственных земель России на ближайшую перспективу определена перечнем приоритетных направлений, объединенных в блок под названием «Теоретические основы технологической модернизации мелиоративного, водохозяйственного, агролесомелиоративного и лесохозяйственного комплексов для обеспечения высокой продуктивности и экологической устойчивости агроландшафтов, сохранения плодородия, предотвращения деградации почв и опустынивания в условиях техногенеза, глобальных и региональных изменений климата». В рамках этих направлений будут продолжены исследования по проектированию и строительству новых гидротехнических сооружений двойного действия, обеспечивающих водоподачу и водоотведение для создания благоприятных условий развития растений на мелиорируемых массивах. Особое внимание намечено уделить вопросам, связанным с водопользованием, в частности водопотреблением, водоучетом, управлением мелиоративными системами, в том числе автоматическим, повторным использованием сбросных и слабоминерализованных коллекторно-дренажных вод [1].

В области сельскохозяйственной мелиорации нами проводятся разработки способов осушения переувлажненных земель, а также определяются режимы дополнительного увлажнения сельскохо-

зяйственных культур. Мы понимаем, что оптимизация параметров осушительных систем по схеме «мелиоративная система - почвогрунты - водный режим - растение - приземный слой атмосферы» – задача многомерная. Однако, как было отмечено выше, создавать оптимальный водный режим почвы возможно при использовании систем двойного действия, поэтому для получения высоких устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур на осушаемых землях, а также в экологических целях, требуется двустороннее регулирование уровня грунтовых вод (УГВ).

На данный момент предложено множество схем управления водным режимом осушаемых земель. Рассмотрим наиболее рациональные, на наш взгляд, технологические схемы двустороннего регулирования уровня грунтовых вод.

Схема без внешнего источника питания

В этом случае регулирование водного и отчасти питательного режимов почв достигается шлюзованием, прекращением оттока воды и орошением осушенных земель водой, собранной осушительной сетью с этого же массива [2].

Нами разработаны средства для реализации подобных технологий. На рисунке (пункт А) приведена схема автоматизации процесса регулирования УГВ для условного массива с осушительно-увлажнительной сетью [3].

Система включает: мелиорируемый массив 5, имеющий заданный уровень грунтовых вод. Для отвода грунтовых вод имеется коллекторно-дренажная сеть с дренами 6, подающими грунтовую воду в сборный коллектор 7, из которого грунтовая вода поступает в водоотводящий канал 14, в

котором в конце сборного коллектора 4 установлено устройство дифференцированного управления уровня грунтовых вод¹³, размещенное в камере. Система соединения гидравлического канала 12 с репрезентативной скважиной 9 и саморегулирующим механизмом происходит по принципу сообщающихся сосудов. Система работает следующим образом. В режиме осушения дроссельный затвор открыт. Когда переводят систему на увлажнительный режим, то дроссельный затвор закрывают, производят настройку системы на заданную отметку регулирования уровня грунтовых вод и система переходит на режим увлажнения, вследствие подпора грунтовых вод.

В случае понижения уровня грунтовых вод происходит понижение уровня воды в репрезентативной скважине 9, а, следовательно, и в камере с поплавком. Поплавок опускается, а переливная кромка автоматического регулятора уровня поднимается.

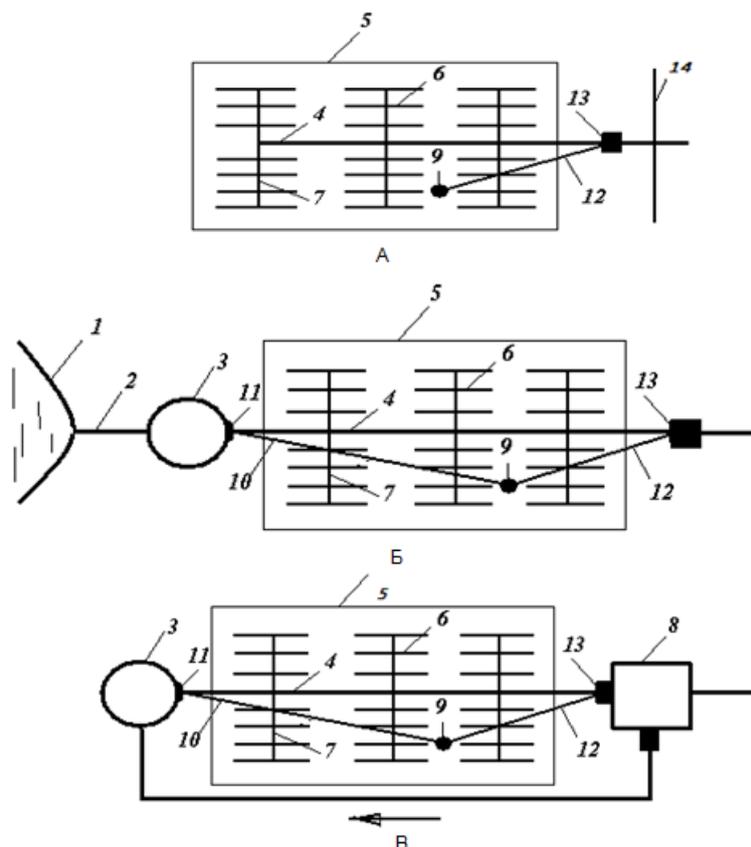
При повышении уровня грунтовых вод процесс перерегулирования идет в обратном направлении [4].

Недостаток этого способа регулирования во-

дного режима осушаемых земель в том, что при наступлении засухи при глубоко опустившихся грунтовых водах этот вид орошения осуществлять не удастся, так как сток поверхностный и подземный при такой погоде отсутствует или очень мал. Следовательно, при шлюзовании с использованием собственной воды массива орошение ограничено только тем количеством воды, которое можно накопить в каналах и дренах до наступления засухи. Воды мало, поэтому увлажнение возможно только в нижних частях осушаемого участка. Кроме того, этот вид орошения является чисто увлажнительным, так как вода, собранная в осушителях с самого участка, слишком бедна питательными для растений веществами, а иногда может оказаться непригодной по содержанию кислот и других вредных веществ. При шлюзовании также происходит подтопление корней растений.

Схема с гарантированным источником питания [5]

Данная схема регулирования водного и питательного режимов почв подразумевает привод воды извне – осуществляется подачей из реки, озера, водохранилища и т.п.



А – при отсутствии внешнего источника водного питания, Б – с гарантированным источником водного питания, В – с принудительной водоподачей в систему из водоприемника (замкнутая система)

Рис. – Технологические схемы автоматизированного регулирования уровня грунтовых вод на мелиорируемых массивах

Разработанная нами осушительно-увлажнительная система на мелиорируемых землях, показанная в пункте Б рисунка, включает: гарантированный водоисточник 1, питающий трубопровод 2; бассейн-накопитель 3, из которого вода подается в закрытый магистральный коллектор 4; мелиорируемый массив 5, включающий дрены первого порядка 6 и дрены-собиратели 7. На массиве устраивается репрезентативная скважина 9, соединенная гидравлической связью 10 с дифференцированным устройством управления уровнем грунтовых вод 13. Система незамкнутая и имеет прямую и обратную гидравлическую связь между заданным уровнем грунтовых вод и саморегулируемым механизмом восстановления этого уровня. Управление уровнем грунтовых вод осуществляется с помощью разработанных нами устройств дифференцированного регулирования уровня грунтовых вод и саморегулируемого механизма восстановления уровня.

Схема с принудительной водоподачей

Перспективной, на наш взгляд, является схема управления водным режимом с принудительной водоподачей в систему из водоприемника. Это достигается путем установления устройства для подачи воды в устье бассейна-накопителя (рисунок пункт В) [5]. Это позволит сократить время поднятия уровня грунтовых вод на нужную отметку. Однако применение этой схемы возможно, только если собранные коллекторно-дренажные воды слабоминерализованы и пригодны к вторичному использованию.

Предлагаемые выше схемы управления водным режимом почв позволяют сократить время для принятия решения об открытии или закрытии подпорных сооружений. Мало того, использование разработанных нами систем позволяют минимизировать присутствие человека в регулировании необходимого для нормального роста сельскохозяйственных культур уровня грунтовых вод и практически полностью автоматизировать этот процесс.

Из выше изложенного следует сделать вывод, что в осушительно-увлажнительных системах будущего следует более четко определить последовательность удержания УГВ на оптимальных для корневой системы растений отметках и найти способ автоматизированного регулирования влажности.

Возрастающие нагрузки на агроландшафты, дефицит материальных, водных ресурсов обуславливают необходимость усовершенствования конструкций осушительно-увлажнительных систем, разработки специальных мероприятий по экономии воды, минимизации дренажного стока, снижения загрязнения почв и водных объектов биогенными веществами, тяжелыми металлами и другими вредными веществами в процессе сельскохозяйственного производства.

Выбор рациональных способов или схем водорегулирования на осушаемых землях и связанных с ними типов конструкций, параметров и схем ра-

боты гидромелиоративных систем осуществляется на базе технико-экономического обоснования оптимальных технических решений путем сравнения возможных вариантов в результате выполнения инженерных прогнозно-оптимизационных расчетов по соответствующим моделям.

Технический уровень осушительно-увлажнительных систем будет обеспечивать их способность регулирования водного, пищевого и теплового режимов почв в оптимальных пределах для выращивания гарантированных урожаев только с учетом комплексного выполнения ряда мелиоративных мероприятий.

При разработке систем нового поколения необходимо уделять внимание созданию автоматизированных компьютерных технологий управления процессом производства продукции на мелиорированных землях, эффективных ресурсосберегающих технологий орошения. Новые конструкции и технические решения по своим параметрам должны соответствовать жестким требованиям рационального природопользования и охраны окружающей среды [6].

Библиографический список

1. Дубенок, Н. Н. Основные направления развития мелиорации / Н. Н. Дубенок, И. П. Свинцов // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных мелиоративных технологий: сб. науч. тр. - Вып. 4. - Рязань: Мещерский ф-л ГНУ ВНИИГиМ Россельхозакадемии, 2010. - С. 3-11.
2. Шуравилин, А. В. Мелиорация : учебное пособие / А. В. Шуравилин, А. И. Кибека. - М. : ИКФ «ЭКМОС», 2006. - 944 с.
3. Пат. 2 458 203 С2 Российская Федерация, МПК E02B 7/38. Система дифференцированного регулирования уровня грунтовых вод / В. И. Биленко, Ю. А. Мажайский, С. Г. Малюгин, А. С. Штучкина; заявитель и патентообладатель Рязанский агротехнологич. ун-т. - № 2010132398/13 ; заявл. 02.08.2010 ; опубл. 10.08.2012, Бюл. № 22. - 5 с.
4. Биленко, В. А. Автоматизация осушительно-увлажнительных систем средствами гидроавтоматики / В. А. Биленко, А. С. Штучкина // Мелиорация и водное хозяйство XXI века. Наука и образование : мат. междунар. науч.-практич. конф., посвященной 170-летию Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. - Горки, 2010. - С. 249-251.
5. Мажайский, Ю. А. Совершенствование осушительно-увлажнительных систем на мелиорируемых землях / Ю. А. Мажайский, В. А. Биленко, А. С. Штучкина // Достижения и перспективы инновационного развития мелиоративной науки Беларуси: доклады международной научной конференции, посвященной 100-летию института мелиорации. - Минск, 2010. - С. 204-206.
6. Ресурсосберегающие технологии управления водным режимом почв осушительно-увлажнительных систем: Научно-технический обзор. - М., 2001. - 117 с.

УДК 664.3.032

Н.В. Бышов, д-р техн. наук, профессор, **А.Н. Бачурин**, канд. техн. наук, доцент, **В.М. Корнюшин**, ст. преп., **И.В. Черных**, аспирант
Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева



ЛИНИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МАСЛА ИЗ СЕМЯН МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР



На кафедре эксплуатации машинно-тракторного парка Рязанского ГАТУ при разработке темы «Преимущества и недостатки применения рапсового масла в качестве биодизельного топлива» создана полезная модель «Мобильная линия по производству масла из семян масличных культур», показанная на рисунке.

Новизна заключается в возможности ее автономной работы в замкнутом цикле. Линия для получения масла из семян масличных культур включает в себя бункер 1 для зерна, подающий транспортер 2, узел 3 подготовки растительного сырья к прессованию, связанный с прессом 5 для получения масла транспортером 4, ёмкость 6 для неочищенного масла, насос 7, фильтр тонкой очистки 8, ёмкость 9 для очищенного масла, ёмкость 10 для биотоплива и биодизельную генераторную установку 11. Узел подготовки растительного сырья выполнен в виде зерносушильной камеры с "кипящим слоем", снабженной решеткой, имеющей возможность изменения проходного сечения камеры. Пресс выполнен в виде пресс-экструдера; шнековый зернопровод, подающий сырьё в зерносушилку, и шнековый зернопровод, подающий сырьё в пресс-экструдер, связаны между собой с возможностью их синхронной настройки со шнеком дозатора пресс-экструдера.

Линия работает следующим образом. Зерно из бункера 1 транспортером 2 подается в узел 3 подготовки растительного сырья к прессованию, далее доведенное до определенной температуры и влажности зерно транспортером 4 подается в пресс 5, где выжимается масло. Полученное неочищенное масло поступает в ёмкость 6, откуда насосом 7 через фильтр 8 попадает в ёмкость 9 для очищенного масла. Полученный исходный продукт

разделяется на 2 потока: на потребление и в качестве биотоплива в биодизельную генераторную установку. Двигатель биодизельной генераторной установки адаптирован для работы на растительном масле известными способами переоборудования (см. «Результаты испытаний и перспективы эксплуатации дизелей на биотопливе», - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008 г.). Получаемая от биодизельной генераторной установки электроэнергия используется для питания электродвигателей приводов узлов и агрегатов линии и нагрева технологического воздуха, используемого в узле для подготовки семян к прессованию, в результате чего линия работает автономно в замкнутом цикле.

Главные отличия предлагаемой линии от существующих схем в следующем:

- линия эксплуатируется в условиях минипроизводства;
- способ получения масла – холодное прессование без дополнительной обработки семян;
- подготовительные операции (очистка, сушка) производятся на зернохранилище;
- малые энергетические и материальные затраты на процесс подготовки растительного сырья к прессованию;
- возможность автономной работы в фермерских хозяйствах без подвода электроэнергии;
- минимальный набор оборудования, удобство в обслуживании и эксплуатации.

При работе биодизельного генератора на рапсовом масле средней себестоимостью 3,73 руб/л цена вырабатываемой электроэнергии составит около 0,6 руб./кВт*ч. В Рязанской области средняя стоимость потребляемой электроэнергии для хозяйств равна 4,0 руб./кВт*ч, поэтому на один

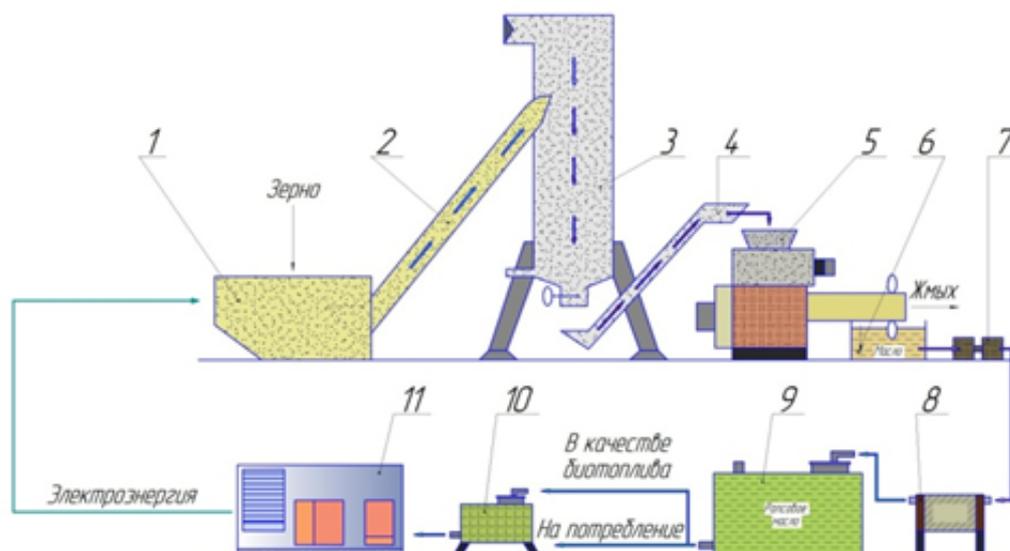


Рис. – Линия для получения масла из семян масличных культур

«кВт*ч» хозяйство получает экономию в размере 3,4 руб. Окупаемость генератора зависит от времени его использования. К примеру, при работе 248 дней в году по 1,5 смены в день окупаемость

составит 10 месяцев. Заявленная производителем наработка до капитального ремонта – 50000 моточасов. Экономические показатели установки биодизельного генератора приведены в таблице.

Таблица – Экономические показатели внедрения биодизельной генераторной установки

Наименование показателя	Показатель
Стоимость дизельного генератора (мощность 80 кВт)	760 000 руб
Стоимость биотоплива для дизельного генератора	3,73 руб/л
Себестоимость вырабатываемой электроэнергии	0,6 руб/кВт*ч
Стоимость электроэнергии для хозяйства	4 руб/кВт*ч
Экономия на 1 кВт*ч	3,4 руб
Годовая выработка электроэнергии за 248 дней по 1,5 смены	238 000 кВт*ч
Годовая экономия затрат на электроэнергию	809 500 руб
Окупаемость	10 месяцев

Библиографический список

1. Патент на полезную модель №114319 RU, МПК8 С 11 В 11/00 Линия для получения масла из семян масличных культур / Бышов Н.В., Корнюшин В.М., Бачурин А.Н., Костенко П.А.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.

Костычева". - №2011116786/13 ; заявл. 27.04.2011 ; опубл. 20.03.2012.

2. Результаты испытаний и перспективы эксплуатации дизелей на биотопливе / В.Ф. Федоренко [и др.]. – М. : Росинформагротех, 2008. – 133 с

3. DI. Herbert Lampel. Alternative fuels for diesel engines // OECD Annual Meeting. Paris, 2007. 222.116.EUCAJR/CÖNCAVE/JRC, Nov. 2003

4. World Conference on biomass for energy and industry. Seville, 200 - 15 с.

УДК 631.15:004.942

Е.П. Васильев, д-р техн. наук, профессор, **В.И. Орешков**, соискатель

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ОСНОВЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ



Введение

Немецкий философ Иммануил Кант (1724-1804) свел воедино две различные философские идеи: то, что знания выводятся из наблюдения и эксперимента (эмпиризм), и то, что с других позиций знания – продукт мышления (рационализм). Согласно Канту, понятия пространства и времени не могут быть постигнуты при помощи непосредственного восприятия. Поэтому мир нужно исследовать, используя рациональную систему, такую, какой является математика. Данный подход особенно актуален на современном этапе развития цивилизации, которая характеризуется значительным увеличением объема информационных потоков, скрытые знания из которых можно извлечь, только используя современную вычислительную математику.

Поиск методов ликвидации разрыва между техническими и методологическими аспектами использования информации привел к появлению интеллектуальных информационных технологий и основного их инструмента – интеллектуальных информационных систем, помогающих человеку ускорить и сделать более эффективным анализ информации, а также синтез управленческих решений. В основе построения интеллектуальных систем обычно лежат базы знаний, подсистема логического вывода и интерфейс, имитирующий рассуждения человека. Такая «имитация» позволяет сделать процесс изучения информации логически понятным и интерпретируемым, более четко понимать его цели и задачи.

В основе идеи интеллектуального анализа данных (ИАД) лежит симбиоз классических методов прикладной статистики (регрессия, корреляционный анализ, метод главных компонент, байесовская классификация и т.д.) и эвристических методов машинного обучения (нейронные сети, деревья решений, карты Кохонена, ассоциативные правила и др.) [3]. При этом методы второй

группы реализуют интеллектуальную составляющую, предоставляя инструменты автоматического извлечения скрытых зависимостей, закономерностей и структур в исследуемых данных.

Для пояснения отношений эвристического и статистического подходов проведем следующие рассуждения. Пусть требуется восстановить зависимость между двумя случайными переменными на основе эмпирической выборки ограниченного объема. Если известно соответствующее условное распределение, либо имеется некоторая априорная информация, которая позволит его получить, то задача может быть решена статистическими методами. Типичным примером является линейная регрессия, получаемая из предположения, что зависимая и независимая переменные распределены по нормальному закону. В этом случае модель, параметры которой определяются по методу наименьших квадратов, оказывается линейной [4]. Однако, если закон распределения для эмпирической выборки неизвестен, а априорная информация отсутствует, то определение функции, наилучшим образом аппроксимирующей искомую зависимость, проблематично [2].

Альтернативой является попытка построить модель на основе полного перебора ее возможных состояний, т.е. рассмотреть все возможные функции, что является мало реалистичным из-за огромного пространства поиска.

И тогда нас может выручить эвристический подход, в рамках которого мы можем задать некоторую целевую функцию (скажем, ошибки между фактическим и оцененным значением) и, итеративно модифицируя параметры модели, подобрать такое ее состояние, которое обеспечит минимум этой целевой функции. Данный тип задач известен как оптимизация. Управлять модификацией параметров модели можно с помощью производной целевой функции, которая, как известно, в точках минимума равна 0 и меняет свой знак.

Эвристика в данном случае обусловлена следующими факторами:

1. неизвестно, существует ли минимум и является ли он единственным;
2. неизвестно, сможет ли алгоритм его обнаружить;
3. скорее всего, будет найден локальный минимум (решение не оптимально);
4. конечность шага коррекции на каждой итерации приводит к тому, что оптимум всегда определяется с некоторой погрешностью (решение не точное);
5. неопределенность с выбором начального состояния модели (инициализацией);
6. неопределенность структуры модели (числа настраиваемых параметров и связей между ними);
7. неопределенность требуемого числа итераций.

Тем не менее, понимание и осмысление данных факторов аналитиком позволяет ему соизмерять недостатки полученного эвристического решения с особенностями задачи анализа и принимать решение о корректности и значимости полученных результатов, применяя «фильтр здравого смысла».

Следует отметить, что именно эвристические методы считаются «ядром» ИАД. Иными словами, сама методология ИАД развивалась, опираясь именно на эвристический подход, позволяющий упростить решение задач, не имеющих общей постановки. Что касается статистических методов, то им отводилась роль разведочного анализа с целью получения некоторых сведений об исходных данных для лучшей организации использования эвристических методов.

Особенно актуальной является задача внедрения современных средств и технологий ИАД для российского АПК. Это обусловлено следующими причинами:

- большая часть территории России лежит в зонах, неблагоприятных для ведения сельского хозяйства, поэтому совершенствование технологий принятия решений в АПК ведет к снижению рисков и издержек, повышая конкурентоспособность как отрасли в целом, так и отдельных направлений;
- деятельность предприятий АПК хорошо отражается в различного рода источниках – системах бухгалтерского учета, отчетности региональных органов власти и госстатистики, что предоставляет исследователю в данной области большое количество хорошо структурированной информации, доступной для анализа;
- специалисты, интегрированные в бизнес-процессы сельского хозяйства, как правило, работают в регионах и не имеют оперативного доступа к научным центрам и компаниям, предоставляющим услуги аналитического исследования информации; в то же время, системы Data Mining [3] позволяют решать аналитические задачи непосредственно на местах;

- большое разнообразие программных средств бизнес-аналитики, от бесплатных до очень дорогих, различных по уровню сложности и функциональным возможностям, позволяет даже небольшому предприятию использовать системы Data Mining в процессе поддержки принятия решений.

Именно поэтому целью данной научной работы является разработка подходов к моделированию агротехнологических процессов на базе нейронных сетей (НС) как наиболее эффективной разновидности интеллектуальных моделей.

Постановка задачи

Приведем примеры аналитических задач по некоторым отраслям АПК:

- растениеводство – прогнозирование урожайности на основе данных агрохимического обследования земель и погодных условий, анализ и выявление факторов, влияющих на урожайность и качество продукции;

- животноводство – выявление факторов, влияющих на заболеваемость животных, диагностика заболеваний, прогнозирование цен на мясомолочную продукцию, оптимизация процесса заготовки, использования и хранения кормов;

- пчеловодство – прогнозирование качества и безопасности продуктов пчеловодства на основе данных об экологическом состоянии окружающей среды, выявление факторов, значительно влияющих на основные показатели качества меда;

- переработка и организация сбыта сельхозпродукции – прогнозирование цен на продукцию, оптимизация маркетинговой стратегии и ценообразования, работа с клиентами;

- техническое обеспечение – оптимизация процесса заказов запасных частей, диагностика неисправностей, закупки новой техники.

Формализуем постановку приведенных выше аналитических задач.

Пусть имеется набор из k наблюдений за состоянием исследуемого объекта или процесса, содержащий t признаков. Например, если таким набором является ведомость агрохимического обследования почв, то каждым наблюдением будет являться отдельное поле, а признаками – его агрохимические характеристики – кислотность, содержание макроэлементов (азота, калия, фосфора и т.д.), наблюдаемая урожайность и др. Тогда каждое наблюдение может быть представлено в виде t -элементного вектора признаков z . В соответствии с логикой решаемой задачи признаки, описывающие моделируемый объект или процесс, разделяются на две группы: входные (независимые) и выходные (зависимые), значение которых требуется предсказывать для новых наблюдений.

Вектор признаков z может быть разделен на два вектора: входных $x=(x_1, x_2, \dots, x_m)$ и выходных $y=(y_1, y_2, \dots, y_n)$ признаков ($t=m+n$). Таким образом, каждое наблюдение z представляет собой обучающий пример, в котором для каждого входного воздействия $x=(x_1, x_2, \dots, x_m)$ определено значение це-

левого вектора $y=(y_1, y_2, \dots, y_p)$. Задача заключается в том, чтобы, последовательно предъявляя модели наблюдения $z_j=x_p, y_p, i=1..k$, обучить ее на каждом входное воздействие x формировать отклик \hat{y}_i , максимально близкий к фактическому y_i .

Предобработка данных

Для подготовки данных к анализу выполняется предобработка с целью исключения факторов, которые могут ухудшить точность построенных моделей. В процессе предобработки проводится поиск дубликатов, противоречий и аномальных значений. Поиск дубликатов и противоречий выполняется с помощью аналитического приложения Deductor Studio (<http://www.basegroup.ru>).

Наличие аномальных значений может выявляться на основе простого визуального анализа графиков соответствующих признаков.

Выбор значимых признаков

Если выходная переменная единственная, то перед построением модели можно выполнить оценку статистической связи между отдельными входными переменными и выходной переменной на основе вычисления коэффициента $r_{x,y}$ парной корреляции Пирсона:

$$r_{x,y} = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}},$$

где \bar{x}, \bar{y} – среднеарифметические значения.

Целью данной процедуры является снижение размерности пространства входных признаков с целью сокращения числа переменных модели.

Параметры, для которых коэффициент корреляции с выходной переменной достаточно низкий, должны быть исключены из модели. Зададим порог коэффициента корреляции $|r|=0,35$. Это позволит исключить из рассмотрения параметры, слабо влияющие на выходные признаки.

Следует однако отметить, что коэффициент корреляции отражает меру линейной связи между величинами и его близость к 0 не означает, что связь между величинами отсутствует полностью.

Кроме корреляционного анализа, для отбора значимых признаков в ИАД широко используются и другие методы (главных компонент, совокупности доказательств и т.д.).

Разработка модели на основе нейронной сети

В ряде случаев достаточно высокая ошибка оценивания для линейной модели позволяет выдвинуть предположение, что характер зависимости $y=f(x)$ является нелинейным. Действительно, линейная регрессия с коэффициентами, вычисляемыми на основе метода наименьших квадратов, имеет место только в том случае, если переменные модели являются случайными величинами, распределенными по нормальному закону с постоянной дисперсией. Если предположение о нормальности не выполняется, то линейная модель

будет допускать значительную ошибку. Нелинейное оценивание является гораздо более сложной и трудоемкой процедурой, требующей от аналитика профессионального владения математической статистикой [2, 4].

Альтернативной статистическому подходу к моделированию является использование эвристических методов, которые, хотя и не являются абсолютно точными и оптимальными, позволяют добиться хороших результатов в большинстве практически значимых случаев. Но самое главное, модели, строящиеся на основе эвристических методов, являются самообучающимися и способны восстанавливать зависимости между переменными почти в автоматическом режиме, что делает их более практически-ориентированными. Реализация процесса построения самообучающихся моделей в современных аналитических системах такова, что позволяет аналитику строить модели, даже обладая минимальными теоретическими знаниями в области математической статистики и машинного обучения.

В ходе исследований проводилось моделирование агротехнологических и экономических процессов в АПК с помощью искусственных нейронных сетей (НС). НС представляет собой реализуемую аппаратно или программно систему, состоящую из взаимодействующих друг с другом элементарных преобразователей, называемых нейронами. Каждый нейрон имеет несколько входов и единственный выход. Нейроны в такой сети соединены связями, каждая из которых обладает некоторым весом, на который умножается проходящее по данной связи значение. Каждый нейрон выполняет простую операцию – взвешенное суммирование своих входов с последующим преобразованием полученной суммы с помощью так называемой активационной функции, обычно нелинейной. Нелинейность нейронов делает нелинейной системой и всю нейронную сеть, что позволяет аппроксимировать с ее помощью сложные нелинейные зависимости. Функциональная схема нейрона с одним выходным параметром представлена на рисунке 1.

Предполагается, что на вход нейрона поступают значения с выходов других нейронов сети, либо из внешней среды (в этом случае у нейрона будет единственный вход). На рисунке обозначено: X_j – значение, поступающее на j -й вход нейрона, w_j – вес j -й входной связи, S – взвешенная сумма входных значений:

$$S = \sum_{j=1}^n w_j X_j,$$

$Y=f(S)$ – выходное значение нейрона (входы и выход отдельного нейрона обозначаются заглавными латинскими буквами, чтобы отличить их от входных и выходных признаков модели).

Важнейшую роль в работе нейрона играет активационная функция (АФ) $f(S)$. Именно она во многом определяет функциональность нейрона и нейронной сети в целом. Параллельная работа в НС большого числа нейронов позволяет ей

реализовывать практически сколь угодно сложные зависимости. Выполняемое всей НС преобразование данных, таким образом, определяется весами входных связей нейронов, а также видом и параметрами АФ.

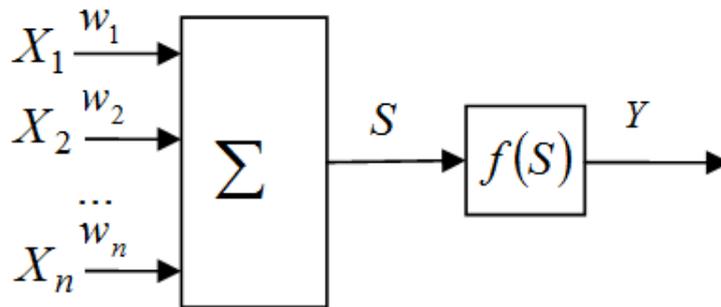


Рис.1 – Структура нейрона

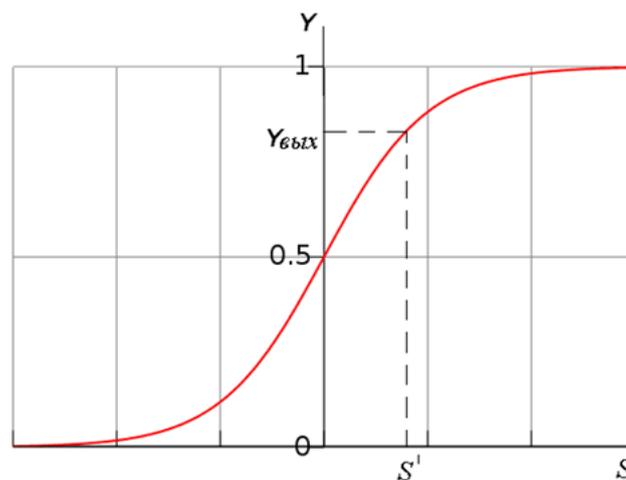


Рис. 2 – Преобразование суммы входов нейрона с помощью АФ

На рисунке 2 поясняется преобразование с помощью АФ взвешенной суммы входов нейрона. Конкретное значение этой суммы S' преобразуется в выходное значение нейрона $Y_{\text{вых}}$. На рисунке представлена так называемая логистическая функция, определяемая выражением $y=1/(1+e^{-as})$, где параметр a определяет крутизну функции, $e=2,72$ – основание натурального логарифма (число Эйлера). Логистическая функция является непрерывной и дифференцируемой на всей числовой оси, что делает ее привлекательной в различных алгоритмах обучения НС.

Существует множество типов и конфигураций НС, предназначенных для решения различных задач обработки и преобразования данных (хранения, сжатия, фильтрации, восстановления искажений, кластеризации и т.д.). В них содержится различное количество нейронов, используются разные способы их соединения и виды активационных функций, различные методы передачи данных внутри сети.

В современных аналитических технологиях для восстановления зависимостей из эмпирических данных при решении задач численного предсказания и классификации наибольшей популярностью пользуются так называемые плоскостойкие НС с последовательными связями (сети прямого пространства) с сигмоидальными АФ. В таких сетях данные передаются только в одном направлении – от входов к выходу (или выходам) системы. Граф типичной плоскостойкой нейронной сети представлен на рисунке 3.

Отличительной особенностью НС данного типа является то, что нейроны в них образуют группы, в которых все выходы нейронов одной группы подаются на все входы нейронов другой. Такие группы называют «слоями». Следовательно, слой – подмножество нейронов сети, имеющих один и тот же набор входов. Плоскостойкая архитектура является наиболее предпочтительной для широкого класса методов обучения НС. Не все слои НС выполняют в ней одинаковые функции. Можно вы-

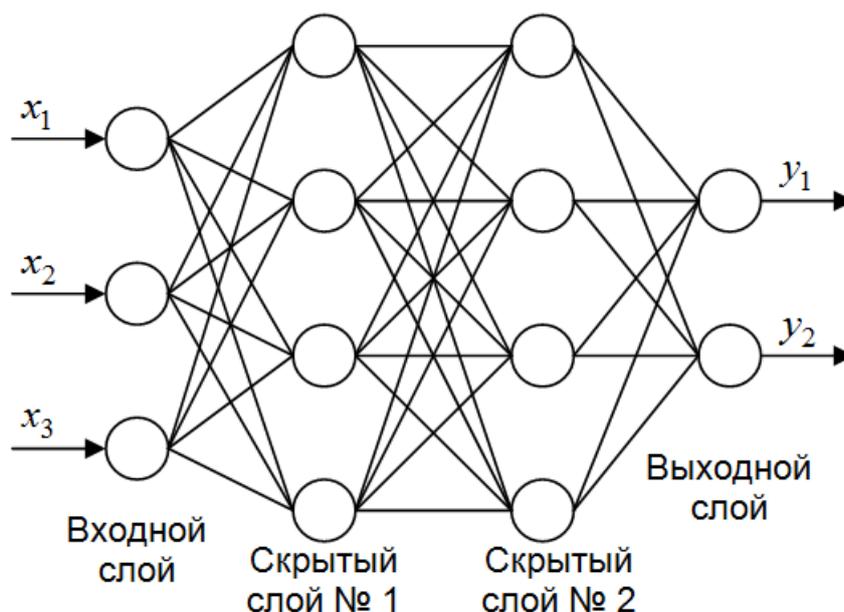


Рис. 3 – Граф плоскостойкой НС с последовательными связями, содержащий 2 скрытых слоя

делить три типа слоев:

1. входной – принимает сигналы из «внешней среды», так называемый вектор входного воздействия, и распределяет его элементы по нейронам следующего слоя. Очевидно, что поскольку входные нейроны имеют единственный вход, то преобразование данных они не выполняют;

2. выходной слой – выводит результат преобразования входных данных НС во внешнюю среду (выходной вектор);

3. скрытый слой – слой, нейроны которого не имеют связей с внешней средой. Именно в них и производится обработка данных нейронной сетью. Скрытых слоев обычно бывает несколько, в зависимости от особенностей решаемой задачи.

Число нейронов во входном и выходном слоях жестко регламентировано. Во входном – оно равно размерности входного вектора (т.е. числу признаков исходного набора данных). В выходном – числу элементов выходного вектора. Число скрытых слоев и нейронов в них зависит от особенностей решаемой задачи – количества доступных для обучения примеров, сложности искомой зависимости, допустимых вычислительных затрат и т.д.

Процесс построения нейросетевой модели состоит из трех основных этапов:

1. определение конфигурации НС – определение числа скрытых слоев и нейронов в них, выбор вида активационной функции и ее параметров;

2. обучение НС: настройка весов нейронов таким образом, чтобы сеть могла реализовывать требуемое преобразование;

3. оценка результатов обучения НС – проверка работоспособности построенной модели и оценка возможностей ее практического применения.

Обучение нейронной сети. Процесс обучения

НС заключается в автоматической итеративной подстройке весов нейронов. Целью процесса обучения является настройка весов таким образом, чтобы сеть выполняла желаемое преобразование входных данных. На каждой итерации на вход сети подается набор значений входных переменных (вектор признаков) $x=(x_1, x_2, \dots, x_m)$, а также заранее известный вектор выходных признаков $y=(y_1, y_2, \dots, y_n)$. Тогда, реагируя на входное воздействие x , сеть рассчитывает оценку выходного значения \hat{y} , зависящую от текущего состояния нейронов. В результате вычисляется выходная ошибка сети $E = y - \hat{y}$, модуль которой показывает, насколько текущее состояние сети далеко от желаемого. Выходную ошибку E можно использовать для вычисления корректировки весов нейронов так, чтобы на следующей итерации ошибка уменьшилась. Процесс обучения продолжится до тех пор, пока ошибка не станет достаточно малой. Правило, по которому производится корректировка весов на каждой итерации, называется алгоритмом обучения. Схема процесса обучения НС приведена на рисунке 4.

Перед началом процесса обучения происходит инициализация НС – присвоение связям нейронов начальных весов, обычно небольших случайных значений. На вход подается первый обучающий пример x и соответствующий ему целевой вектор y . НС вычисляет выходное значение \hat{y} в соответствии с текущим состоянием своих весов $w_i(t)$ (t – номер итерации обучения). На основании известного целевого значения y_i и оценки \hat{y}_i вычисляется выходная ошибка E_i и по ней, в соответствии с правилом $g(E_i)$, вычисляется величина коррекции весов сети Δw , и происходит коррекция весов $w_{i+1} = w_i + \Delta w$. Затем начинается следующая итерация $t+1$: на вход сети подается новый пример,

рассчитывается отклик сети для состояния w_{t+1} и процедура повторяется.

Примеры обычно выбираются из обучающей выборки в случайном порядке. Процесс обучения продолжается до тех пор, пока ошибка на некоторой итерации не достигнет достаточно малого значения, определенного пользователем, либо не будет выполнено заданное число итераций.

Моделирование урожайности на основе данных агрохимического обследования почв с помощью нейронной сети

Важнейшими показателями, используемыми для прогнозирования урожайности и планирования севооборотов, являются агрохимические свойства почвы. К ним относятся кислотность почв, содержание в них макроэлементов – азота, калия и фосфора. Количество этих элементов в почве, измеряемое обычно в мг/100 г. почвы, во многом определяет урожайность зерновых культур. Поэтому, зная зависимость урожайности от агрохимических параметров, можно прогнозировать ее для различных земельных участков, принимать решения о целесообразности их включения в севооборот, оптимизировать агрохимические мероприятия (внесение удобрений, известкование, применение средств защиты растений).

Зависимость между агрохимическими параметрами и урожайностью носит сложный нелинейный характер. Это вызвано совместным влиянием данных параметров, а также наличием других факторов, влияющих на урожайность (влажности почвы, количества солнечной радиации и т.д.). Поэтому для восстановления зависимости между агрохимическими параметрами и урожайностью по данным агрохимического обследования почв удобно использовать нейросетевую модель.

На основе данных агрохимического обследования 56 полей была сформирована обучающая выборка, содержащая следующие признаки: кислотность (рН), содержание азота, калия и фосфора (в мг/100 г), процент пашни с уклоном к югу и средний угол уклона, а также фактическая уро-

жайность, наблюдаемая для каждого поля. Корреляционный анализ показал, что значимо влияют на урожайность только кислотность, содержание азота, калия и фосфора. Поэтому уклон к югу и его средний угол были исключены из числа показателей, используемых для построения модели урожайности.

В качестве нейросетевой архитектуры модели была выбрана плоскостроистая НС следующей конфигурации: число входных нейронов равно числу входных параметров модели (кислотность, азот, калий, фосфор), а выходных – одному (средняя урожайность, ц/га). Число скрытых нейронов выбиралось исходя из правила, что общее количество связей НС должно быть в 2-3 раза меньше числа примеров обучающего множества. Поэтому была выбрана сеть с одним скрытым слоем, содержащим 5 нейронов (что обеспечивает 25 связей) и логистической АФ. Конфигурация полученной НС представлена на рисунке 5.

Обучение НС производилось по алгоритму обратного распространения ошибки с использованием 10000 итераций. Среднеквадратическая ошибка оценивания между фактическими и предсказанными значениями урожайности составила 0,25 ц/га, что обеспечило выигрыш в точности по сравнению с линейной моделью более чем в 5 раз (1,3 ц/га). Диаграммы рассеяния нейросетевой (рисунок 6, а) и линейной (рисунок 6, б) моделей наглядно демонстрируют преимущество нейросетевой модели, для которой разброс оценок относительно линии идеальных значений минимален.

Применение построенной нейросетевой модели позволило повысить среднюю урожайность на 15,5% и сократить затраты на внесение удобрений и известкование почв на 25,7%.

Заключение

Высокая степень автоматизации построения нейросетевых моделей делает их перспективным инструментом анализа данных с целью поддержки принятия решений на всех уровнях и, особенно, для специалистов, непосредственно интегрированных в экономические и бизнес-процессы.

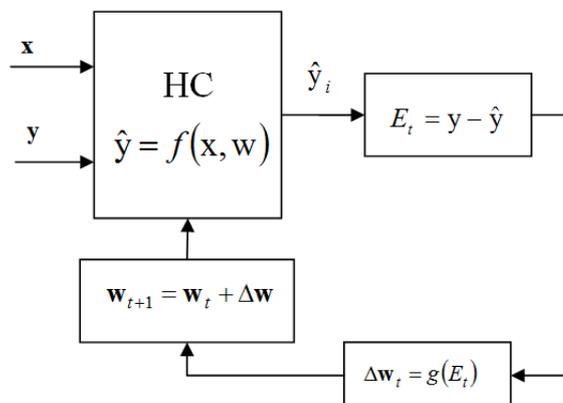


Рис. 4 – Схема процесса обучения НС

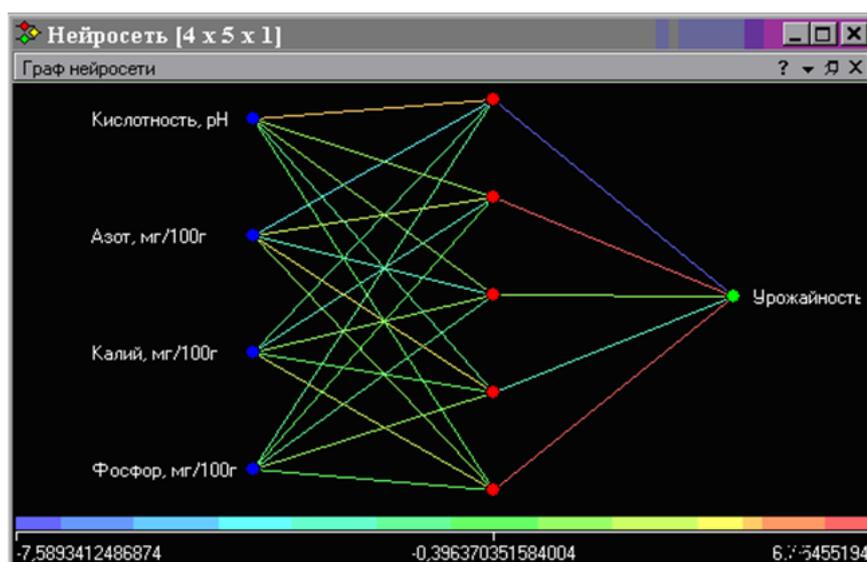


Рис. 5 – Конфигурация НС для моделирования урожайности

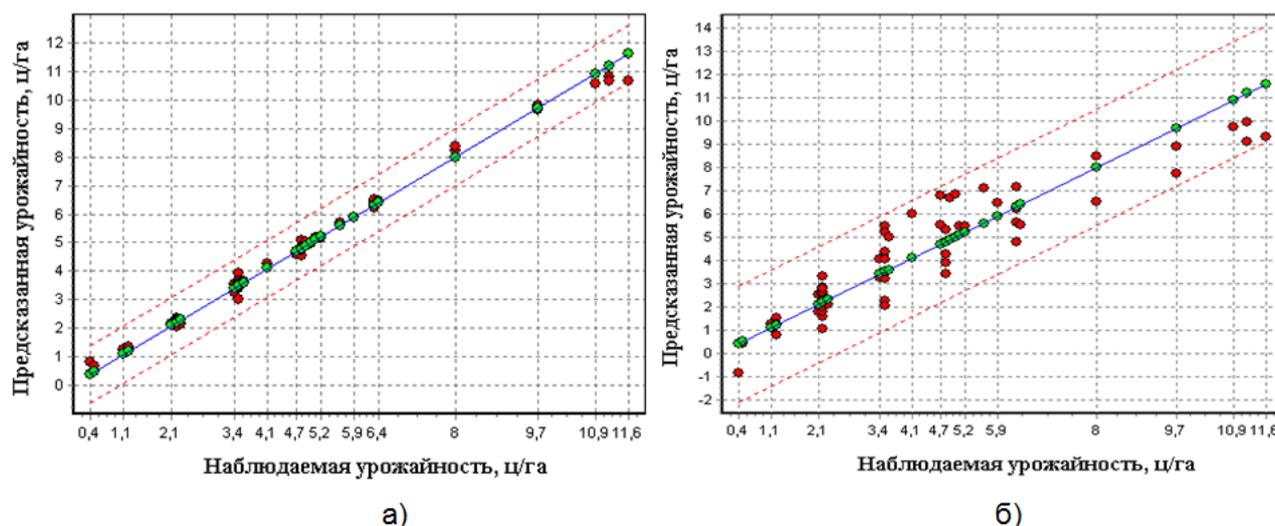


Рис. 6 – Диаграммы рассеяния моделей урожайности: а) нейростевой, б) линейной регрессии

Предложенная методика применения НС в задачах АПК реализована в виде сценариев на базе аналитической платформы Deductor. При этом созданы и апробированы модели урожайности различных зерновых культур и реализации продукции на сельскохозяйственном предприятии. Сравнительный анализ теоретических результатов с фактически наблюдаемыми подтвердил адекватность и значимость разработанных моделей.

Библиографический список

1. Васильев Е.П., Орешков В.И. Моделирование урожайности зерновых с использованием метода совокупности доказательств в рамках концепции точного земледелия. Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 5; URL: <http://www.science-education.ru/105-6972> (дата обращения: 10.09.2012).

2. Вапник В.Н. Восстановление зависимостей по эмпирическим данным/В.Н.Вапник – М.: Наука, 1979. – 448 с.

3. Паклин Н.Б., Орешков В.И. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям (+CD). Учебное пособие. Изд. 2-е, исправленное. - СПб.: Питер, 2013. - 701 с.

4. Чураков Е.П. Математические методы обработки экспериментальных данных в экономике/ Е.П. Чураков – М.: Финансы и статистика, 2004. – 240 с.

5. Vercellis, C. Business Intelligence: Data Mining and Optimization for Decision Making / Vercellis, C. - John Wiley & Sons Ltd, 2009. – p. 436.

6. Vapnik, V. Estimation of Dependences Based on Empirical Data / Vapnik V.N. - 2nd. ed. Springer Science+Business Media, Inc. 2006. – p. 528.

УДК 62-233.132: 629.331

М.Н. Горохова, докторант, ФГБОУ ВПО МГУ
Д.Н. Бышов, канд. техн. наук, доцент, Рязанский
 государственный агротехнологический университет имени
 П.А. Костычева
М.А. Вашурина, ассистент, ФГБОУ ВПО «Ярославская
 ГСХА»
А.А. Горохов, студент, Рязанский государственный
 агротехнологический университет имени П.А. Костычева



РАНЖИРОВАНИЕ МАТЕРИАЛА ДЕТАЛЕЙ ИМПОРТНОЙ ТЕХНИКИ С НЕОПРЕДЕЛЕННЫМ ХИМИЧЕСКИМ СОСТАВОМ ПО КОСВЕННОМУ ПАРАМЕТРУ

В настоящее время одним из основных резервов повышения эффективности использования техники, экономии материальных, топливно-энергетических и трудовых ресурсов является нанесение металлопокрытий при изготовлении новых и восстановлении изношенных деталей. Экономическая целесообразность восстановления обусловлена возможностью повторного и неоднократного использования 65-75 % изношенных деталей. Себестоимость восстановления не превышает 10-30 % стоимости новых деталей, а расход материалов в 15-20 раз ниже, чем на их изготовление [1].

Однако, в рыночных условиях экономического спада ремонтного производства традиционные технологические решения, ориентированные на массовый и крупносерийный тип, утратили практическую значимость. Реформирование экономики невозможно без развития и совершенствования различных форм хозяйствования, одна из которых – малые экономические структуры, которые рассматриваются в качестве символа производственной мобильности, рыночной гибкости и инновационной восприимчивости. Углубление специализации в научных разработках привело к тому, что во многих случаях малые предприятия работают в неперспективных отраслях и довольно успешно конкурируют на рынках с крупными предприятиями. Массовый выпуск сельскохозяйственной техники вызывает потребность в промышленных услугах по ее ремонту и обслуживанию, которые часто осуществляют малые ремонтные предприятия, так как монополии вынуждены создавать разветвленную сеть филиалов. Особенно остро стоит вопрос нанесения металлопокрытий на детали импортной техники с неопределенным

химическим составом [2].

Известно, что применение присадочных порошков позволяет формировать необходимый химический состав смесей и получать покрытия с заданными физико-механическими свойствами. Однако в процессе намагничивания присадочного материала на изношенные поверхности деталей с неопределенным химическим составом имеют место случаи, когда ферромагнитный порошок концентрируется с образованием индикаторных рисунков [3].

Существуют кривые по определению способа намагничивания по ГОСТ 21105-87 (рисунок 1). Способ остаточной намагниченности (СОН) возможно применять, если коэрцитивная сила H_c материала более 8 А/см, а материалы с большой коэрцитивной силой возможно намагничивать только способом приложенного поля (СПП) [4].

Существует большое количество конструкционных сталей, из которых изготовлены ответственные детали машин, с коэрцитивной силой менее 8 А/см. Также существуют конструкционные стали с большой коэрцитивной силой, которые возможно намагничивать только способом приложенного поля, что приводит к скоплению присадочного порошка по мнимым дефектам.

Кроме того, напряженность магнитного поля по ГОСТ 21105-87 определяется только по значению коэрцитивной силы (рисунок 2). Однако существуют материалы конструкционных сталей с одинаковым значением коэрцитивной силы, но разным значением магнитной индукции [9].

В качестве косвенного параметра, учитывающего магнитные свойства материала деталей с неопределенным химическим составом, принята удельная магнитная энергия W [5]:

$$W = (H_c \cdot B_r) / 2 \quad (1)$$

где H_c – коэрцитивная сила, А/см; B_r – магнитная индукция, Т.

На основе изучения удельной магнитной энергии W установлено, что рекомендации, данные ГОСТ 21105-87 по определению способа намагничивания, требуют значительной доработки, так как значения удельной магнитной энергии отличаются в 2,88 раза ($W_{max} / W_{min} = 17,28 / 6,00 = 2,88$) (таблица 1).

На основе параметра удельной магнитной энергии кривые по определению способа намагничивания ферромагнитных порошков на поверхность детали с неопределенным химическим составом должны быть кривыми равной удельной магнитной энергии ($W_{max} / W_{min} = 6,00 / 6,00 = 1$) (таблица 2).

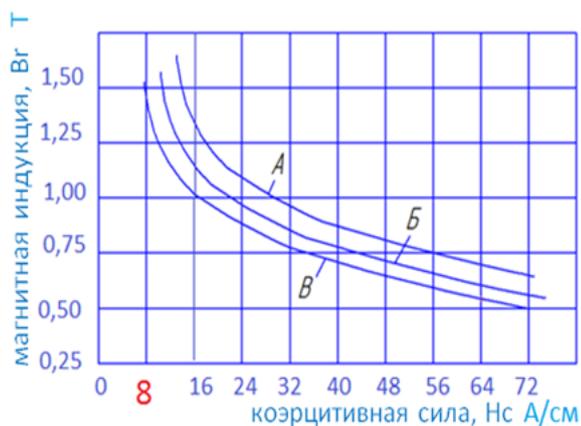
На рисунке 3 представлено семейство кривых по определению способа намагничивания, построенное по рассчитанному параметру равной удель-

ной магнитной энергии [5].

Преимущество параметра удельной магнитной энергии, определенного по промежуточным петлям магнитного гистерезиса, заключается в возможности выбора напряженности магнитного поля ниже предельного ее значения – напряженности магнитного насыщения (рисунок 4).

Параметр удельной магнитной энергии является общим показателем, справедливым для любой марки конструкционных сталей. Однако, при намагничивании порошка на ферромагнитные детали, имеющие высокие значения удельной магнитной энергии, порошок осаждается по мнимым дефектам (рискам от предварительной механической обработки) [4]. Снижение удельной магнитной энергии до 20 Дж/см³ при работе на промежуточных петлях магнитного гистерезиса исключает осаждение порошка по мнимым дефектам.

Таким образом, параметр удельной магнитной энергии обуславливает проектные решения по



А, Б, В – уровни чувствительности

Рис. 1 – Существующие кривые по определению способа намагничивания присадочных порошков по ГОСТ 21105-87

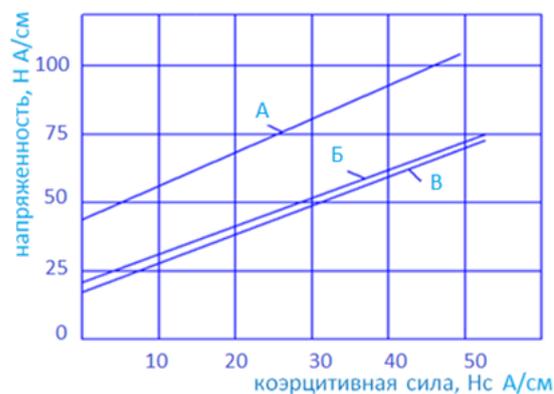


Рис. 2 – Существующие зависимости по определению оптимального значения напряженности магнитного поля H по значению коэрцитивной силы (ГОСТ 21105-87)

Таблица 1 – Удельная магнитная энергия W по ГОСТ 21105-87

H_c , А/см	8	16	24	32	40	48	56	64	72
B_r , Т	1,5	1,14	0,89	0,78	0,67	0,59	0,56	0,5	0,48
W , Дж/см ³	6,00	9,15	10,65	12,43	13,32	14,13	15,54	16,00	17,28

Таблица 2 – Построение кривой равной удельной магнитной энергии W

H_c , А/см	8	16	24	32	40	48	56	64	72
B_r , Т	1,5	0,75	0,5	0,38	0,3	0,25	0,21	0,19	0,17
W , Дж/см ³	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00

разработке системы автоматического управления по определению оптимальных режимов намагничивания.

Особенностью комбинированного способа обработки является использование технологического тепла, выделяемого при расплавлении намагниченного присадочного порошка электроимпульсным способом, для интенсификации отделочно-упрочняющей обработки комбинированным инструментом в форме скобы-двухполюсника.

Выбор независимых технологических параметров обусловлен тем, что они оказывают основное

влияние на параметры процесса: удельная рабочая нагрузка q , Н/мм; напряженность магнитного поля H , А/м; рабочий зазор Δ , мм; скорость продольной подачи S , мм/об; окружная скорость V , м/с. В качестве параметров оптимизации приняты: производительность процесса G ; глубина упроченного слоя h , мм; шероховатость поверхности Ra .

Уровни варьирования основных технологических параметров представлены в таблице 3. Обработку полученных данных производили с помощью пакета прикладных программ MATHCAD PLUS 6.0.

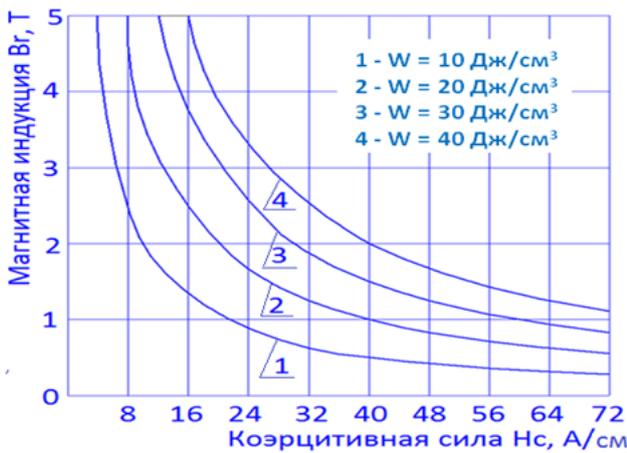


Рис.3 – Семейство кривых по определению способа намагничивания по параметру равной удельной магнитной энергии W

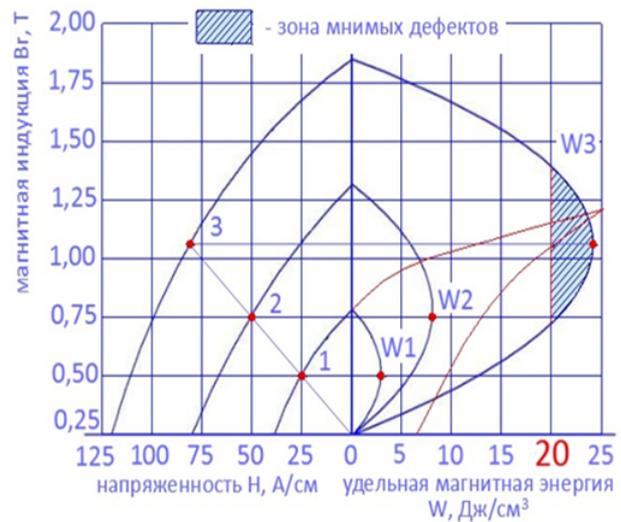


Рис. 4 – Кривые по определению оптимального значения напряженности магнитного поля

Таблица 3 – Уровни варьирования основных технологических параметров

Уровни варьирования	Основные технологические параметры				
	удельная рабочая нагрузка q , Н/мм	напряженность магнитного поля H , А/м	величина рабочего зазора Δ , мм	продольная подача S , мм/об	окружная скорость V , м/с
	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
+ 2	250	140	0,6	0,30	0,10
+ 1	225	120	0,5	0,25	0,09
0	200	100	0,4	0,20	0,08
-1	175	80	0,3	0,15	0,07
-2	150	60	0,2	0,10	0,06

Установлено, что технологические параметры по-разному влияют на параметры оптимизации, зависимость носит экстремальный характер. Обусловлено это совместным действием электрической, магнитной, тепловой и механической энергий (рисунки 5-9) [5].

Удельная рабочая нагрузка q является одним из основных параметров, расширяющих техно-

логические возможности электроимпульсного способа. При $q < 225$ Н/мм происходит уменьшение шероховатости поверхности и глубины упроченного слоя. Однако при $q > 250$ Н/мм в поверхностном слое возникают напряжения, при которых образуются трещины. Оптимальным является удельная рабочая нагрузка q при условии $225 < q < 250$ Н/мм.

При напряженности магнитного поля $H < 80$ А/м

присадочный порошок слабо удерживается на поверхности детали, и формируется пористое покрытие. С повышением напряженности магнитного поля увеличивается плотность и уменьшается шероховатость покрытия. Однако, начиная с $H > 120$ А/м, наблюдается образование скоплений порошка по мнимым дефектам. Оптимальным является напряженность магнитного поля в диапазоне: $80 < H < 120$ А/м.

Влияние продольной подачи S и окружной скорости V на производительность процесса G яв-

ляется основным из рассматриваемых технологических параметров. Чем больше продольная подача S и окружная скорость V , тем выше производительность процесса G . Однако, увеличение подачи более $0,3$ мм/об и окружной скорости более $0,09$ м/с вызывает увеличение шероховатости поверхности. Оптимальными являются условия: $0,20 < S < 0,30$ мм/об и $0,07 < V < 0,09$ м/с.

Величина рабочего зазора Δ менее $0,3$ мм вызывает короткое замыкание. Величина рабочего зазора более $0,5$ мм снижает жесткость намагни-

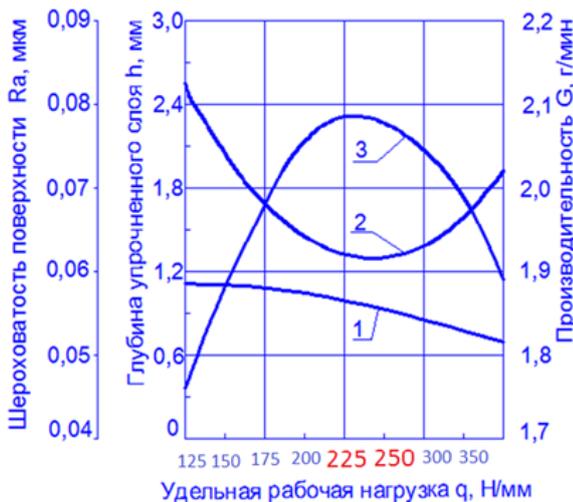


Рис. 5 – Зависимость производительности G (1), шероховатости Ra (2) и глубины упрочненного слоя ϵ (3) от удельной рабочей нагрузки q

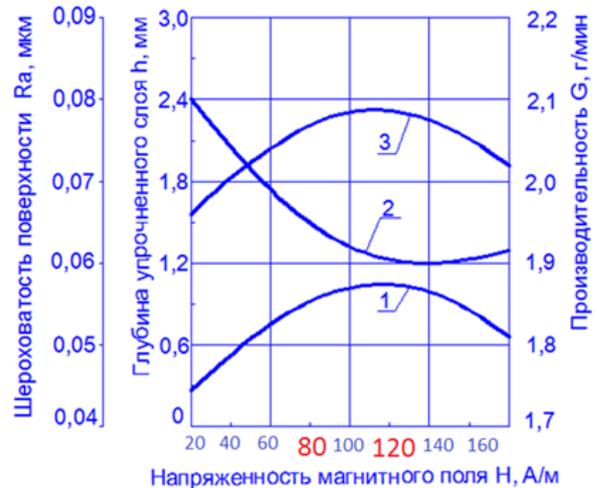


Рис.6 – Зависимость производительности G (1), шероховатости Ra (2) и глубины упрочненного слоя ϵ (3) от напряженности магнитного поля H

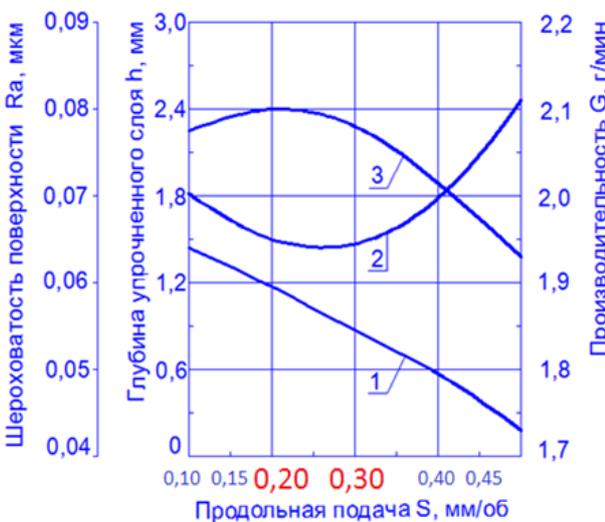


Рис.7 – Зависимость производительности G (1), шероховатости Ra (2) и глубины упрочненного слоя h (3) от продольной подачи S

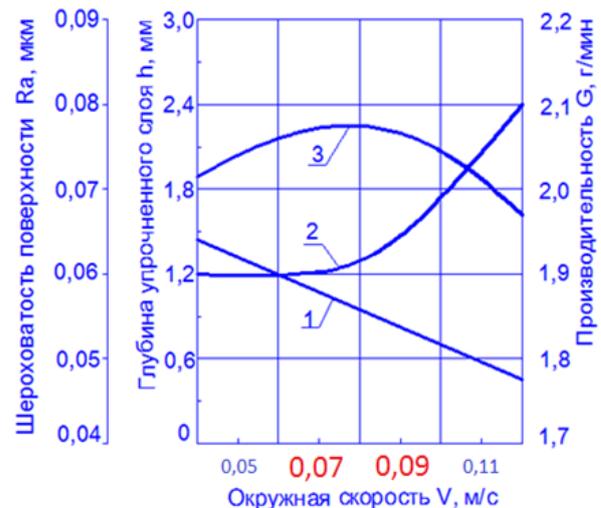


Рис.8 – Зависимость производительности G (1), шероховатости Ra (2) и глубины упрочненного слоя h (3) от окружной скорости V

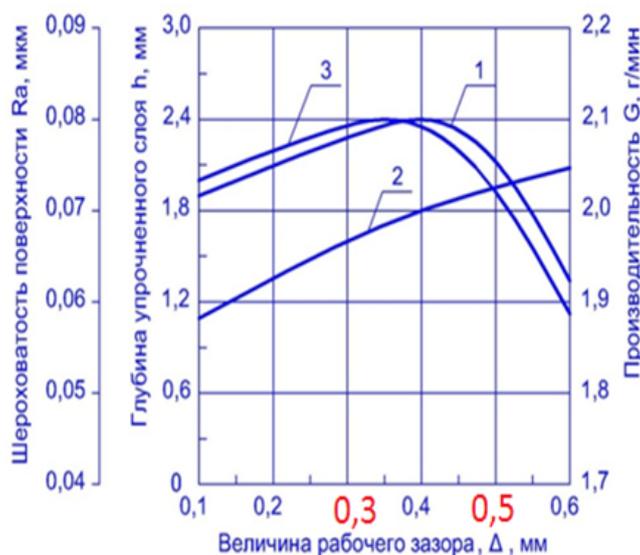


Рис.9 – Зависимость производительности G (1), шероховатости Ra (2) и глубины упрочненного слоя h (3) от величины рабочего зазора Δ , мм

ченного присадочного порошка и повышает пористость покрытия. Оптимальными являются условия: $0,3 < \Delta < 0,5$ мм

Наибольшее влияние на производительность процесса оказывают скорость продольной подачи S и окружная скорость детали V , потому что помимо тепловых процессов при формировании рельефа поверхности особую роль играют формообразующие движения. Замыкает ряд удельная рабочая нагрузка q , которая почти не имеет непосредственного отношения к процессу наплавки. Производительность комбинированного способа обработки достигает 2,1 г/мин, что соответствует электроконтактной приварке присадочных порошков.

Исходя из требований, предъявляемых к деталям в процессе эксплуатации, на основные технологические параметры наложены ограничения. Получен оптимальный режим комбинированного способа обработки: $q = 250$ Н/мм; $H = 100$ А/м; $S = 0,25$ мм/об; $V = 0,08$ м/с; $\Delta = 0,4$ мм.

С целью проверки эффективности системы автоматического управления по оптимизации напряженности магнитного поля проведены сравнительные испытания, которые предусматривали обработку двух партий образцов. При этом одна партия обрабатывалась с системой автоматического управления, а другая — без нее. Результаты исследований показали, что меньшие значения дисперсий (не более 0,5%) для параметров оптимизации (глубина упрочненного слоя, шероховатость поверхности и производительность) получены для образцов с использованием системы автоматического управления, что говорит о стабильном протекании комбинированного способа обработки.

Таким образом, ранжирование материала деталей импортной техники с неопределенным химическим составом и назначение оптимальных режимов обработки возможно путем исследования косвенного параметра удельной магнитной энергии.

Библиографический список

1. Черноиванов В.И. Опыт внедрения инновационных технологий при модернизации инженерно-технической базы АПК// Труды ГОСНИТИ. Том 107 часть 1. - Москва: ГОСНИТИ, 2011. - С.4-10.
2. Черноиванов В.И., Лялякин В.П. Организация и технология восстановления деталей машин – М.: ГОСНИТИ, 2003. – 448 с.
3. Верхотуров А.Д., Иванов В.И. Критерии оценки эффективности процесса электроискрового легирования// Труды ГОСНИТИ. Том 107 часть 2. - Москва: ГОСНИТИ, 2011. - С.131-138.
4. Горохова М.Н. Повышение эффективности нанесения износостойких покрытий на режущие ножи универсальных измельчителей / М.Н. Горохова, В.В. Коновалов, Ю.Н. Абрамов, Д.Н. Бышов, А.А. Горохов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №01(85). – (20837 кБ).
5. Полищук С.Д. Защита латунных деталей с.-х. техники от воздействия коррозионной среды /С.Д. Полищук, М.Н. Горохова //Тракторы и сельхозмашины. – Москва, 2013. - №4 . – С.50-53.

УДК 621.86.067

М. Б. Латышенок, д-р техн. наук, профессор, **М. Ю. Костенко**, д-р техн. наук, профессор,
К. В. Гайдуков, ст. преподаватель
 Рязанский государственный
 агротехнологический университет имени
 П. А. Костычева



ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ СВОДООБРУШИТЕЛЯ



Сводообрушитель вертикального типа устанавливается в зоне, где прочность и толщина свода является минимальной, обычно рядом с выгрузной горловиной бункера. Сводообрушитель крепится внутри бункера на траверсе [1,2]. Сводообрушитель имеет вибрационный механизм, состоящий из электродвигателя 1 с дебалансным грузом, который установлен на вибрационном основании 2. Вибрационное основание жёстко соединено со стержнем 6 сводообрушителя. Основание имеет возможность осуществлять колебания в вертикальной плоскости по направляющим 3. Частота и амплитуда колебаний зависят от жёсткости пружины 4, веса сводообрушителя, предварительного сжатия пружины. На стержне 6 сводообрушителя закреплены лопатки, передающие колебания материалу, находящемуся в бункере.

Рассмотрим свободные колебания сводообрушителя, которые происходят около положения упругого равновесия.

В этом случае деформация пружины будет равна сумме статической деформации и добавочной деформации при колебаниях [3,4,5].

$$\delta_{\Sigma} = \delta_{c_{\max}} + A, \quad (1)$$

где δ_{Σ} - наибольшая суммарная деформация;
 $\delta_{c_{\max}}$ - наибольшая статическая деформация;
 A - наибольшая амплитуда колебаний.

Составим дифференциальное уравнение движения сводообрушителя в вертикальной плоскости. Составим для этого схему.

а) равновесие груза под действием веса сводообрушителя без учёта затяжки пружины;

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} = P_{cm} - (G_{свод} + G_2) \quad (2)$$

б) равновесие груза с учётом натяжения пружины.

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} = P - (G_{свод} + G_2) - P_{зат}, \quad (3)$$

где m - масса сводообрушителя, $m = \frac{G_2 + G_{свод}}{g}$, кг;

P - восстанавливающая сила полного упругого сопротивления пружин, Н;

$G_{свод} + G_2$ - вес сводообрушителя с учётом груза дебалансного механизма, Н;

$P_{зат}$ - сила предварительной затяжки блока пружин, Н;

t - время, с.

Предварительная затяжка блока пружин (верхней и нижней пружин дебалансного механизма) будет влиять на их усилия при перемещении сводообрушителя с платформой: C_1 - жёсткость перемещения вверх, C_2 - жёсткость перемещения вниз механизма.

Так как восстанавливающая сила пружин, компенсирует возникающие в системе в результате приложения веса и затягивания пружин и ее можно считать пропорциональной координате x , то выражение P можно записать в виде

$$P = (C_1 + C_2) \cdot (x + \delta_{cm} + \delta_{зат}), \quad (4)$$

где P_1 - восстанавливающая сила;

C_1 - жёсткость верхней пружины дебалансного механизма;

C_2 - жёсткость нижней пружины дебалансного механизма;

x - перемещение пружины;

δ_{cm} - деформация пружины от статической нагрузки;

$\delta_{зат}$ - деформация пружины от величины затяжки;

ки.

Тогда дифференциальное уравнение 3 запишется в виде [3]

$$m \cdot \frac{d^2 x}{dt^2} + (C_1 + C_2) \cdot x = 0, \quad (5)$$

Решив данное дифференциальное уравнение, получим частоту собственных колебаний сводообрушителя.

$$\frac{d^2 x}{dt^2} + \frac{(C_1 + C_2)}{m} \cdot x = 0, \quad (6)$$

обозначим

$$\omega_0^2 = \frac{(C_1 + C_2)}{m}, \quad (7)$$

Уравнение (5) примет вид

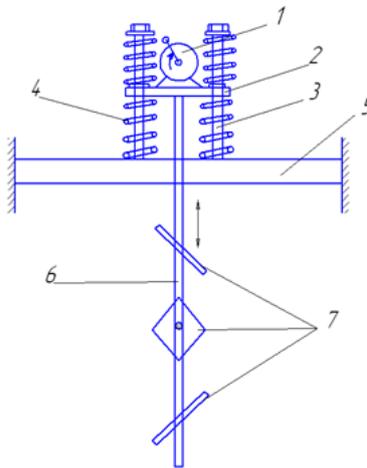
$$\frac{d^2 x}{dt^2} + \omega_0^2 \cdot x = 0, \quad (8)$$

Отсюда частота свободных колебаний сводообрушителя будет равна [3,4,5]

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{C_1 + C_2}{m}}, \quad (9)$$

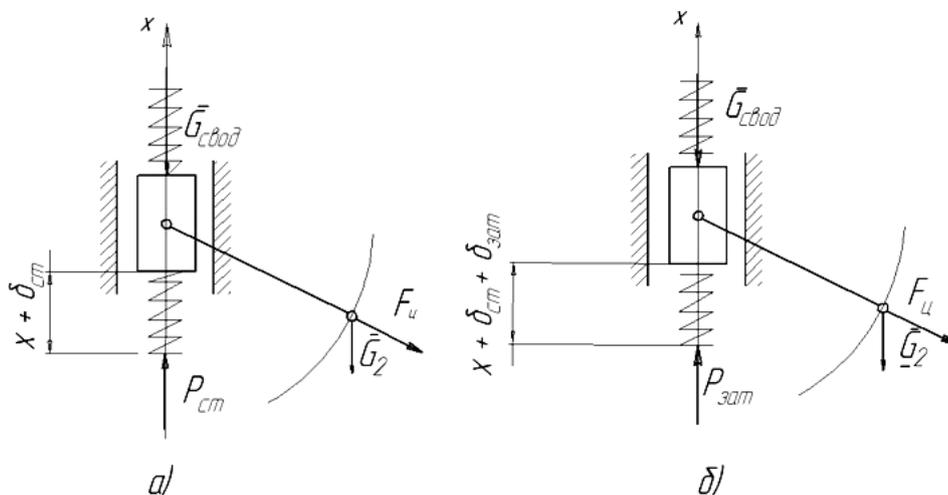
Определив частоту собственных колебаний сводообрушителя, рассмотрим действие на данную систему периодически меняющейся возмущающей силы дебалансного механизма.

$$F_y = m_2 \cdot \omega^2 \cdot r \cdot \sin(\omega t), \quad (10)$$



1- электродвигатель с дебалансным грузом; 2- вибрационное основание; 3- направляющие; 4- блок пружин; 5- траверса; 6- стержень сводообрушителя; 7- лопатки.

Рис.1 - Схема сводообрушителя



x-перемещение сводообрушителя; $\delta_{ст}$ – деформация пружины от статической нагрузки; $\delta_{зат}$ – деформация пружины от величины затяжки.

Рисунок 2 - Расчётная схема свободных колебаний сводообрушителя

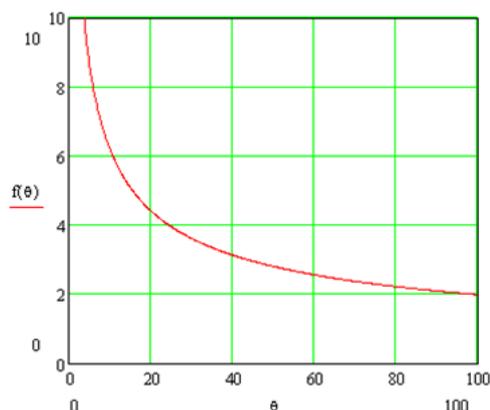


Рис. 3 – Зависимость частоты собственных колебаний от массы сводообрушителя

где ω – угловая скорость дебалластного механизма, c^{-1} ;
 m_r – масса груза дебалластного механизма, кг;
 r – эксцентриситет дебалластного механизма, м.

При работе сводообрушителя в бункере с продуктом возникают дополнительные усилия. В этом случае на упругую систему, кроме веса сводообрушителя и силы упругого сопротивления пружины, будет действовать возмущающая сила дебалластного механизма F_{ψ} и сила сопротивления продукта в бункере R , которая пропорциональна скорости перемещения сводообрушителя.

Тогда дифференциальное уравнение сводообрушителя можно записать в виде

$$\frac{m}{q} \cdot \frac{d^2x}{dt^2} + P - (G_{свод} + G_z) - P_{зат} - F_{\psi} + R = 0, \quad (11)$$

где R – сила сопротивления продукта в бункере, пропорциональная скорости колебательного движения $\left(R = v \cdot \frac{dx}{dt} \right)$.

Тогда выражение 10 можно записать в виде

$$m \cdot \frac{d^2x}{dt^2} + v \cdot \frac{dx}{dt} + (C_1 + C_2) \cdot x = m_z \cdot \omega^2 \cdot r \cdot \sin(\omega t), \quad (12)$$

или

$$\frac{d^2x}{dt^2} + 2n \cdot \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 \cdot x = \frac{m_z}{m} \omega^2 \cdot r \cdot \sin(\omega t), \quad (13)$$

где $n = \frac{1}{2} \cdot \frac{v}{m}$ – коэффициент затухания колебаний;

ω_0 – частота свободных колебаний;
 v – коэффициент пропорциональности сопротивления среды.

Решение уравнения 12 найдётся в виде [3,5]

$$x = A \cdot e^{-nt} \cdot \sin(\sqrt{\omega_0^2 - n^2} \cdot t), \quad (14) \quad \text{где } e$$

A – наибольшая амплитуда колебаний.

Решение данного дифференциального уравнения справедливо для случая, когда сводообрушитель в начальный момент находится в положении равновесия $x_0=0$, а положение груза дебалластного механизма характеризуется одним углом $\alpha=0$.

Амплитуда колебаний сводообрушителя с дебалластным механизмом определится выражением:

$$A = \frac{\omega^2 \cdot r \cdot \frac{m_z}{m}}{\sqrt{(\omega_0^2 - \omega^2)^2 + 4n^2 \cdot \omega^2}}, \quad (15)$$

Отношение амплитуды вынужденных колебаний A к величине деформации от центробежной силы F_{ψ} обозначим β – коэффициент нарастания колебаний.

$$\beta = \frac{A}{\delta_{F_{\psi}}} = \frac{\frac{m_z}{m}}{\sqrt{\left[1 - \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2\right]^2 + 4\left(\frac{n}{\omega_0}\right)^2 \cdot \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}}, \quad (16)$$

Таким образом, коэффициент динамичности будет иметь вид

$$K_D = 1 + \frac{A}{\delta_{сmax}} = 1 + \frac{\delta_{F_{\psi}}}{\delta_G} \cdot \beta, \quad (17)$$

где

$\delta_{F_{\psi}}$ – деформация блока пружин от работы дебалластного механизма;

δ_G – деформация блока пружин от веса сводообрушителя и усилия затяжки $(G_{свод} + G_r + P_{зат})$.

Полученные зависимости позволяют выбрать рациональные параметры работы дебалластного механизма, в зависимости от свойств материала и конструкции сводообрушителя. Использование

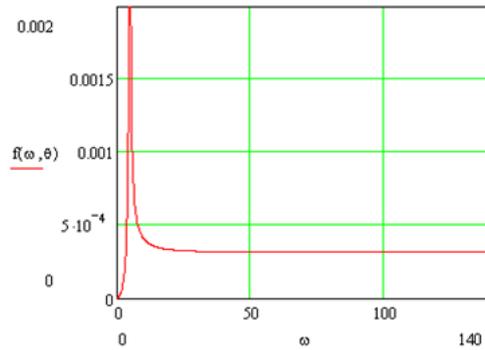


Рис. 4- Зависимость амплитуды колебаний от частоты колебаний дебалансного механизма при массе сводообрущителя $m=16$ кг.

явления резонанса, при выходе на заданный режим работы, позволит уменьшить энергозатраты на разрушение свода материалов.

Библиографический список

1. Латышенко М.Б., Костенко М.Ю., Гайдуков К.В. Патент на полезную модель №108029, 2011г.
2. Латышенко М.Б., Костенко М.Ю., Гайдуков К.В. Патент на изобретение РФ №2458837, 2012г.

3. Бать М.И., Джанелидзе Г.Ю., Кельзон А.С. Теоретическая механика в примерах и задачах./ Под ред. Д.Р.Меркина.Т.И. Динамика.-7-е изд., перераб. –М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1985. -560 с.
4. Н. М. Беляев, Соппротивление материалов, Главная редакция физико-математической литературы изд-ва «Наука», 1976 г., стр. 608.
5. Лачуга Ю.Ф., Ксендзов В.А. Теоретическая механика. М.: Колос, 2005. – 576с.

УДК 631.243.211

В.Ф. Некрашевич, заслуженный деятель науки и техники Российской Федерации,
д-р техн. наук, профессор, **Н.А. Антоненко**, ст. преп., соискатель, **А.С. Попов**, канд. техн. наук, доцент Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева



ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВАКУУМИРОВАННЫХ КОНТЕЙНЕРОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ СИЛОСА



Известно, что силос для кормления сельскохозяйственных животных хранится в буртах, силосных траншеях или башнях. В последние годы применяется их вакуумирование [6, 7, 8, 9]. Однако эти хранилища имеют ряд существенных недостатков: не имеют необходимой герметизации, отсутствует устройство для уплотнения зеленой массы, вследствие этого во время молочнокислого брожения присутствует большое количество кислорода, что инициирует деятельность аз-

робных бактерий и тормозит процесс брожения; в них нет возможности для удаления излишков клеточного сока, образующегося при приготовлении силоса. Все это приводит к тому, что вакуум в траншее сохраняется только непродолжительное время после отключения вакуумного насоса, что приводит к снижению качества получаемого силоса. К тому же требуются контейнеры для хранения, транспортировки и переработки продукции сельскохозяйственного назначения, которые

испытывают значительные знакопеременные нагрузки, но хорошо их переносят. Деформации внешних элементов конструкции могут достигать значительных величин как по линейным размерам, так и по углам поворота [6, 7, 8, 9].

Геометрические параметры ёмкости для силосной массы могут являться датчиком технологического процесса её приготовления и хранения, так как процесс молочнокислого брожения, проходящий при приготовлении силосной массы, идёт с повышенной температурой, а процесс хранения – с пониженной. На расчетной схеме рисунка 1 эти процессы представлены геометрически.

Одной из таких конструкций, является металлическая ёмкость, разработанная в Рязанском ГАТУ, предназначенная для приготовления и хранения кукурузного силоса. Она представляет собой герметически закрытый контейнер, в который помещается силосуемая культура для приготовления и дальнейшего хранения ее с использованием вакуума.

Основными конструктивными элементами контейнера являются: герметично-деформируемая ёмкость, выполненная из нержавеющей стали или с использованием антикоррозионного покрытия, устройство для вакуумирования с электрическим приводом, устройство для удаления избыточного клеточного сока гравитационного типа.

Испытания металлического контейнера проводились в несколько этапов. На первом этапе проводилась загрузка зеленой массы с предварительным плющением зерна слоями с последовательным уплотнением каждого слоя. После чего посредством уплотняющей пластины или пресса производилось уплотнение всей силосной массы, загруженной в ёмкость. Однако процесс первого этапа в контейнерах длится от 600 до 900 секунд, после этого в результате релаксации напряжений в силосовой массе и без доступа внешнего воз-

духа происходит процесс молочнокислого брожения.

Во время прохождения второго этапа в контейнере с заложённой кормовой культурой, прошедшей процесс молочнокислого брожения, с помощью вакуум-насоса создавался вакуум, равный 20 КПа.

Характеристики металлического контейнера, конструкция которого представлена на рисунке 2:

- размеры днища в основании 1,2х1,2 м; высота стенок – 1,2м; крышка размером 1,27х1,27м;
- размеры уплотнительной пластины (пресса) – 1,18х1,18м;
- для уплотнения использовались винты пластины со средним усилием затяжки, равным 8 000 кгс, создающим давление на кормовую культуру 2,22 кгс/см² (0,218 МПа).

В качестве кормовой культуры использовали кукурузу, как одну из легкосилосуемых:

- объем кукурузы, закладываемый в контейнер, V=1,728м³, что составляет 600 кг;
- плотность 1м³ кукурузы составляет 350 кг.

Проведем теоретическое исследование по расчету толщины стенки ёмкости для приготовления и хранения кукурузного силоса.

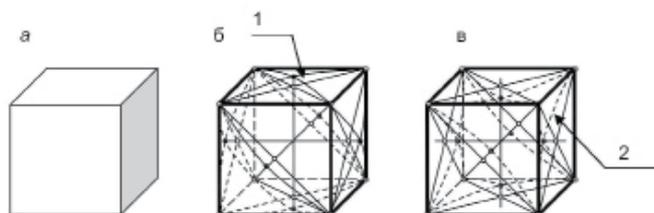
Представим расчетную схему геометрически деформируемой ёмкости в виде цилиндрического изгиба тонкостенной пластины, показанной на рисунке 3.

Пусть стенки ёмкости, имеющие размер «а» по оси X и размер «в» по оси Y, подвергаются действию нагрузки.

$q=q(x)$ – распределённая реакция сжатия силосной массы.

Стенку представим в виде тонкостенной пластины, защемленной по осям Z с обеих сторон, а по оси Y с одной стороны – снизу (рисунок 3).

Тогда срединная плоскость будет искривлять-



а – ёмкость в нерабочем состоянии; б – ёмкость в состоянии брожения силосной массы; в – ёмкость в состоянии хранения силосной массы
1. - деформация стенок конструкции путем выгиба наружу;
2. - деформация стенок конструкции путем выгиба внутрь.

Рис. 1 – Деформации стенок ёмкости для силосования



Рис. 2 – Конструкция контейнера

ся по цилиндрической поверхности и для определения внутренних силовых факторов необходимо решить систему уравнений изгибающих моментов (1):

$$\begin{aligned} M_x &= \int_{-H/2}^{H/2} \sigma_x z dz = -D \left(\frac{\partial^2 W}{\partial x^2} + \mu \frac{\partial^2 W}{\partial y^2} \right); \\ M_y &= \int_{-H/2}^{H/2} \sigma_y z dz = -D \left(\frac{\partial^2 W}{\partial x^2} + \mu \frac{\partial^2 W}{\partial y^2} \right); \\ M_{zy} &= \int_{-H/2}^{H/2} \tau_{zy} x dz = -D(1-\mu) \frac{\partial^2 W}{\partial z \partial y}; \end{aligned} \quad (1)$$

Используя методику расчета пластины для дна емкости и аналогично условию закрепления определим прогиб стенки, которая будет являться лишь функцией ординаты Z.

$$\frac{\partial^4 W}{\partial z^4} = \frac{q_1}{D} = \frac{12(1-\mu^2)}{Eh^3} \cdot q_1; \quad (2)$$

Для данной расчетной схемы пластины (рисунок 3) дифференциальное уравнение можно решить как дифференциальное уравнение изогнутой простой консольной балки (рисунок 4).

Решая дифференциальное уравнение (2) с учетом метода начальных параметров, получим уравнение прогиба для схемы а) (рисунок 4).

$$W(z) = \frac{\gamma H g}{D} \left(\frac{H^2}{6} \cdot \frac{z^2}{2} - \frac{H}{2} \cdot \frac{z^3}{6} + \frac{z^4}{8!} \right); \quad (3)$$

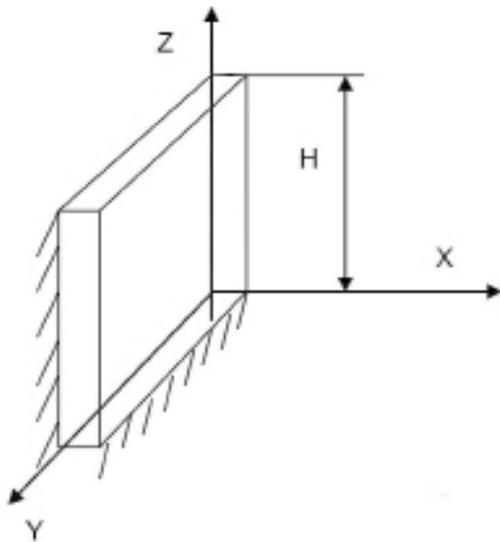


Рис. 3 – Расчетная схема стенки емкости

Преобразуем уравнение (3), считая, что

$$\frac{X^4}{8!} = 0$$

$$W(z) = \frac{\gamma H^2 g}{12D} (HZ^2 - Z^3); \quad (4)$$

Определяем вторые производные функции (4)

$$\frac{\partial W^2}{\partial z^2} = \frac{\gamma H^2 g}{12D} (2H - 6z) = \frac{\gamma H^2 g}{6D} (H - 3Z); \quad (5)$$

Используя граничные условия и закон Гука для плоской задачи

$$\frac{\partial W}{\partial y} = 0 \quad M_{zy} = 0$$

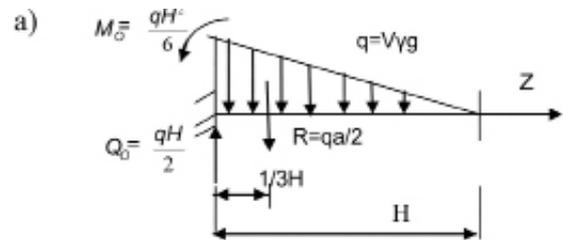
определяем напряжения в стенке:

$$\sigma_z = -\frac{E \cdot X}{1-\mu^2} \cdot \frac{\partial^2 W}{\partial z^2}; \quad (6)$$

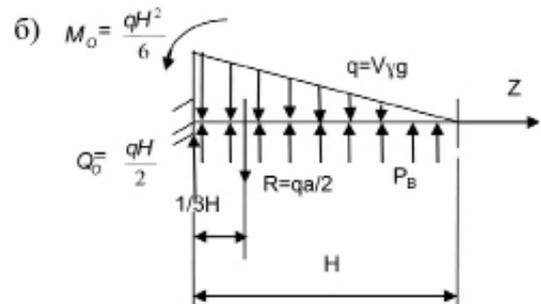
$$\sigma_y = -\frac{E \cdot X}{1-\mu^2} \cdot \mu \frac{\partial^2 W}{\partial z^2}; \quad (7)$$

Так как максимальный прогиб будет при $z=1/2H$, то из уравнения (4) получим

$$X = W(z)_{\max} = \frac{\gamma H^5 g}{96D} \quad (8)$$



- без использования вакуумирования



- с использованием вакуумирования

Рис. 4 – Расчетная схема к решению дифференциальных уравнений

Определяем максимальное значение второй производной прогиба в уравнении (5)

$$\left(\frac{\partial^2 W}{\partial Z^2}\right)_{\max} = -\frac{\gamma H^3 g}{12D}; \quad (9)$$

Подставим полученные значения $W(z)_{\max}$ и

$$\left(\frac{\partial^2 W}{\partial z^2}\right)_{\max}$$

в уравнения (6) и (7) и получим значения максимальных напряжений, возникающих в стенках емкости

$$\sigma_{\max} = \frac{\gamma^2 H^8 g^2}{8h^6 E} \cdot (1 - \mu^2); \quad (10)$$

$$\sigma_{y\max} = \frac{\gamma^2 H^8 g^2}{8h^6 E} \cdot \mu(1 - \mu^2); \quad (11)$$

Так как $\tau_{xy} = 0$; $M_{xy} = 0$; имеем, с учетом уравнения

$$\sigma_{\text{экс}} = \sqrt{\sigma_{x\max}^2 + \sigma_{y\max}^2} = \sigma_{x\max} \cdot \sigma_{y\max}; \quad (12)$$

напряжения Мизеса:

$$\sigma_{\text{экс}} = \frac{\gamma^2 H^8 g^2}{8h^6 E} \cdot (1 - \mu^2) \sqrt{1 + \mu^2 - \mu}; \quad (13)$$

С учетом условия прочности уравнение (14)

$$\sigma_{\text{экс}} \leq \gamma_c R \leq \gamma_c \frac{R_B}{\gamma_m}$$

где R – расчетное сопротивление материала пластины; R_B предел прочности материала пластины; γ_c коэффициент условий работы конструкции; γ_m коэффициент надежности работы по материалу.

Получим требуемую толщину стенки емкости

$$h \geq \sqrt[6]{\frac{(\gamma \cdot g)^2 \cdot H^8 (1 - \mu^2) \sqrt{1 + \mu^2 - \mu} \cdot \gamma_m}{8E \cdot R_B \gamma_c}}; \quad (15)$$

Решаем дифференциальное уравнение (2) с учетом метода начальных параметров и принципа независимости действия сил для схемы б) рисунка 4 и получим уравнение прогиба

$$W(z) = W_1(z) - W_2(z); \quad (16)$$

где $W_1(z)$ – уравнение прогиба (4) без учета вакуума;

$W_2(z)$ – уравнение прогиба (4) с учетом вакуума;

$$W_1(z) = \frac{P_B}{D} \left(\frac{H^2}{4} Z^2 - \frac{H}{6} Z^3 + \frac{1}{24} Z^4 \right); \quad (17)$$

$$W_2(z) = \frac{\gamma H^2 g}{12D} (HZ^2 - Z^3) - \frac{P_B}{D} \left(\frac{H^2}{4} Z^2 - \frac{H}{6} Z^3 + \frac{1}{24} Z^4 \right); \quad (18)$$

Определяем вторые производные функции (16)

$$\frac{\partial W^2}{\partial z^2} = \frac{\gamma H^2 g}{6D} (H - 3Z) - \frac{P_B}{D} \left(\frac{H^2}{2} - H \cdot Z + \frac{Z^2}{2} \right); \quad (19)$$

Так как максимальный прогиб будет при $z=1/2H$, то из уравнения (18) получим

$$X = W(z)_{\max} = \frac{\gamma H^5 g}{96D} - \frac{17 H^4 P_B}{384 D} = \frac{H^4 (4\gamma \cdot H \cdot g - 17 P_B)}{384 D} \quad (20)$$

Определяем максимальное значение второй производной при $Z=1/2H$ из уравнения (19)

$$\left(\frac{\partial W^2}{\partial z^2}\right)_{\max} = -\frac{\gamma H^3 g}{12D} - \frac{P_B H^2}{D8} = -\frac{(2\gamma Hg + 3P_B)H^2}{24D}; \quad (21)$$

Подставим полученные значения $W(z)_{\max}$ и

$$\left(\frac{\partial^2 W}{\partial z^2}\right)_{\max}$$

в уравнения (6) и (7) и получим значения максимальных напряжений, возникающих в стенках

$$\sigma_{z\max} = \frac{[8(\gamma Hg)^2 - 22P_B \cdot \gamma \cdot H \cdot g - 5P_B^2]H^6}{64Eh^6} \cdot (1 - \mu^2); \quad (22)$$

$$\sigma_{y\max} = \frac{[8(\gamma Hg)^2 - 22P_B \cdot \gamma \cdot H \cdot g - 5P_B^2]H^6}{64Eh^6} \cdot \mu(1 - \mu^2); \quad (23)$$

Тогда, с учетом уравнения (12) получим напряжения Мизеса:

$$\sigma_{\text{экс}} = \frac{[8(\gamma Hg)^2 - 22P_B \cdot \gamma \cdot H \cdot g - 5P_B^2]H^6}{64Eh^6} \cdot (1 - \mu^2) \sqrt{1 + \mu^2 - \mu}; \quad (24)$$

С учетом условия прочности, уравнение (14), получим требуемую толщину стенки емкости

$$h \geq \sqrt[6]{\frac{[8(\gamma \cdot H \cdot g)^2 - 22P_B \cdot \gamma \cdot H \cdot g - 5P_B^2]H^6 \cdot \gamma_m (1 - \mu) \sqrt{1 + \mu^2 - \mu}}{64E \cdot R_B \gamma_c}}. \quad (25)$$

Определяем толщину стенки емкости согласно принятым конструктивным размерам и технологическим параметрам работы устройства.

Исходные данные для материала конструкции:

- марка используемой стали 12X18H10T,
- плотность материала $\gamma=7920$ кг/м³;
- твердость по Бринеллю 179 МПа; коэффициент Пуассона $\mu=0.3$;
- коэффициент теплопроводности (теплоемкость) $L=16$ Вт/(м·град);
- предел кратковременной прочности 530МПа;
- модуль упругости первого рода $E=1.94$ МПа;
- коэффициент условий работы конструкции $\gamma_c=0.9$;

– коэффициент надежности по материалу $\gamma_m = 1.05$.

Отсюда толщина стенки конструкции будет определена по формулам 15, 25

$$h \geq \sqrt[5]{\frac{(\gamma \cdot g)^2 \cdot H^6 (1 - \mu^2) \sqrt{(1 + \mu^2 - \mu)} \cdot \gamma_m}{8E \cdot R_s \gamma_c}} = \sqrt[5]{\frac{(350 \cdot 9.81)^2 \cdot (0.8)^6 \cdot \sqrt{1 + 0.09 - 0.3} \cdot 1.05}{8 \cdot 1.94 \cdot 10^5 \cdot 530 \cdot 10^6 \cdot 0.9}} =$$

$$= \sqrt[5]{\frac{1977853 \cdot 0.8 \cdot 1.05}{8 \cdot 1.94 \cdot 10^5 \cdot 530 \cdot 10^6 \cdot 0.9}} = \sqrt[5]{224.4 \cdot 10^{-11}} = 0.0036 \text{ м,}$$

где H – 2/3 от высоты контейнера 1.2 м; $H = 0.8$ м.

– с учетом вакуумирования:

$$h \geq \sqrt[5]{\frac{[8(\gamma \cdot H \cdot g)^2 - 22P_s \cdot \gamma \cdot H \cdot g - 5P_s^2] H^6 \cdot \gamma_m (1 - \mu) \sqrt{1 + \mu^2 - \mu}}{64E \cdot R_s \gamma_c}} =$$

$$= \sqrt[5]{\frac{[8(350 \cdot 0.8 \cdot 9.81)^2 - 22 \cdot 20 \cdot 10^3 \cdot 350 \cdot 0.8 \cdot 9.81 - 5 \cdot 40 \cdot 10^3] (0.8)^6 \cdot 1.05}{64 \cdot 1.94 \cdot 10^5 \cdot 530 \cdot 10^6 \cdot 0.9}} \cdot 0.8 =$$

$$= \sqrt[5]{\frac{[60.36 \cdot 10^6 - 1208.6 \cdot 10^6 - 200 \cdot 10^6] \cdot 0.262 \cdot 1.05}{64 \cdot 1.94 \cdot 10^5 \cdot 530 \cdot 10^6 \cdot 0.9}} \cdot 0.8 = \sqrt[5]{\frac{1212.3 \cdot 0.8 \cdot 10^6}{64 \cdot 1.94 \cdot 10^5 \cdot 530 \cdot 10^6 \cdot 0.9}} = 0.003 \text{ м}$$

Следовательно, при вакуумировании контейнера достаточная толщина стенок меньше, чем без его использования; это существенно сказывается на весе конструкции, что немаловажно для ее транспортировки и погрузо-разгрузочных работ, а также на ее стоимости.

Дальнейшие исследования выполняли с использованием ПК Structure CAD. На рисунке 5 представлен общий вид мозаики полей напряжений МХ металлического контейнера. Используемая система координат: ось X – горизонтальное направление, Z – вертикальное, Y – направление глубины.

Полученные данные заложим в расчетную схему и для выполнения расчета зададимся необходимыми начальными параметрами:

– создали расчетную модель контейнера в программном комплексе Форум;

– на основе укрупненной модели с помощью генерации элементов выполнили автоматическое построение конечно-элементной расчетной схемы, которую и трансплантировали в ПК SCAD;

– элементам схемы задали необходимые назначения, жесткость, типы конечных элементов, связи в узлах контейнера, направления для пластин и т.д.

– выполнили в двух вариантах загрузки расчетной схемы:

- 1 – без использования вакуумирования;
- 2 – с использованием вакуумирования.

Изменения в конструкции контейнера в процессе силосования изучались на основе сравнения полей напряжений и деформаций для металлических контейнеров с использованием вакуумирования и без него. Данное исследование проводилось методом конечных элементов (МКЭ) в программном комплексе SCAD 11.3, а также при проведении производственных испытаний.

Проектно-вычислительный комплекс Structure CAD, реализованный как интегрированная система прочностного анализа и проектирования конструкций на основе метода конечных элементов, позволяет определить напряженно-деформированное состояние конструкций от статических и динамических воздействий, а также выполнить ряд функций проектирования элементов конструкций.

Метод конечных элементов (МКЭ) – основной метод современной строительной механики, лежащий в основе подавляющего большинства современных программных комплексов, предназначенных для выполнения расчетов строительных конструкций на ЭВМ [1, 2].

В МКЭ стержневая система мысленно разбивается на отдельные части – конечные элементы, соединяющиеся между собой в узлах.

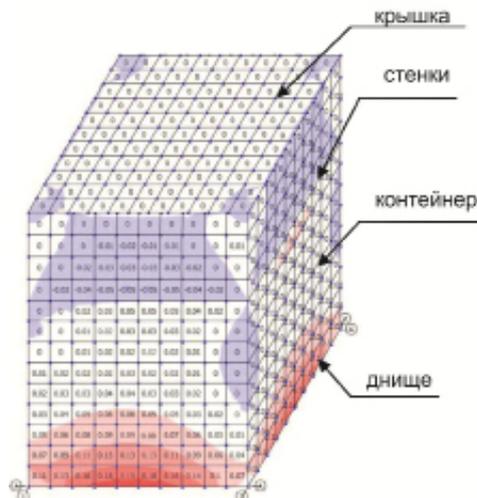


Рис. 5 – Общий вид. Поля напряжений МХ

Собственный вес металлического контейнера при расчете в ПК SCAD задавался автоматически, путем учета его жесткостных характеристик. Узлы могут быть жесткими и шарнирными. Совокупность соединенных между собой и прикрепленных к основанию конечных элементов образует расчетную схему метода, называемую конечно-элементной схемой или просто системой элементов.

Элементы и узлы конечно-элементной схемы нумеруются. Таким образом, метод конечных элементов в данном виде аналогичен методу перемещений, так как сначала определяются перемещения узлов системы, а затем по ним деформации и усилия в стержнях [1, 2].

На рисунке 6 а представлены суммарные перемещения в узлах стенки контейнера без использования вакуумирования, 6 б – с учетом его создания. На рисунке 7 представлены поля напряжений в стенках емкости. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Далее были выполнены модельные испыта-

ния с использованием часового индикатора ИЧ-50М, с пределом измерений – 0-50мм, который предназначен для относительных и абсолютных измерений линейных размеров и контроля отклонений от заданной геометрической формы, а также взаимного расположения поверхностей.

В металлическом контейнере, в котором создавался вакуум, при одинаковой величине нагрузки значения испытываемых перемещений уменьшались в 1,5-2 раза. То есть, эффект использования вакуумирования несравненно велик и составляет приблизительно 32%.

Модельные испытания, выполненные с помощью часового индикатора, близки по значениям с теоретическими значениями, полученными при использовании метода конечных элементов в ПК SCAD 11.3. Общие результаты исследований сведены в таблицу 2.

Таким образом, стенки контейнера для хранения силоса можно рассчитывать как тонкостенные пластины, защемленные со всех сторон. Установлено, что без вакуумирования при плот-

Таблица 1 – Суммарные перемещения (мм), поля напряжений МХ (Т*м/м)

Перемещения, поля напряжений	Место определения перемещения в узлах	Min,max значения	Контейнер без использования вакуумирования	Контейнер с использованием вакуумирования
Δ_r , мм, стенки	стенки	min	0.15	0.13
		max	50.31	32.79
МХ, Т*м/м, стенки	стенки	min	-0.17	-0.24
		max	0.02	0.82

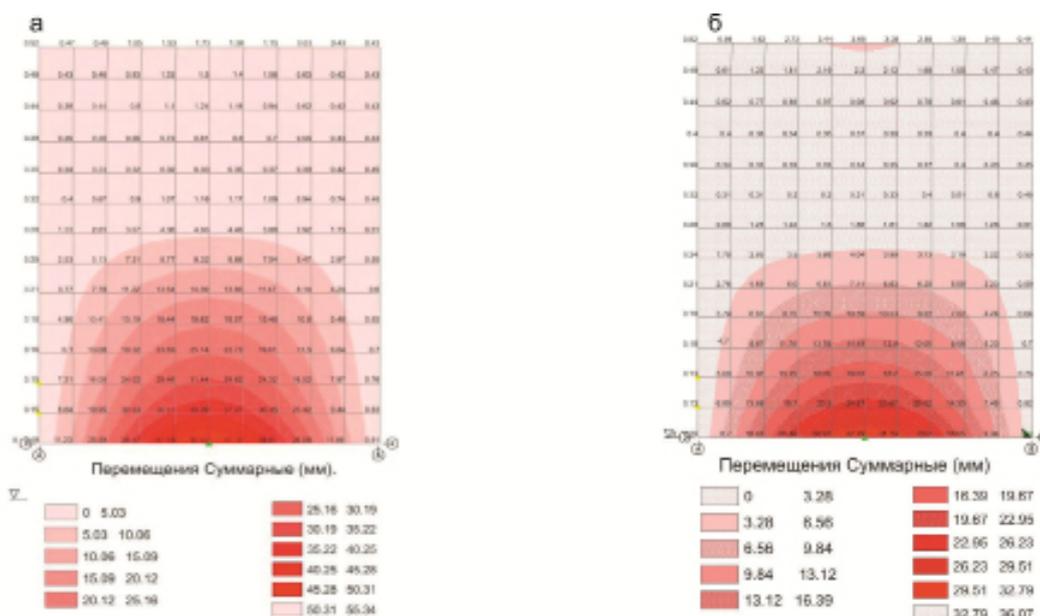


Рис. 6 – Суммарные перемещения в узлах стенки контейнера (мм)

ности силосной массы 350 кг/м³ толщина стенок контейнера должна быть 0,0036 м, а при вакуумировании может быть снижена на 32%.

Таблица 2 – Сравнительные результаты исследования контейнера МКЭ и модельных испытаний на примере конструкции днища

Перемещения, поля напряжений	min, max	Модельные испытания		МКЭ	
		Контейнер без использования вакуумирования	Контейнер с использованием вакуумирования	Контейнер без использования вакуумирования	Контейнер с использованием вакуумирования
Δг, мм, стенки	min	0.10	0.11	0.15	0.13
	max	49.50	32.75	50.31	32.79
МХ, Т* м/м, стенки	min	-0.15	-0.15	-0.17	-0.24
	max	0.015	0.80	0.02	0.82

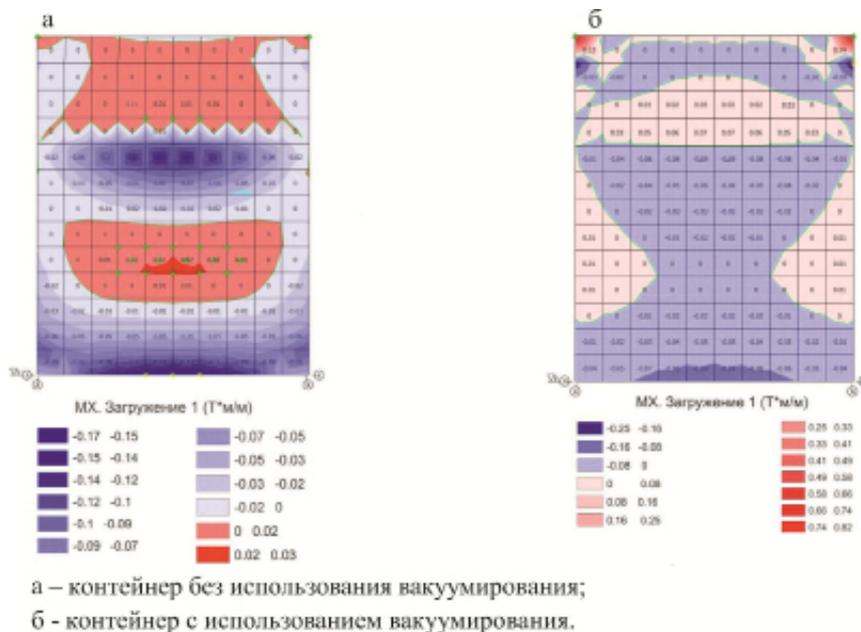


Рис. 7 – Поля напряжений в стенках емкости МХ (Т* м/м)

Библиографический список

1. Карпиловский, В.С. SCAD Office. Реализация СНиП в проектирующих программах / В.С. Карпиловский, Э.З. Криксунов, А.А. Малащенко. [и др]. - М.: Изд-во ООО «НПФ СКАД СОФТ», 2010. - 368с.
2. Стренг, Г. Теория метода конечных элементов / Г. Стренг, Дж. Фикс. – М.: Мир, 1977. – 350 с.
3. Варданян, Г.С. Сопротивление материалов с основами строительной механики / Г.В. Варданян, Н.М. Атаров, А.А. Горшков; под ред. Г.С. Варданяна –М.: ИНФА - М.: Высшая школа, 2004. - 462 с.
4. Саргсян, А.Е. Строительная механика. Механика инженерных конструкций: Учебник для вузов - М.: Высшая школа, 2004. – 462 с.
5. Пат. Украины № 48324, МПК А01F25/16. Сховище для силосу / Лощинин О.И. [и др]. ; за-

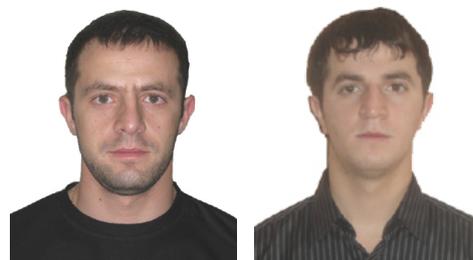
- явка № 2000052623 ; опубл. 15.08.2002.
6. Авт. с. СССР № 1050604, МПК А01F25/16, Башня для кормов / Л.У. Фомин [и др]. ; заявка № 3452754 ; опубл. 30.10.1983.
7. Пат. Беларуси № 7417, МПК А23К3/02. Устройство для приготовления силосованных кормов / Основин С.В.[и др]. ; заявка № 20101049 ; опубл. 30.08.2011.
8. Некрашевич, В. Ф. Анализ конструкций и материалов траншейных силосохранилищ / В. Ф. Некрашевич, Я. Л. Ревич // Сборник научных трудов преподавателей и аспирантов РГАТУ имени П.А. Костычева : мат. научно-практической конференции 2012 г. – Рязань : Издательство РГАТУ, 2012. – С. 93-99.
9. Устройство траншейного типа для силосования кормов с использованием вакуумирования : заявка на патент от 14.01.2014 / Некрашевич В.Ф, Антоненко Н. А. [др]. - № 2013101376

УДК 631.356

И.А. Успенский, д-р техн. наук, профессор, **С.В. Колупаев**, канд. техн. наук, ст. преп.,
М.К. Ахмедов, инженер, **Р.К. Ахмедов**, студент
Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева



УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОТДЕЛЕНИЯ КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ ОТ БОТВЫ

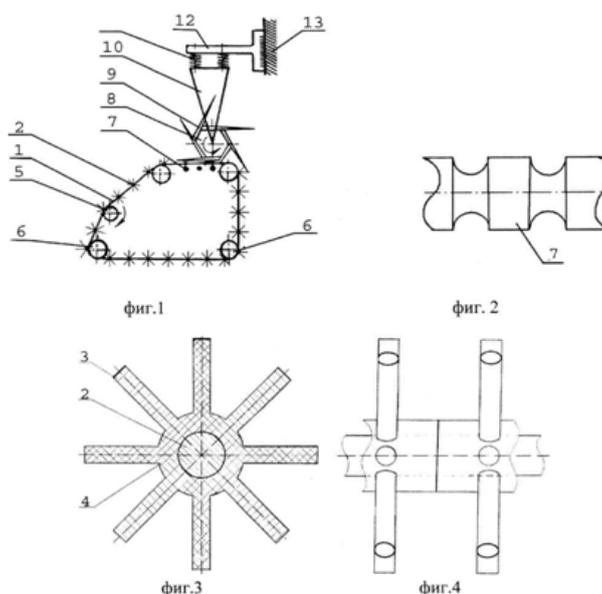


Качественная уборка урожая картофеля во многом зависит от конструкции рабочих органов картофелеуборочных машин, в том числе от устройств, предназначенных для отделения корнеплодов от ботвы. Даже при наличии оптимальных условий – высокой урожайности картофеля, низкой засоренности поля сорняками и влажности почвы 17-20 %, в таре для клубней имеется значительное количество клубней, неотделенных от

ботвы [1]. Последнее связано с несовершенством рабочих органов в картофелеуборочных машинах, предназначенных для отделения корнеплодов от ботвы [2].

Для совершенствования технологического процесса нами разработана для серийного комбайна КПК-2-01 конструкция устройства для отделения корнеплодов от ботвы (рисунок 1) [3].

Устройство для отделения корнеплодов от бот-



1 - наклонный редкопрутковый транспортер; 2 – пруток транспортёра; 3 – упругие пальцы; 4 – эластичная ступица; 5 – ведущая звездочка; 6 – поддерживающая звездочка; 7 – очесывающие валики; 8 – прижимной битер; 9 – лопасти; 10 – подпружинивающий механизм; 11 – пружины; 12 – стойка; 13 – рама машины.

Рис. 1 – Устройство для отделения корнеклубнеплодов от ботвы

© Успенский И. А., Колупаев С. В., Ахмедов М. К., Ахмедов Р. К., 2013

вы, включающее редкопрутковый транспортер с ведущей и поддерживающими звездочками, прижимное устройство и очесывающие валики, отличающиеся тем, что прижимное устройство снабжено пневматическим баллоном, установленным над редкопрутковым транспортером, поверхность которого снабжена выемками, направленными вдоль оси баллона и имеющими шаг, равный шагу редкопрутового транспортера.

Устройство устанавливали на КПК-2-01. Были проведены сравнительные исследования серийного и модернизированного комбайнов.

По результатам экспериментов было выявлено: для отрыва клубней сорта «Сантэ» требуется меньшее усилие, чем для сорта «Невский». Этот параметр напрямую влияет на эффективность действия устройств для отделения корнеплодов

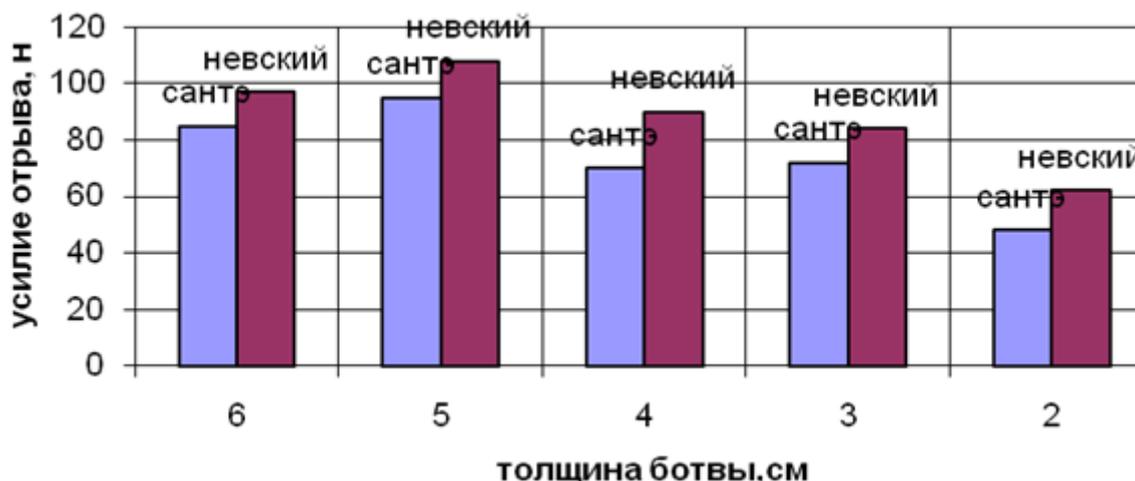
от ботвы (рисунок 2); модернизированный комбайн лучше удалял ботву и примеси при одинаковой влажности; оба комбайна лучше работали при влажности почвы $\omega = 15\%$ на супесчаной почве и хуже при влажности 23% на среднесуглинистой почве (рисунок 3).

Также было выявлено, что модернизированный комбайн меньше повреждает клубни. Загрузка модернизированного комбайна, при которой повреждаемость клубней не выходит за агротехнические требования, находится в пределах 60-85%, тогда как у серийного комбайна она находится в пределах 60-75% (рисунок 4).

Чистота клубней в таре модернизированного комбайна выше, чем в серийном и находится в пределах 70-90% (70-80% для серийного) (рисунок 5).

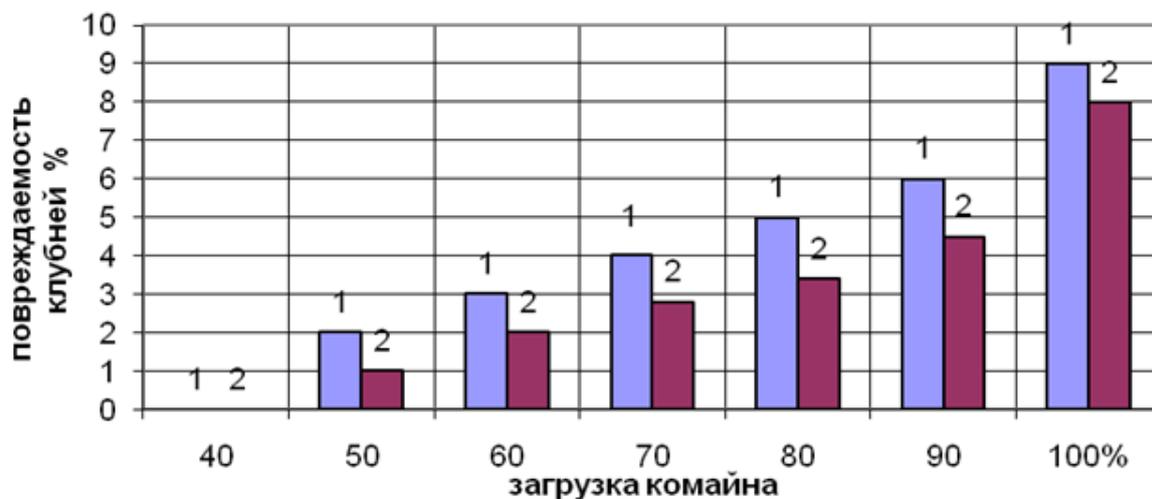


Рис. 2 – Зависимость усилия отрыва от размеров ботвы



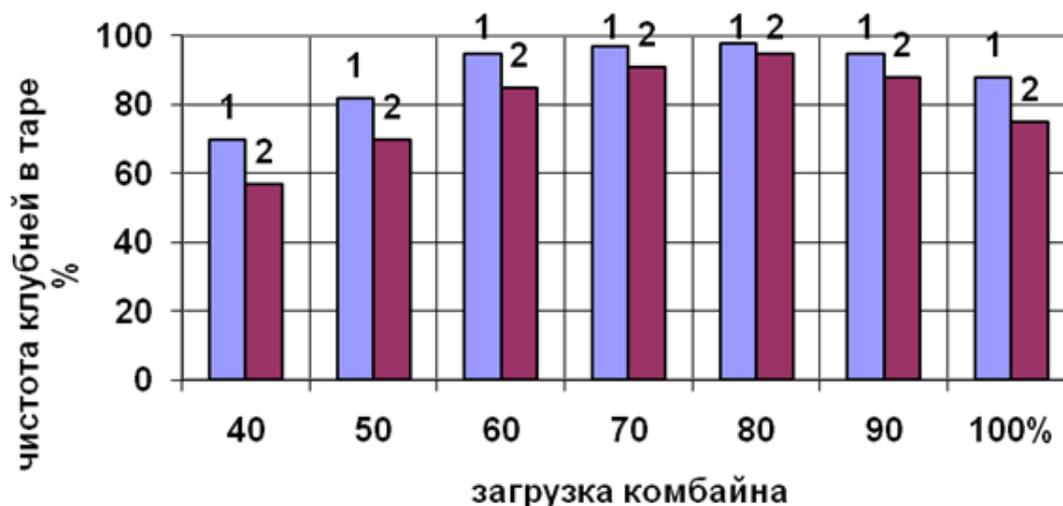
1 – супесчаный ($\omega=15\%$) – модернизированный КПК-2; 2 – супесчаный ($\omega=15\%$) – серийный КПК-2; 3 – средний суглинистый ($\omega=23\%$) – модернизированный КПК-2; 4 – средний суглинистый ($\omega=23\%$) – серийный КПК-2

Рис.3 – Чистота клубней в таре комбайна модернизированного КПК-2 и серийного при работе на различных почвах



1 – серийный КПК-2; 2 – модернизированный КПК-2

Рис.4 – Повреждаемость клубней в зависимости от загрузки комбайна



1 – модернизированный КПК-2; 2 – серийный КПК-2

Рис.5 – Чистота клубней в таре в зависимости от загрузки комбайна

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что предлагаемое устройство лучше серийного и повышает агротехнические показатели работы картофелеуборочного комбайна КПК-2-01.

Библиографический список

1. Петров Г. Д. Картофелеуборочные машины / Г. Д. Петров - М. : Машиностроение, 1984. - 320 с.

2. Успенский И. А. Основы совершенствования технологического процесса и снижение энергозатрат картофелеуборочных машин: дис ... докт. техн. наук. / Успенский И. А. – Рязань : Рязанский ГСХИ, 1997. – 396 с.

3. Пат №51450 РФ, МПК А 01 D 33/00 Устройство для отделения корнеклубнеплодов от ботвы [Текст] / Колупаев С.В., Борычев С.Н., Успенский И.А., Бышов Н.В., Улюшев А.Е., Панкратов В.В. (RU); заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО РГСХА. – № 2005127949/22; заявл. 08.09.2005, опубл. 27.02.2006, бюл. № 6. – 2 с. : ил.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 339.187.62

А.Ю. Гусев, канд. экон. наук, доцент



СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МОЛОЧНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ



Увеличение производства зерна, кормов, молока является одной из важнейших проблем региона. В настоящее время, когда сельскохозяйственное производство стало многоукладным (наряду с коллективными предприятиями появились акционерные, кооперативные, подсобные, фермерские и другие хозяйства), на первый план выступает необходимость повышения урожайности кормовых сельскохозяйственных культур, продуктивности животных, снижения затрат труда и энергии на единицу продукции. Без создания новых сортов с повышенным потенциалом продуктивности и адаптивности к условиям выращивания, без совершенствования технологии их возделывания решить проблемы обеспечения животных кормами невозможно. Основным видом животноводческой отрасли, наиболее приоритетным для природно-экономических условий Рязанской области, является животноводство молочного направления. Исследуя тенденцию плотности поголовья крупного рогатого скота на 100 га сельскохозяйственных угодий области, следует отметить, что плотность растет при движении с юга на север.

Значительная плотность поголовья крупного рогатого скота приходится на районы, граничащие с Московской областью, это подтверждает идею о том, что Рязанская область может служить одним из главных поставщиков молочной продукции на емкий рынок Москвы и Московской области. Не случайно с 2009 года Рязанская область включена в стратегический план обеспечения продовольственной безопасности Москвы, как один из главных поставщиков продукции сельского хозяйства.

Рязанская область, как и другие области Центрального федерального округа, играет существенную роль в обеспечении населения Москвы и ее городов-спутников продуктами питания. Всего на территории Москвы и городов области про-

живает свыше 15 млн. человек, что составляет около 14 % городского населения страны. Являясь крупным административным, промышленным, коммерческим и культурным центром, Москва, кроме этого, привлекает значительное число приезжих из Российских регионов и государств ближнего и дальнего зарубежья.

Требуется дальнейшего совершенствования экономического механизма обеспечения продовольствием такого крупного технополиса, как г. Москва.

В ходе экономической реформы условия обеспечения населения Москвы продовольствием существенно изменились. При резком сокращении поступления продовольствия из централизованно распределяемых фондов возникла неотложная необходимость установления прямых связей с поставщиками продовольственных товаров и создания для этого соответствующей инфраструктуры. Московская область размещена в "сердце" Центрального федерального округа, который в силу своих особенностей по многим видам продовольствия является ввозящим регионом. Это свидетельствует о том, что Московская область одна не может самостоятельно обеспечить Москву продовольствием. Исторически сложилась специализация сельского хозяйства области на скоропортящейся и малотранспортабельной сельскохозяйственной продукции.

Среди областей Центрального экономического региона Рязанская область не выделяется по размерам территории и наличию сельскохозяйственных угодий. Она занимает 8,8 % сельскохозяйственных угодий региона, а по пашне – 8,7 %. В структуре сельскохозяйственных угодий и площади пашни в Российской Федерации на долю Рязанской области приходится соответственно 0,83% и 0,95%.

Но по уровню производства сельскохозяй-

ственной продукции Рязанская область занимает существенное место среди других областей как региона, так и России в целом. Об этом свидетельствуют следующие данные (таблица 1).

По уровню производства зерна доля Рязанской области несколько ниже удельного веса занимаемых ею сельскохозяйственных площадей. Однако, удельный вес области по производству других видов сельскохозяйственной продукции значительно выше удельного веса в площадях, как в Центральном федеральном округе, так и в России в целом. Это свидетельствует о более высоком уровне интенсивности сельскохозяйственного производства области по сравнению с другими областями региона. Достаточно сказать, что за последние три года производство валовой продукции в расчете на гектар сельскохозяйственных угодий в Рязанской области было несколько выше по сравнению со средним показателем в Российской Федерации.

В процессе реорганизации колхозов и совхозов большая часть их приняла форму обществ с ограниченной ответственностью, крестьянских (фермерских) хозяйств, акционерных обществ, производственных кооперативов, где основные средства принадлежат коллективу на правах долевой собственности. В процессе реорганизации предприятий предпочтение отдавалось коллективам с частной формой собственности на землю и имущество (примерно 80 % хозяйств).

Существенно возросла заинтересованность населения в ведении личного подсобного хозяйства. Вместе с тем пока не устранены негативные общеэкономические и правовые тенденции, блокирующие дальнейшие преобразования. В последние годы в агропромышленном комплексе сложилась такая социально-экономическая ситуация, для которой характерны усиление диспаритета цен на сельскохозяйственную и промышленную продукцию, неустойчивость производственно-хозяйственных связей, инфляция, необоснованное сокращение государственного финансирования, высокие ставки кредитования, налоги и платежи, бессистемность в аграрном законодательстве и другие негативные общеэкономиче-

ские и правовые тенденции.

Радикальные изменения в сельском хозяйстве страны не могли не сказаться на уровне производства продукции молочного скотоводства Рязанской области.

Молочное скотоводство за период 1995-2000 годы имело устойчивую тенденцию к сокращению.

В целом по России, и особенно в Центральном федеральном округе, а также в Рязанской области наблюдается сокращение поголовья крупного рогатого скота, в том числе и коров. По состоянию на 01.01.2009 г. на 1000 жителей России приходилось 149 коров, а в Рязанской области этот показатель составлял 134 коровы. Для сравнения, в странах Европы эта цифра составляет 199 голов, в США – 322, в Канаде – 383 головы [3]. Следует также учесть и тот факт, что продуктивность отечественной отрасли молочного животноводства в два и более раза ниже, чем в развитых странах. Таким образом, отставание России по объемам и качеству молочной продукции будет еще значительнее, что ведет к дальнейшему росту зависимости России от импорта молока.

Основной причиной этого является сокращение государственного финансирования развития молочного скотоводства, недостаточная работа по выведению высокопродуктивного скота в хозяйствах, низкая обеспеченность животных кормами, и, следовательно, снижение уровня кормления коров и использование кормов низкого качества.

После глубокого кризиса 90-х годов в политике и экономике России развитие отрасли животноводства в Рязанской области и, в частности, молочного животноводства стало иметь положительную тенденцию. Как свидетельствуют данные таблиц, рост выручки от реализации сельскохозяйственной продукции за период 2000-2008 гг. составил 51132 млн. руб., или выручка увеличилась в 21 раз. В структуре товарной продукции наибольший удельный вес отводится отрасли животноводства, которая составляет более 50 % в объеме выручки от реализации продукции. Существенное влияние на такую динамику оказал ценовой фактор (таблица 2).

Таблица 1 – Удельный вес Рязанской области в производстве основных видов сельскохозяйственной продукции

Вид продукции	К общему производству, %	
	Российской Федерации	Центрального района
Зерно	0,6	6,3
Картофель	2,3	16,3
Овощи	3,2	22,8
Мясо	2,2	17,1
Молоко	2,5	15,6
Яйцо	4,2	35,3

Таблица 2 – Объемы производства и структура товарной сельскохозяйственной продукции Рязанской области

Показатели	Годы								
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Выручка от реализации сельскохозяйственной продукции, млн.руб.	2540,1	3143,6	3280,2	3714,1	4011,2	4562,1	4736,1	5012,6	53672,1
В том числе:									
Выручка от реализации продукции животноводства, млн.руб.	1497,4	2005,4	2177,2	2322,0	2516,0	2849,0	2791,0	2 936,4	28742,1
Выручка от реализации продукции растениеводства, млн.руб.	1042,7	1138,2	1103,0	1392,0	1495,2	1713,1	1945,1	2076,2	2493,0
Структура товарной продукции:									
Выручка всего, %	100	100	100	100	100	100	100	100	100
В том числе: животноводство	58,9	63,7	66,3	62,5	62,7	62,4	58,9	58,6	53,4
растениеводство	41,1	32,7	33,7	47,5	37,3	37,6	41,1	41,4	46,5

Аналогичная картина наблюдается в развитии молочного скотоводства в хозяйствах Центрального федерального округа и Рязанской области. Некоторое оживление производства началось только с 2001 – 2002 гг.

Производство цельномолочной продукции по Российской Федерации снизилось за время реформ на 62 % и составило 7,9 млн. т; в Центральном федеральном округе – на 61 %, в Рязанской области почти на 58 %. Развитие молочного скотоводства в Российской Федерации и Рязанской области представлено в таблице 3.

Производством молока в Рязанской области занимаются все типы хозяйств: сельскохозяйственные предприятия, крестьянские (фермерские) хозяйства и хозяйства населения.

Объем производства молока определяется размером поголовья скота, его структурой и продуктивностью коров. Анализ динамики производства молока в Рязанской области позволил установить, что в период до 1990 года валовое производство увеличивалось экстенсивным путем, в основном за счет роста поголовья коров в общественном секторе. Этот период характеризуется существенным отставанием развития кормовой базы от роста поголовья скота. Реформы 1990-1998 гг. усугу-

били плачевное состояние как отрасли молочного животноводства, так и всего агропромышленного комплекса России. И следствием такого состояния дел в отрасли явилось сокращение поголовья молочного стада крупного рогатого скота в Рязанской области за анализируемый период более чем в три раза: с 285,3 тыс. голов в 1991 до 99,2 тыс. голов в 2008 г.

Сокращение поголовья коров и, следовательно, уменьшение объема производства молока объясняется двумя причинами: во-первых, во многих хозяйствах все еще сохраняется низкий уровень обеспеченности скота кормами; во-вторых, болезнями животных. Несмотря на сокращение поголовья коров и общего объема производства молока, с 2002 года наметилась тенденция увеличения продуктивности. Повышение продуктивности коров объясняется тем, что при недостатке кормов сокращается в первую очередь малопродуктивное поголовье. При этом повышается обеспеченность скота кормами, что в свою очередь ведет к росту надоя молока.

Валовое производство молока в Рязанской области в период с 1991 года по 2008 год сократилось более чем в два раза и составило 378,8 тыс. т.; это снижение произошло за счет сокращения поголо-

вья коров. С сокращением объема производства молока уменьшаются его закупки в федеральный и региональный фонды. Производство молока на душу населения области за период 2000-2008 г.г. сократилось на 17:6 % (таблица 4).

Доля коров в общем поголовье крупного рогатого скота составляла в дореформенный период в среднем 36 %, а в последние годы повысилась до 46 %.

В ходе аграрной реформы в молочном скотоводстве области произошли структурные сдвиги.

В общем объеме производства молока доля личных подсобных хозяйств населения сокращается, особенно в районах, расположенных близко от города. В крупных сельскохозяйственных организациях удельный вес коров составляет более 70 % от общего поголовья. Все это свидетельствует о ведущей роли крупных сельскохозяйственных организаций в формировании рынка молочной продукции. В перспективе данное направление будет укрепляться, и тенденция останется неизменной (таблица 5).

Таблица 3 – Развитие молочного скотоводства в Российской Федерации и Рязанской области

Показатели	В среднем за 1991-1995 гг.	В среднем за 1996-2000 гг.	В среднем за 2001-2005 гг.	В среднем за 2006-2008 гг.
Валовой надой молока				
РФ, млн.т	54,2	33,8	32,3	34,6
Центральный федеральный округ, млн.т	9,4	5,3	4,8	5,1
Московская обл., млн.т	0,74	0,48	0,42	0,44
Рязанская обл., млн.т	0,73	0,48	0,31	0,38
в % к РФ	1,36	1,42	0,95	1,1
в % к Центральному федеральному округу	7,9	9,05	6,5	7,5
Среднегодовое поголовье коров				
РФ, тыс.гол.	20557	14229	12118	11614
Центральный федер. округ, тыс. гол.	3171	2007	1872	1743
Рязанская обл., тыс. голов	313,0	213,0	116,8	108,1
в % к РФ	1,5	1,5	0,96	0,93
в % к Центральному федеральному округу	9,8	9,4	6,25	6,2
Надой на одну корову				
РФ, кг	2637	2133	2386	2631
Центральный федеральный округ, кг	2953	2125	2344	2816
Рязанская обл., кг	2112	2035	2652	3521
в % к РФ	80,1	95,4	111,1	133,8
в % к Центральному федеральному округу	71,5	95,7	113,1	125

Таблица 4 – Динамика основных показателей развития скотоводства в Рязанской области

Показатели	Годы								
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Поголовье КРС во всех категориях хозяйств, тыс. гол	312,2	288,3	280,1	272,6	249,2	282,0	259,0	223,6	221,6
в том числе: -с.х. предприятия	272,6	251,0	245,9	237,7	212,5	232,4	214,3	200,6	185,3
- хозяйства населения	36,6	34,1	31,1	32,0	34,7	47,8	42,8	38,1	34,9
- крестьянские (фермерские) хозяйства	3,0	3,2	3,0	2,9	2,3	1,8	1,9	1,1	1,7
Поголовье коров всего, тыс.руб.	141,2	120,5	117,1	114,2	108,0	129,0	118	107	99
в том числе: - с.х. предприятия	112,2	92,2	90,1	88,2	81,4	99,0	92	85	79
- хозяйства населения	26,8	26,2	25,1	24,2	25,5	29,0	25	91	19
- крестьянские (фермерские) хозяйства	2,2	2,1	1,9	1,8	1,1	0,9	0,9	0,5	1,0
Удельный вес коров в структуре поголовья структуры поголовья, %	45,2	41,8	40,6	41,9	43,3	46,1	45,5	45,3	44,9
Производство молока во всех категориях хозяйств, тыс.т.	289,7	282,1	291,0	283,7	298,3	382,5	385,5	375,2	378,8
Годовой удой от одной коровы во всех категориях хозяйств, кг	2035	2412	2546	2614	2705	3020	3351	3617	3596
Удельный вес продажи молока и молочных продуктов с.х. организациями в федеральные и региональные фонды, %	67,1	68,4	68,2	66,7	65,2	60,1	62,1	63,1	64,5
Производство молока на душу населения, кг	362	356	351	335	319	310	290	296	298

Таблица 5 – Производство основных видов продукции животноводства и продуктивность животных по категориям хозяйств Рязанской области

Показатели	В среднем за год			Годы								
	1986-1990	1991-1995	1996-2000	1995	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Хозяйства всех категорий (молоко), тыс.т.	1007,6	736,9	479,4	611,4	277,6	290,5	283,7	298,3	381,5	385,5	375,2	378,3
из них сельскохозяйственные организации (молоко), тыс.т.	830,4	535,8	289,7	398,1	195,2	204,8	205,9	227,9	292,2	273,3	265,2	271,8
Удельный вес продукции сельскохозяйственных организаций в общем объеме, %	86,1	85,2	74,3	73,9	70,3	70,5	72,6	76,4	76,7	70,9	70,7	71,6
Хозяйства населения (молоко), тыс.т.	177,2	199,8	186,3	209,5	80,8	84,3	75,7	73,3	103,6	110,6	105,6	104,1
Удельный вес продукции хозяйств населения в общем объеме, %	17,5	20,4	28,2	4,8	29,1	28,7	26,7	24,6	22,6	28,6	28,1	27,5
Крестьянские (фермерские) хозяйства и ИП (молоко), тыс.т.	-	2,1	3,4	3,8	3,4	3,4	3,1	3,1	2,4	1,8	4,2	3,2
Удельный вес продукции крестьянских (фермерских) хозяйств и ИП в общем объеме, %	-	0,5	0,6	0,6	0,6	0,8	0,7	0,8	0,7	0,5	1,2	0,9

Роль и место крупного производства подтверждают данные группировочного исследования.

В таблице 6 представлены данные группировочных исследований по плотности наличия в хозяйствах Рязанской области молочного стада крупного рогатого скота. Данные группировочных исследований свидетельствуют о том, что чем выше концентрация животных в сельскохозяйственных организациях области, тем эффективнее производство молока в них. В большей мере это относится к показателю себестоимости одного центнера молока: так, с возрастанием числа коров в группе от 100 голов до 1000 себестоимость одного центнера молока сокращается на 22,8 %, а выручка от реализации возрастает на 61,7 %. Конечно, при оценке этих показателей следует учитывать и размер субсидий, приходящихся на единицу продукции, размер которых также отражен в этой группировочной таблице.

Одной из актуальных проблем развития отрасли молочного животноводства остается качество породного состава животных: не секрет, что в Российской Федерации низкая продуктивность связана напрямую с качеством породного крупного рогатого скота.

Одним из ведущих показателей эффективно-

сти молочного скотоводства является молочная продуктивность. Анализ динамики годового удоя молока от одной коровы за анализируемый период показывает, что уровни удоя во времени колеблются, и просматривается тенденция увеличения продуктивности, особенно с начала 2002 года.

За период 2002-2008 гг. в хозяйствах области наблюдался рост продуктивности по сравнению с предыдущим периодом. Развитие молочного скотоводства становится более стабильным, это обусловлено тем, что хозяйства начали применять современные технологии в процессе производства.

В период 1996-2000 гг. продуктивность снижалась в сельскохозяйственных предприятиях из-за использования низкокачественных кормов в кормлении животных и слабой поддержки государства. Экономический кризис 1998 г. ослабил финансовую способность фермеров инвестировать средства в отрасль животноводства.

Рязанская область является регионом с развитым направлением молочного животноводства. Структура товарной продукции свидетельствует о том, что на протяжении всего исследуемого периода во всех районах области молочное животноводство занимает значительный удельный вес в структуре – от 60 % и выше, что подтверждает

Таблица 6 – Группировка хозяйств Рязанской области по наличию поголовья молочного стада крупного рогатого скота

№ гр	Группы хозяйств с поголовьем коров, голов	Число хозяйств, единиц	Произведено молока, ц	Затраты на молочное стадо всего, тыс. руб.	Затраты на молоко, тыс. руб.	Полная себестоимость проданного молока и молочных продуктов, тыс. руб.	Выручено от реализации молока и молочных продуктов, тыс. руб.	Субсидии на молоко, тыс. руб.	Себестоимость 1 ц молока, руб.	Приходится выручки от реализации на 1 ц молока, руб.	Приходится субсидий на 1 ц молока, руб.
	Не имеющие поголовья коров	127	-	-	-	-	-	39	-	-	-
1	до 100,0	59	80180	85447	75445	59570	50119	10091	940,9	625,1	125,8
2	от 101,0 до 300,0	99	553388	537802	477380	404094	394442	86776	862,6	712,7	156,8
3	от 301,0 до 500,0	48	665815	596566	523536	463536	571690	109469	786,3	858,6	164,4
4	от 501,0 до 1000,0	43	1082436	977605	861139	756470	920085	191397	795,5	850,0	176,8
5	от 1001,0 и выше	5	317084	257686	230338	215274	320656	43952	726,4	1011,3	138,6
	Итого (в среднем)	381	2698903	-	2167838	1898944	2256992	441724	803,2	836,2	163,7

значимость этого направления в экономике всех районов Рязанской области. Перспективу своего аграрного развития Рязанская область определяет как приоритетное развитие отрасли молочного животноводства.

Тем не менее, в натуральном выражении молочное скотоводство региона за период 1991-

2008 г.г. имело устойчивую тенденцию к сокращению. Валовое производство молока сократилось почти на 56 %, поголовье коров уменьшилось на 70 %, при росте продуктивности животных на 47 %. Несмотря на рост продуктивности животных, оно остается на крайне низком уровне (таблица 7).

Производство молока в целом по области к

Таблица 7 – Динамика экономических показателей молочной отрасли животноводства

Показатель	Годы													
	1991	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Поголовье КРС, тыс. гол.	721,5	486,4	345,2	307,2	300,1	287,2	288,3	277,3	272,6	249,2	282,0	259,0	236,3	221,6
Поголовье коров, тыс. гол.	266,1	161,3	145,3	130,2	126,5	120,2	116,1	116,1	111,2	108,0	129,0	118,0	107,0	99,2
Производство молока, тыс.т	679,9	296,9	288,0	291,1	286,2	277,6	279,4	290,5	283,7	298,3	381,5	385,5	375,5	378,8
Надой на корову, кг	2430	1679	1840	2095	2209	2248	2378	2546	2614	2705	3020	3351	3617	3596

2008 году составило 378,8 тысяч тонн. Впервые в области продуктивность коров в среднем по сельскохозяйственным организациям превысила трехтысячный рубеж в 2006 году.

Продуктивность в племенных хозяйствах значительно выше. Так, на племязаводе колхоза им. Ленина надой на одну корову составил 6378 кг, в ООО «Племзавод «Авангард»» – 5584 кг, в ЗАО «Павловское» – 5304 кг, в СПК племязавода колхоза «Батурино» – 5161 кг. В среднем по области продуктивность коров в племенных хозяйствах составляет около 5000 кг.

Достигнутый результат является следствием внедрения в передовых хозяйствах ресурсосберегающих технологий, оснащения молочных комплексов современным оборудованием.

Таким образом, в отрасли молочного животноводства наблюдаются достаточно противоречивые тенденции развития. Рост эффективности отрасли

в настоящее время и в будущем будет опираться на интенсивные факторы производства, а именно: повышение продуктивности животных, которое невозможно без создания прочной кормовой базы, модернизации отрасли, улучшения породного состава, отраслевых инноваций.

Библиографический список

1. Основные экономические показатели сельскохозяйственных организаций Рязанской области за 1995-2008г.г.,Рязань,2009г.-104 с.
2. Рязанская область в цифрах.Стат.сб.-Рязань 2009г.-372 с.
3. Трегубов В.А.Развитие животноводства в России в 2003-2008 г.г.//Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий,2008,№4,с.67-71

УДК 241.74; 336.226.4; 929.532.8.

Д.Н. Емельянов, канд. экон. наук, доцент, Рязанский государственный аэротехнологический университет им.П.А.Костычева



ЦЕРКОВНАЯ ДЕСЯТИНА: ПРОШЛОЕ И СОВРЕМЕННОСТЬ



Введение

В последнее десятилетие в России набирает силу влияние Русской православной церкви на общественную жизнь. Как и любой другой общественный институт, РПЦ должна иметь источники своего существования. В соответствии со статьей 14 Конституции РФ Российская Федерация является светским государством, в котором религиозные объединения отделены от государства, а следовательно, не должны прямо финансироваться из федерального и других уровней бюджетов. Исключением из этого правила является финансирование содержания используемых церковью признанных памятников культуры, к которым относятся немало церковных сооружений, ибо архитектура России до XVIII века включительно в значительной мере была церковной архитектурой. Государство также финансирует и ряд социальных программ, в частности, образовательных, в которых активную роль играет и РПЦ. Однако **для собственного полноценного функционирования, решения тех важных задач нравственного воспитания людей, которые объективно поставлены сегодня перед церковью, нужны собственные достаточные регулярные источники существования.**

Патриарх Кирилл, еще будучи митрополитом Смоленским и Калининградским, в 2001 г., опираясь на практику многих как западных, так и восточных стран, озвучил идею направления части подоходного налога граждан целевым образом либо на финансирование той церкви, к которой они принадлежат и которую хотят финансово поддерживать, либо на финансирование социальных программ государства[9]. Эта идея тогда нашла поддержку среди исламских муфтиев, которые даже предложили ввести специальный церковный налог по образцу закята, который в мусульманских странах население платит государству, передающему его мечетям. Постепенно вспыхнувшая в начале «нулевых» годов дискуссия по этому вопросу в СМИ затихла до 2012 г., когда глава синодального отдела по взаимосвязям церкви и общества В.Чаплин вновь поднял этот вопрос, аргументируя его тем, что православные люди должны нести финансовую ответственность за свою церковь, а настоятели церквей не должны бегать в поисках благотворителей. В противном случае РПЦ не

сможет эффективно справляться со сложнейшей и острейшей задачей восстановления нравственного здоровья общества.

Объекты и методы

Объектом анализа в данной статье является **связь библейской традиции уплаты церковной десятины с современным церковным налогом, существующим в ряде стран, сравнение разных моделей финансирования церкви, поиск оптимальной модели финансовых взаимоотношений православной церкви, верующих и государства в России.** Данный анализ предполагает использование исторического подхода, методов формальной и диалектической логики, обычно применяемых при анализе экономических проблем.

Основная часть

Чтобы понять истоки и обоснованность этой проблемы, обратимся к истории церковной десятины. Эта библейская традиция восходит к временам праотца евреев Авраама, который выделил первосвященнику Мелхиседеку десятую часть добычи, захваченной им в битве с четырьмя царями (Быт. 28:22). При Моисее десятина становится обязательной для евреев, получивших ханаанскую землю, взимаемой в пользу священников, левитов, не имевших таковой (Лев:27,30-33). Интересно, что зародившееся в недрах иудаизма **раннее христианство не восприняло десятину в качестве обязательного налога.** Редкие упоминания о ней в Новом Завете всегда связаны лишь с иудейской традицией ее уплаты. Зато **христианство сразу сделало упор на добровольный характер подобной финансовой помощи как самой церкви, так и всем нуждающимся без количественных оговорок того, сколько нужно отдавать на подобные цели.** Во 2-м Послании к коринфянам апостол Павел говорит о том, что Бог любит того, кто не из печали или принуждения жертвует средства, а радостно дающего, но не забывая напомнить и о том, что «тот, кто скупое сеет, скупое и пожнет» (2 Кор.9:6-7). Именно такой подход стал основой того, что у древних христиан десятина как обязательный налог не прижилась. Один из фундаментальных постулатов христианства – это свобода воли человека. Обязательность уплаты налога – это уже принуждение, лишающее

© Емельянов Д. Н., 2013

человека свободы выбора. К тому же пожертвования в пользу церкви и нуждающимся – это бескровная жертва, приносимая человеком Богу, возможность показать свою любовь к нему, и Бог дает человеку возможность самому сделать свой выбор, который впоследствии получит достойную оценку. Не сложилась традиция уплаты десятины и за тысячелетие существования православной Византии, откуда Русь приняла христианство. Хотя последнее вовсе не означает, что вообще не было никаких церковных сборов. Исторические источники упоминают «каноники» – сборы, уплачиваемые пастырью посещающим ее епископам, но они не представляли из себя десятую часть урожая и не были строго регулярными. Византийская церковь решала свои финансовые проблемы за счет расширения земельных владений, платы за требы, продажи предметов церковного обихода. К тому же она всегда пользовалась поддержкой государства.

В Западной Европе, где изначально десятина была добровольной, с 779 г. в империи Карла Великого, охватывавшей значительную часть этого региона, она **законодательно закрепляется как обязательный налог**, причем со временем она **начинает охватывать доходы от всех видов занятий**. Причем были четко регламентированы ее цели и пропорции распределения: на содержание собственно духовенства шла только 1/3, а 2/3 должны были направляться на строительство и содержание храмов и поддержку нуждающихся. Ее неуплата стала рассматриваться как серьезное уголовное преступление, в некоторых случаях каравшееся даже смертной казнью. Впоследствии десятина стала объектом борьбы между католической церковью и претендовавшими на ее часть феодалами и государством. Буржуазно-демократические революции в европейских странах постепенно уничтожили это явление, хотя в самой передовой по тем временам Англии десятина сохранялась даже в XIX веке, пусть и в сильно модифицированном виде. Однако католическая церковь к тому времени оставалась, несмотря на все эти перипетии, достаточно влиятельной силой в обществе, что позволяло ей в целом решать свои проблемы и без десятины. **Многовековая традиция обязательности уплаты десятины в Западной Европе впоследствии сыграла свою роль в установлении церковного налога в ряде стран, причем как в оставшихся клерикальными, так и в ставших светскими государствах.**

Церковное законодательство Древней Руси в виде церковного устава князя-крестителя Владимира, а позже устава князя Ярослава, в основе своей имело византийские источники, поэтому **десятина как обязательный христианский налог на Руси не устанавливалась**. К тому же сам факт крещения Руси в 988 г. вовсе не означал быстрый переход прежних язычников в христианство. Этот процесс в необъятной Руси занял не одно столетие.

Из жития святого Митрофана Воронежского, например, известно, что когда он был назначен епископом на воронежские земли, то столкнулся с массовым распространением язычества даже в самом центре русских земель. Все это также препятствовало возможному введению десятины как церковного налога с христиан, которые еще были тесно связаны своим мышлением с язычеством, порой долго сопротивляясь установлению новых, христианских традиций. В отличие от Древнего Рима, где христианские общины зародились естественным образом после пришествия Спасителя, **христианство на Руси устанавливалось сверху, княжеской властью, она и брала на себя сбор всех налогов, уже потом перераспределяя часть их и в пользу церкви**. Так, великий князь Владимир в соответствии со своим церковным уставом выделял десятую часть своих доходов на строительство и содержание первой каменной церкви на Руси – Десятинной церкви в Киеве, получившей свое название как раз по источнику своего создания. Подобным образом, опираясь на устав Владимира, финансировалось содержание Новгородского Софийского собора и Софийского собора в Киеве. Имеются обрывочные сведения о том, что на Руси были и другие десятинные церкви и даже монастыри[1]. Однако все эти исключения не опровергали **общей распространенной практики добровольных пожертвований церкви, причем порой очень значительных, за счет которых она и жила, став впоследствии крупнейшим землевладельцем в России с огромным числом прикрепленных крестьян**. Были и еще два обстоятельства, которые воспрепятствовали возможному введению десятины как обязательного налога в последующие столетия, как это произошло в свое время в Западной Европе. Это монголо-татарское иго, терзавшее страну с середины XIII по XV век включительно, когда высокая дань Золотой Орде делала невозможным введение какого-то дополнительного налога в пользу церкви. Даже князья в тот период почти не имели возможности существенно поддерживать церковь. Наконец, формировавшаяся в течение многих лет, окончательно закрепленная Соборным уложением 1649 г. и просуществовавшая более двух столетий система крепостного права – тяжелейшего внутреннего ига со стороны собственных помещиков – окончательно устранила потенциальные возможности введения десятины.

Подводя итоги сказанного выше, следует заметить, что в Западной Европе и в России сложились совершенно разные традиции финансирования **христианской церкви и восприятия верующими людьми своих финансовых обязательств перед ней**. С одной стороны, мы видим почти тысячелетнюю практику уплаты церковной десятины, которая постепенно трансформировалась в современный церковный налог. С другой стороны, отсутствие каких-либо традиций его уплаты след-

ствии сложившихся исторических обстоятельств, чрезмерной государственной и крепостнической эксплуатации, не оставлявшей верующим людям возможности еще что-то регулярно платить церкви, что не исключало единовременных, порой значительных, пожертвований в пользу церкви. Превратившись со времен Петра I в государственную структуру, Русская церковь получила государственное финансирование за счет собираемых государством налогов, продолжая иметь существенные доходы от платы за требы и пожертвований.

Чтобы рассмотреть возможности введения церковного налога в России, обратимся вначале к богатому опыту других стран в сфере финансирования церкви. Можно выделить **шесть принципиально разных моделей финансирования различных религиозных конфессий**, причем среди них нельзя выделить чисто христианские, чисто мусульманские или чисто иудейские модели. В совершенно разных по историческим, экономическим, культурным, национальным, религиозным особенностям странам можно наблюдать одни и те же модели. В ряде случаев в одной и той же стране одновременно реализуются две или даже три модели.

Первая модель – это прямое полное или преобладающее финансирование церкви государством. Чаще она встречается в мусульманских странах, причем и в тех, где ислам является официальной религией, и в тех, которые стали светскими, но в них все равно государство выделяет существенные средства на строительство и содержание мечетей, мусульманское образование и многое другое. Причем в последних странах это, как правило, не вызывает никаких отрицательных эмоций у абсолютного большинства населения. Это считается абсолютно нормальным и естественным. В Европе эта модель встречается в странах с самыми разными религиями и также не зависит от того, является ли данная страна светской или нет. Например, в Греции православная церковь является официальной религией, она не отделена от государства. В силу этого государство финансирует почти все ее расходы, хотя и сама церковь также «зарабатывает» деньги, хотя пожертвования, на наш взгляд, нельзя рассматривать как простую плату за религиозные услуги. Эта деятельность имеет принципиально другую, нетоварную, природу. Похожая ситуация наблюдается и в Израиле, который формально является светским государством, но фактически иудаизм там имеет статус национально- государственной религии, чему есть много свидетельств. Например, в Израиле можно заключить брак только по иудейским канонам; производство продуктов питания в значительной мере контролируется раввинами с целью соблюдения принципа религиозной чистоты пищи кошерности; строго соблюдается суббота и все религиозные праздники. В светских государствах – католических Бельгии, Люксембурге, Чехии, Словакии, лютеранской Норвегии госу-

дарство также финансирует большую часть расходов церкви. Таким образом, **отсутствует прямая связь между «светскостью» государства и его нежеланием финансировать церковь.**

Вторая модель – это самостоятельный церковный налог, существующий отдельно от других налогов. Эта модель также успешно реализуется в странах с разным статусом церкви. В Дании, где этот налог составляет 0,44-1,5% годового дохода, и Исландии лютеранство сохраняет статус государственной религии. В Финляндии, где верующие платят 1-2% дохода, лютеранство и православие имеют особый статус и регулируются специальным законодательством. В других европейских странах – Австрии (налоговая ставка – 1,1%), Германии (самая высокая в Европе ставка – 8-9%), Ирландии, Исландии (твердая ставка – примерно \$68), Швейцарии (до 2,3%), Швеции (1-2%) церковь не имеет государственного статуса [1;2;4]. Причем в Германии сразу четыре религиозные конфессии – католическая, протестантская, иудейская и мусульманская – претендуют на поступления этого налога пропорционально числу своих приверженцев. Обсуждается вопрос о введении церковного налога в Лихтенштейне и Норвегии, где церковь перестает быть государственной в ближайшее время. Во всех перечисленных странах **данный налог является добровольным и от его оплаты можно отказаться.** Однако принявший в последние годы массовый характер выход из лона церкви по причине нежелания платить этот налог заставляет церковь задуматься над источниками своего будущего существования. Особую остроту эта проблема приняла в католической конфессии Германии с ее самым высоким налогом. Только за 2011 г. от членства в церкви отказались 126 тыс. чел., а всего за 1990-2011 ее ряды покинуло 3,7 млн. чел.. Дело дошло до того, что Федеральный административный суд в Лейпциге в 2012 г. после длительных судебных споров с одним из бывших профессоров церковного права (!) был вынужден принять решение о том, что неплательщики этого налога исключаются из религиозных общин, теряя право на участие в церковных обрядах, причастие и посмертное отпевание. Похожая тенденция наблюдается и в лютеранской церкви Финляндии, которую только за 2012 г. покинуло несколько десятков тысяч человек, что пытаются объяснить введением дополнительного налога на общественное телевидение (0,69% дохода) [1]. С 2000 г., когда лютеранство перестало быть государственной религией в Швеции, более полумиллиона шведов покинули свою церковь, также не желая платить этот налог. Этот западный опыт должен быть учтен в дискуссии о возможном введении такого налога в России.

Примерно в половине мусульманских стран с исламом в качестве государственной религии существует предписанный Кораном и шариатом церковный налог – закят (2,5% годового дохода), который в течение многих столетий был добро-

вольным и представлял из себя форму помощи бедным. Однако в 60-80-е годы XX века он стал обязательным государственным налогом в Бангладеш, Бахрейне, Йеменской арабской республике, Ираке, Иране, Катаре, Ливии, Малайзии, Пакистане, Саудовской Аравии, Судане. Интересно, что в списке этих государств оказалась и Ливия, где обязательный закят был введен в 1972 году при авторитарном «исламском социализме» М.Каддафи, хотя государство при нем стало светским. В Ираке и Иране он дополняется еще одним обязательным налогом – хумсом – в размере 1/5 годового дохода. Поступления от этого налога, изначально предназначавшиеся для помощи потомкам пророка Мохаммеда, в современном Иране в значительной мере идут на социальные цели – образование, здравоохранение, которые в стране стали благодаря ему бесплатными и более доступными для всего населения; за его счет финансируется также наука, теологические центры и различные инфраструктурные проекты.

Третья модель – это добровольные пожертвования части подоходного налога на нужды церкви, которые практикуются в католических Венгрии (1% годового дохода), Испании (0,5% дохода), Италии (0,8% дохода), Польше (впервые введен в 2012г. в размере 0,3% дохода после ликвидации финансировавшегося государством Церковного фонда), католически-протестантских Нидерландах (1-3% дохода). Эта практика в некоторых странах носит массовый характер. Например, 90% итальянцев охотно жертвуют часть своего подоходного налога в пользу церкви [3]. Именно эту модель римско-католическая церковь рассматривает как **наиболее удачную** в силу того, что если человек и отказывается от уплаты этого налога, он ничего материально не выигрывает. Эта часть подоходного налога просто пойдет на другие цели, чаще всего, на социальные проекты, причем на что именно, как правило, неизвестно. В этом плане интересна модель церковного налога в Исландии, который платят и атеисты, но уплаченная ими часть налога целевым образом идет на финансирование ведущего университета в столице страны – Рейкьявике, то есть на развитие высшего образования.

Четвертая модель – это регулярные добровольные взносы верующих на нужды церкви. Эта модель утвердилась в первом в мире светском государстве – Франции, где их часто называют «добровольным церковным налогом». Эти взносы добровольно уплачиваются почти половиной французских католиков по рекомендуемой величине – 1% годового дохода. Недостатком этой модели является недостаточная регулярность и размеры поступаемых сумм, так как эти взносы сокращаются в периоды деловых спадов и возрастают в периоды подъемов, что предполагает необходимость поиска церковью дополнительных источников существования.

Пятая модель – системное финансирование церкви через множество некоммерческих благотворительных фондов, причем добровольные пожертвования в эти фонды освобождаются от уплаты подоходного налога. Эта модель получила широкое распространение в англоязычных странах – США, Канаде, Австралии. За эту модель в рамках ведущейся в России дискуссии о церковном налоге выступают российские иудеи в лице Федерации еврейских организаций России. Однако, учитывая российскую специфику, можно однозначно предположить, что **ее практическое применение в России станет широкой лазейкой для уклонения от налогов далеко не религиозных людей.**

Наконец, последняя, **шестая модель – это финансирование церкви за счет пожертвований отдельных благотворителей и верующего населения.** Именно эта модель реализуется в современной России, в Украине и Белоруссии и других государствах бывшего СССР. При этой модели церкви приходится активно зарабатывать деньги самой как за счет различных треб, так и за счет продажи предметов религиозного назначения. Как показывает многолетний опыт такого финансирования церкви, священникам приходится тратить огромное количество времени на поиск благотворителей, устанавливать фиксированные платы за требы, заниматься хозяйственной деятельностью в ущерб религиозной и благотворительной. Причем это касается всех основных действующих в России религиозных конфессий. К тому же это порождает не всегда полезную зависимость священников от различных компаний и бизнесменов, что вредит репутации церкви.

При изложенном выше разнообразии моделей финансирования церкви **возможности выбора у Русской православной церкви, как и других религиозных конфессий, на самом деле, весьма небольшие.** Вероятность практического применения первой модели в России ничтожна как по причине провозглашенного светского характера российского государства, так и по причине наличия в стране серьезной и чрезвычайно активной антирелигиозной оппозиции, постоянно «мусолящей» тезис о сращивании РПЦ и государства. Хотя опыт развитых стран показывает, что при лояльном отношении всего общества к этому варианту светский характер государства не мешает оказывать существенную финансовую поддержку церкви. Но есть и еще один серьезный негативный аргумент. Обостряющиеся в России бюджетные проблемы, принимающие хронический характер, уже ведут к существенному сокращению реальных расходов почти на весь социальный блок – образование, здравоохранение. В этих условиях даже ставить вопрос о государственном финансировании конфессий бессмысленно. Однако это не исключает совместных проектов государства и церкви в сфере образования, здравоохранения, помощи сирот

там и престарелым, которые могут в той или иной мере финансироваться государством. Естественно, что подобные проекты в силу многоконфессиональности России могут и должны осуществляться и другими конфессиями с финансовой поддержкой государства.

Введение самостоятельного обязательного церковного налога в современной России столкнется с многими проблемами. Известно, что введение предусмотренных Кораном налогов в 70-е гг. XX века в мусульманском Пакистане вызвало множественные протесты населения, когда оно поняло, что это будут дополнительные налоги к уже существующим. Подобные протесты наблюдались и в некоторых других странах. В России же многочисленные коррупционные скандалы, связанные с многомиллиардным, нарастающим год из года разворовыванием бюджетных средств – средств налогоплательщиков, достаточно низкий уровень доходов большей части населения и неэффективная система социальной поддержки сформировали у людей устойчиво отрицательное отношение к налогообложению как таковому. К тому же в последнее время государство, столкнувшись с нарастающими бюджетными проблемами, пытается решить их за счет усиления налогового бремени. Это и существенное повышение акцизов на отдельные товары, и предстоящий значительный рост налога на недвижимость, который хотят привязать к рыночной цене жилья, и усилившиеся попытки взять под контроль доходы от сдачи жилья в найм, репетиторства и т.д. Все это уже имеет сильный негативный общественный резонанс. Поэтому введение такого налога, даже при оговорках, что он будет иметь строго целевой характер, средства будут перечисляться всем конфессиям пропорционально числу верующих каждой конфессии, его выплачивающих, а средства атеистов будут направляться на социальные программы, все равно будет оценено обществом, уже не доверяющим государству, враждебно и будет рассматриваться как очередной предлог для решения проблем государства за счет простых граждан.

Выходом из этой проблемы, казалось, могла бы быть передача сбора этого налога самим конфессиям, но конкретного механизма такого сбора не существует. Вся информация о доходах человека в России собирается только Федеральной налоговой службой (ФНС), налог на доходы физических лиц перечисляется бухгалтериями на соответствующие счета, контроль правильности уплаты этого налога также находится в компетенции ФНС. Можно, конечно, властным решением создать специальный негосударственный фонд, где будут представлены все традиционные религиозные конфессии, наделенный похожими функциями, куда будет поступать информация о доходах из ФНС и на счета которого будут перечисляться соответствующие суммы, распределяемые потом по конфессиям и на определенные социальные

программы. Но в любом случае подобное мероприятие, скорее всего, будет рассматриваться значительной частью граждан как принудительное, а вера должна быть сознательным выбором самого человека. Этим, наверняка, воспользуются воинствующие враги церкви, развернется антирелигиозная очередная кампания, направленная в первую очередь на переменчивую во взглядах молодежь. Еще в 2011 г. социологическая служба «Среда» провела Всероссийский репрезентативный опрос россиян об отношении к церковному налогу, который показал, что лишь 19% опрошенных (среди идентифицировавших себя как верующих – от 20 до 28% в зависимости от конфессии) готовы его платить, более четверти затруднились с ответом, а более половины выступили против. Причем среди выступавших против преобладали как люди с невысоким доходом, так и москвичи со средним доходом значительно выше среднего по стране [6]. Интересно, что среди опрашиваемых по этому вопросу священников, как православных, так и мусульманских, большинство считает введение церковного налога нецелесообразным, мотивируя это отсутствием исторических традиций уплаты этого налога в России, по крайней мере, в ее преобладающей христианской части, непрозрачностью российской налоговой системы, низкими доходами большинства верующего населения, отрицательным отношением российских граждан к любой «обязаловке», потенциальным ростом неприязни к церкви со стороны «формальных» верующих.

Модель добровольных пожертвований части подоходного налога в пользу религиозных конфессий, наверняка, не устроит государство с его нарастающими бюджетными проблемами, хотя именно эта модель гораздо предпочтительнее предыдущей. В данном случае общее налоговое бремя сохраняется неизменным, меняются лишь направления налоговых потоков по желанию людей. Однако и эта модель уязвима с позиций вероятных действий воинствующих антиклерикалов, которые будут строить свою аргументацию на том, что церковь «залезает в государственный карман», отнимая у государства деньги для важных социальных проектов.

«Французская» модель добровольных регулярных взносов по рекомендуемой церковью норме, минуя налоговую систему, в сложившихся обстоятельствах является для России самой интересной сразу по нескольким причинам. Первая состоит в том, что финансирование церкви полностью отрывается от «непрозрачной» налоговой системы государства, исключая нецелевое использование государством получаемых средств. Второе обстоятельство состоит в том, что у оппонентов церкви исчезнет ключевой аргумент о финансовом сращивании церкви с государством, хотя можно предположить, что они сразу же перейдут на рассуждения о неоптимальном ис-

пользовании получаемых средств внутри самой церкви, «непрозрачности» церковного бюджета. Третий довод в пользу этой модели состоит в том, что она строится на полной добровольности уплаты этого налога и осознании каждым верующим человеком своей финансовой ответственности перед своей церковью. Четвертый аргумент связан с тем, что снимается проблема как возможных трений между конфессиями по поводу распределения между ними поступлений налога через налоговую систему государства, так и возможных внутрифирменных конфликтов, связанных с разным вероисповеданием начальников и подчиненных, дискриминации по религиозному признаку при найме на работу, в оплате труда и т.п. Недостатком этой модели в ее практической реализации станут многие организационные вопросы, а именно: как конкретно будет определяться величина дохода верующего человека – по его собственному заявлению или на основании официальных данных; должна ли его величина четко отражать динамику денежных поступлений человека (человек может какое-то время находиться в состоянии временной нетрудоспособности, женщина – в отпуске по беременности и родам и т.п.); кто конкретно будет его платить – только работающие или все верующие (включая пенсионеров, а значительная часть пенсионеров вследствие мизерных пенсий вынуждена работать; стипендиатов вузов, которые в какие-то семестры могут не получать стипендии и т.д.); в какие сроки он должен уплачиваться, чтобы обеспечить церкви равномерность поступлений; как относиться к тем, кто будет нарушать эти сроки, на какой-то период становиться неплательщиком; каков должен быть уровень централизации поступления этих взносов – уровень всей церкви, ее митрополий, ее епархий или отдельных приходов. Это далеко не весь перечень вопросов, которые неизбежно возникнут.

Результаты и выводы

Таким образом, несмотря на видимое многообразие различных моделей финансирования церкви, возможности выбора подходящей модели у основных религиозных конфессий России в силу как объективных, так и субъективных причин невелики. Нам представляется, **что в ближайшей перспективе повсеместное введение добровольных церковных взносов нецелесообразно в силу наличия большого числа вышеперечисленных и еще не осознанных организационных вопросов. Их неудачное решение может легко дискредитировать саму благородную идею.** Следует помнить, что, например, налоговое законодательство современной России совершенствуется уже третье десятилетие и, тем не менее, его до сих пор нельзя считать сложившимся, оптимальным, удачным во всех отношениях. К тому же опыт развитых стран показывает, что налоговое законодательство постоянно требует корректировок в связи с меняющимися

экономическими обстоятельствами. Вероятно, и новые схемы финансирования церкви, обусловленные необходимостью обеспечения ей достойной экономической базы для успешного решения своих задач и независимости от государственных структур и спонсоров, также будут неоднократно меняться и корректироваться. Можно согласиться с известным православным публицистом, протоиереем о. Андреем Кураевым, что начинать решать этот сложный вопрос следует с введения поименного членства в приходских общинах, которые из фикции должны превратиться в реальные структуры, где каждый член будет иметь свои права и обязанности, где совместно и открыто будут решаться все финансовые вопросы содержания прихода, вопросы выбора священников и делегатов на различные уровни церковных мероприятий [5]. Причем любая из российских конфессий, которая захочет изменить существующий порядок своего финансирования, вполне может воспользоваться опытом родственных церквей в других странах, его творческим осмыслением применительно к российским реалиям. Что касается, например, Русской православной церкви, имеется богатый опыт православных приходов Русской православной церкви за границей (РПЦЗ), например, в Канаде, где сами священники даже не занимаются финансовыми вопросами. Все эти и прочие хозяйственные вопросы решают члены приходов, находящиеся на выборных должностях (старосты, казначеи и т.д.). Вероятно, **отработать методику добровольных церковных сборов лучше всего на экспериментах в отдельных епархиях.** Известно, что есть, как минимум, два прихода в Санкт-Петербурге, где уже ряд лет практикуют даже «десятину», то есть имеется и свой, отечественный, пусть и очень ограниченный, опыт. На наш взгляд, **приходской уровень уплаты церковных сборов самый удачный**, поскольку регулярные прихожане более-менее знают друг друга, имеют примерное представление о том, кто как живет, что делается в храме и что еще предстоит сделать, хорошо знают своих клириков. Создание реального прихода с регулярными церковными сборами должно происходить абсолютно добровольно. **Величина сборов, скорее всего, должна быть дифференцированной в зависимости от статуса прихожанина (пенсионер, работающий, студент и т.д.), но на первом, экспериментальном, этапе фиксированной для каждой группы в виде определенной, необременительной суммы**, которая, естественно, по мере роста инфляции и номинальных доходов также должна расти. **У членов прихода должны быть определенные материальные льготы по сравнению с нерегулярными прихожанами** (бесплатные требы, праздничные обеды, скидки при оплате паломнических поездок от храма, финансовая помощь нуждающимся и т.п.) в рамках финансовых возможностей данного прихода. При-

чем вся бухгалтерия прихода в отношении этих сборов должна быть абсолютно открытой для его членов; направления расходования средств при необходимости могут обсуждаться на общих собраниях прихода. Поскольку для России это дело абсолютно новое, не имеющее исторических традиций, оно должно начинаться постепенно, с тех храмов, где уже есть «костяк» прихода, имеющий опыт ведения хозяйственных дел. Вероятно, **сам процесс перехода приходов на полноценное финансовое существование займет много лет и еще достаточно долго все конфессии будут вынуждены рассчитывать в первую очередь на помощь спонсоров и текущие пожертвования. Но по мере того, как они будут расширять свои ряды за счет эффективной миссионерской деятельности, превращать «захожан» православных церквей, мечетей, синагог, буддийских храмов в прихожан реально действующих приходов с широкими хозяйственными функциями и правами, проблема церковных сборов будет решаться сама собой. Никаких специальных решений на государственном уровне для этого не требуется.** Верующим людям надо лишь помочь понять, что церковь поможет им решать их порой очень сложные и болез-

ненные проблемы лишь в том случае, если она будет финансово независимой и финансово самодостаточной, а это зависит только от них самих, их возможностей и желания.

Библиографический список

1. Жалин Ю. Заплатил налог – и веруй спокойно! [Электрон. ресурс]/ Ю. Жалин – 16.10.12. - Режим доступа: <http://www.openspace.ru>
2. Загуляев, А.Церковный налог или добровольное пожертвование? [Электрон. ресурс]/ А.Загуляев -12.10.2012. - Режим доступа: <http://www.religare.ru>
- 3.Саморуков, М. Польша отделяет церковь от государства – финансово [Электрон. ресурс]/ М.Саморуков. -05.04.2012.-Режим доступа:<http://www.slon.ru>
- 4.Тинский,Г.»Церковная десятина» в Европе. [Электрон. ресурс]/ Г.Тинский.-28.05.2012 - Режим доступа: <http://www.religiopolis.org>
- 5.Церковная десятина [Электрон. ресурс]/ 05.05.2012.- Режим доступа: <http://www.politonline.ru>
- 6.Церковный налог (опрос населения) [Электрон. ресурс]/ Служба СРЕДА- 28.11.2011.- Режим доступа: <http://sreda.org>

УДК 951/959

*Ю. Н. Паничкин, канд. ист. наук, доцент
Рязанский государственный агротехнологический
университет имени П.А. Костычева*



ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКТОР ПАКИСТАНО-АФГАНСКИХ ОТНОШЕНИЙ В ПЕРВЫЕ ГОДЫ СУЩЕСТВОВАНИЯ ПАКИСТАНА (1947 – 1955 ГГ.)



На пакистано-афганские отношения с самого образования Пакистана в 1947 г. постоянно оказывала влияние территориальная составляющая. А именно – принадлежность территорий восточных пуштунов – провинции Хайбер Пуштунхва (бывшая Северо-Западная пограничная провинция – СЗПП). Непризнание её принадлежности Пакистану со стороны Афганистана и непризнание этой проблемы со стороны Пакистана постоянно обостряли отношения между обеими странами, в том числе и экономические, которые порой становились орудием давления Пакистана на Афганистан.

С самого начала существования Пакистана его экономические отношения с соседним Афганистаном постоянно были связаны с территориальными претензиями Афганистана к Пакистану, имеющими исторические корни. В результате второй англо-афганской войны 1878-1880 гг. и Соглашения 1893 г. между Британским правительством и эмиром Афганистана огромная часть афганской территории, населённой народом пуштунов, вошла в состав Британской Индии. Граница между Британской Индией и Афганистаном прошла по т.н. «Линии Дюранда», названной так по имени британского чиновника Мортимера Дюранда, проводившего

демаркацию этой границы. В 1901 г. территории восточных пуштунов были выделены британскими властями из провинции Пенджаб, куда они первоначально входили, в отдельную Северо-Западную пограничную провинцию – СЗПП. Ныне эта провинция носит название «Хайбер Пуштунхва» («Хайбер Пуштунская»). Название «Хайбер» происходит от названия Хайберского перевала, соединяющего территорию провинции с территорией Афганистана. Провинция состоит из административных округов и территорий свободных пуштунских племён, подчиняющихся не властям провинции, а непосредственно правительству Пакистана. Здесь действуют не законы Пакистана, а кодекс обычного права «Пуштунвали», а фактически – воля вождей пуштунских племён.

Суть дела в том, что правящие круги Афганистана после объявления Пакистаном независимости не распрощались с идеей выхода к Аравийскому морю, которая раньше была выражена в поддержке движения пуштунских националистов, руководимых главой организации «Худай Хидматгар» Абдул Гаффар Ханом, развернувшим на последней стадии борьбы Индии за независимость борьбу за свободный Пуштунистан. При деколонизации Индии произошёл раздел её на два государства – Индию и Пакистан. Организация Худай Хидматгар, входившая в провинциальное отделение партии Индийский национальный конгресс, рассчитывала на присоединение провинции к Индии. Когда же это не удалось, то её лидеры развернули борьбу за «Свободный Пуштунистан», который мог бы стать полностью независимым или присоединиться к Индии или к Пакистану. Однако эта борьба не возымела успеха и СЗПП вошла в состав Пакистана

В своём стремлении выйти к Аравийскому морю правящие круги Афганистана поддержали борьбу пуштунских националистов. Это не удалось при политических контактах с бывшей британской администрацией, но теперь, надеясь, очевидно, на непрочность Пакистана как политического государства, Кабул считал для себя возможным добиться этой цели. По понятиям афганских лидеров «Пуштунистан» должен был включить административные округа СЗПП, полосу «свободных пуштунских племён», Белуджистан с его княжествами и даже анклав Гвадар, который до 1958 г. находился под суверенитетом Султана Маската и Омана. Этот анклав имел бы очень важное значение для внешнеторговых связей Афганистана, его экономического развития. Территория такого государства равнялась бы почти половине западной части тогдашнего Пакистана, а население его отнюдь не было бы исключительно пуштунским. Между прочим, претензии на Гвадар означали и то, что идея «Пуштунистана» уже выходила за пределы пакистано-афганских отношений. Но, очевидно, это мало заботило тогдашнее руководство Афганистана. Выход к Аравийскому

морю был бы очень важным для экономики Афганистана

В 1950 г. в роли посредника в афгано-пакистанском противостоянии выступили США, прислав в Кабул своего представителя. Впрочем, стратегические цели Вашингтона и Лондона шли дальше пуштунской проблемы. Уговаривая Кабул отказаться от требований к Пакистану, они уже тогда пытались вовлечь Афганистан в планируемый ими военный блок, который включал бы территории «от Босфора до Кашмира» – Турцию, Иран, Афганистан и Пакистан. Однако Кабул не выразил готовность присоединиться к стратегическим планам Запада в регионе [Коргун, М.2004. с. 225].

Вскоре пакистано-афганские отношения снова обострились ввиду того, что авиация Пакистана произвела бомбардировки пуштунских деревень как на территории Пакистана, так и соседних деревень на территории Афганистана [Strategic Analysis? Delhi 1998 p. 772]. Бомбардировкам были подвергнуты приграничные населённые пункты на территории афганской провинции Пактия. Пакистан осложнил условия транзита афганских товаров через свою территорию, резко ограничил поставку бензина в Афганистан, что привело к сокращению внешнеторговых операций. В 1950 г. Пакистан даже выступил с военными угрозами в адрес Афганистана.

Попытки Кабула использовать США для решения пакистано-афганского конфликта не дали результатов [Коргун, М.2004 с 225]. В связи с этим Афганистан обратился за помощью к СССР, и в 1950 г. было заключено соглашение между правительствами Афганистана и СССР. Транзит афганских товаров теперь проходил через советскую территорию. В связи с этим Пакистан снял ограничения на поставку Кабулу бензина и снова открыл свою территорию для транзита афганских товаров. Напряжённость между двумя государствами была снята, но ненадолго. 19 июня 1951 г. посол Афганистана в Индии в интервью, данном им в Дели, заявил о концентрации пакистанских войск на пакистано-афганской границе, особенно со стороны Белуджистана и отметил этот факт как недружественный акт против афганского народа [Pakhtunistan, Jun 1951 p. 11]. Этот случай говорит о дальнейшем обострении отношений между двумя странами. В этом же интервью посол отметил, что афганское правительство старается внушить правительству Карачи серьёзность его политики угнетения пуштунов. Кабул и Карачи (тогдашняя столица Пакистана) обменялись нотами, но положение угрожало быть хроническим.

Наряду с получением поддержки от СССР афганское правительство предпринимало попытки сближения с США, стремясь с помощью американцев модернизировать свою армию, получить экономическую помощь, а также поддержку в вопросе о Пуштунистане. В апреле 1951 г. премьер-министр Афганистана Шах Махмуд посетил США

и попросил о военной помощи. Президент США Гарри Трумэн с подачи Госдепартамента заявил, что США не могут обеспечить военное содействие Кабулу и, касаясь вопросов безопасности Афганистана, рекомендовал Шах Махмуду положиться на систему коллективной безопасности, которая, якобы, обеспечена Уставом ООН. Однако афганцы не оставили попыток получения американской помощи. В августе 1951 г. Кабул вновь обратился к Вашингтону и представил список требуемого вооружения. В ответ Афганистану было предложено заплатить наличными 25 млн. долларов, самим обеспечить транзит оружия через Пакистан и предать гласности соответствующее соглашение. Условия оказались неприемлемыми для Афганистана [Коргун, М. 2004 с. 301- 302].

Что же касается Пакистана, то в сложившихся после провозглашения независимости обстоятельствах, а именно, в спорах с Индией и с Афганистаном, он нуждался в поддержке на внешнеполитической арене. В первые годы своего существования в качестве государств, на поддержку которых он рассчитывал, рассматривались Великобритания и страны Британского Содружества Наций, а также мусульманские государства. Однако в дальнейшем этот курс был сменён и Пакистан стал ориентироваться прежде всего на США. Важную роль в пакистано-американском сближении сыграл визит первого премьер-министра Пакистана Лиакат Али Хана в США в 1951 г., во время которого он добивался предоставления Пакистану экономической и военной помощи, подчёркивая, что в этом случае Пакистан сможет сыграть роль главного стабилизирующего фактора в подверженном быстрым изменениям азиатском мире. В 1950-1953 гг. был подписан ряд соглашений об американской экономической, технической и продовольственной помощи Пакистану. Эти соглашения налагали на Пакистан определённые обязательства – пакистанское правительство не имело права расходовать средства по своему усмотрению, обязывалось информировать США в случае, если намеревалось обратиться за помощью к другой стране, разрешило направлять в Пакистан многочисленных американских экспертов и советников для контроля за использованием помощи США и т.п. Всё это в конце концов обусловило вхождение Пакистана в сентябре 1954 г. в блок СЕАТО, а сентябре 1955 г. – в Багдадский пакт (с 1959 г. – СЕНТО). Ранее, 19 мая 1954 г., было заключено военное соглашение с США «О взаимной помощи для обеспечения обороны». В соответствии с ним Пакистану предоставлялись оружие, военное снаряжение, помощь в области военного обучения, направлялись военные советники. В апреле 1954 г. был заключён договор о «дружбе и сотрудничестве» с Турцией.

Что же касается Афганистана, то в 1948, 1951 и в 1954 гг., когда афганское правительство вело переговоры с американской стороной о закупках

вооружения, Вашингтон в качестве непереносимых условий называл либо вступление Афганистана в Багдадский пакт, либо заключение соглашения о взаимной безопасности [Арунова, М.2000 с.7]. Убедившись в бесплодности своих попыток, особенно после подтверждения в 1955 г. на Лоя Джирге нейтралистского курса Афганистана, Вашингтон постепенно снижал активность нажима, хотя попытки вовлечь Афганистан в орбиту своей политики продолжались. В страну выезжали вице-президент США Р. Никсон, специальные представители президента и госсекретаря Джессент, Макги, Ричардс, безуспешно настаивавшие на принятии Афганистаном «Доктрины Эйзенхауэра» с её принципами экономического сотрудничества. Следуя политике нейтралитета и неприсоединения, афганская внешнеполитическая концепция в целом отражала определённые объективные потребности страны, остро нуждавшейся в экономической помощи и стремившейся к укреплению своих позиций в регионе и в мировом сообществе. Естественным выражением такой концепции являлось отношение Афганистана к международным проблемам в области политики, экономики, права и т.п., привлекавшим внимание развивающихся стран. Сотрудничая в Движении Неприсоединения с 1955 г., а затем став членом его Координационного Бюро, Афганистан с трибуны ООН и на других международных форумах и встречах выступал с антиколониалистских позиций [Коргун, М. 2004 с. 204-302].

Что же касается Пакистана, то, рассчитывая на сближение со странами Запада и с мусульманскими странами, правительство Пакистана стремилось наладить отношения и с СССР. Ещё 1 мая 1948 г. между обеими странами были установлены дипломатические отношения. Советский Союз оказал Пакистану помощь продовольствием. 4 января 1950 г. Пакистан признал КНР, установил с ней торговые связи, выступал за принятие её в ООН [Москаленко, М. 1982 с. 28]. Установление дружественных отношений с КНР имело для Пакистана далеко идущие, в том числе и экономические, последствия.

Ко времени образования Пакистана Афганистан оставался неразвитой в экономическом отношении страной с огромными пережитками средневековья и даже первобытного общества. Крупным землевладельцам принадлежало около 75% площади всех обрабатываемых земель, в промышленности преобладало кустарное производство, импорт намного превосходил экспорт. Тяжёлое положение в стране привело к тому, что правительство, возглавлявшееся Хашим Ханом, было заменено правительством Шах Махмуда, дяди короля Мухаммад Захир Шаха. Причём для замены премьера пришлось применить жёсткие меры ввиду его категорического отказа уйти в отставку. Его дом был окружён войсками, и он вынужден был уйти с политической арены [Коргун, М. 2004

с. 280]. Однако замена правительства радикально не улучшила положение в стране. Трудности продолжали нарастать. Для борьбы со спекуляцией в 1946 г. в США было закуплено 10 тыс. тонн муки и 7 тыс. тонн пшеницы. Правительство приняло «план развития национального хозяйства», рассчитанный на семь лет. Ещё в 1945 г. США предложили Афганистану проект ирригационных и дорожных работ. Смета для них была рассчитана на сумму в 20 млн. долларов, хранившихся Афганистаном в банковской системе США. Но в результате просчёта проектировщиков смета была превышена. В 1947 г. Афганистан обратился к США с просьбой о займе в 100 млн. долларов, но переговоры окончились неудачей и от этого и от других проектов пришлось отказаться. В 1948 г. Кабул был вынужден обратиться к США снова за финансовой помощью. В июне 1949 г. Экспортно- импортный банк США объявил о предоставлении Афганистану займа в 21 млн. долларов на оплату расходов компании «МоррисонНадсен», обязавшейся в марте 1946 г. создать комплекс строительных и дорожных сооружений в бассейне р. Гильменд. В 1950 г. было подписано новое соглашение с компанией о завершении строительных работ и сооружении электростанций на реках Гильменд и Аргандаб к 1953 г. Однако оно не было выполнено [Коргун, М.2004 с.283].

В политическом отношении наступила некоторая либерализация. Были выпущены из тюрем политзаключённые, осуждённые ещё при Надир Шахе. Возникли молодёжные и другие демократические организации, издававшие собственные газеты. Во внешней же политике после деколонизации Индии в региональном плане также произошли перемены. И если со стороны СССР Афганистан встретил благожелательное отношение, а со стороны Ирана нейтральное, то с Пакистаном, как мы знаем, отношения сложились напряжённые. Стремясь к сближению с Советским Союзом, Афганистан продолжал сближение и с США, надеясь получить от них экономическую помощь. Однако экономическое положение в стране ухудшалось и в сентябре 1953 г. правительство Шах Махмуда подало в отставку. Пост премьер-министра занял Мухаммад Дауд – двоюродный брат короля. Ему в то время исполнилось 43 года. До этого М. Дауд занимал посты министра обороны, министра внутренних дел, посла Афганистана в Париже, губернатора ряда провинций. Последняя его должность – Командующий Центральным армейским корпусом. Он был хорошо известен народу, являлся последовательным пуштунским националистом [Коргун, М. 2004 с.283]. В целом его программа была рассчитана на создание индустриального общества при расширяющемся участии государства. В 1954 г. началась подготовка к составлению планов экономического развития страны.

Достигнутая к началу 50-х гг. нормализация отношений между Пакистаном и Афганистаном

оказалась под угрозой уже в период обсуждения в Пакистане планов создания единой провинции Западный Пакистан, означавшего ликвидацию в числе других и Северо-западной пограничной провинции. После того как, несмотря на афганские протесты, в апреле 1955 г. это решение было принято Учредительным Собранием Пакистана, в Кабуле и в некоторых других городах Афганистана прошли, скорее всего поощряемые властями, демонстрации протеста. Здания посольства и консульств Пакистана подверглись нападению и разграблению, десятки людей получили ранения, со зданий дипломатических представительств Пакистана были сорваны национальные флаги. Ситуация на границе между этими государствами резко обострилась. Обострилась и ситуация в полосе «свободных племён». Стороны обвиняли друг друга в подстрекательстве племён к нарушению границы [Pak-Afghan Diskort. Karachi 1990 с. 28]. Афганское правительство выступило с официальным протестом.

В мае 1955 г. правительство Пакистана приостановило политические и торговые отношения с Афганистаном, были закрыты все афганские консульства и торговые представительства, запрещён транзит товаров в Афганистан через территорию Пакистана. Резкое сокращение внешнеторговых операций тяжело отразилось на состоянии экономики Афганистана [Коргун, М. 2004 с. 305]. В таких условиях, т.е. ввиду обострения отношений с Пакистаном, правительство Афганистана в мае 1955 г. объявило о введении в стране чрезвычайного положения и мобилизации в армию [Ганковский, Гордон-Полонская, М. 1961 с.263]. Официальные власти Кабула обратились к некоторым странам Ближнего Востока с просьбой помочь в урегулировании сложившихся отношений. Условием этого правительства Пакистана ставило немедленное прекращение всех действий афганских правящих кругов по поддержке антипакистанских действий в полосе «свободных пуштунских племён». Путём экономической блокады правительство Пакистана добивалось этой уступки со стороны Афганистана. Такая обстановка вынудила Кабул обратиться в мае 1955 г. за помощью к правительству Советского союза и направить делегацию в Москву. В июне был подписан Договор о транзите товаров для Афганистана через территорию СССР. И хотя экономическая блокада была фактически прорвана, отношения между странами оставались напряжёнными. В ноябре 1955 г. в Кабуле состоялось заседание высшего законодательного органа Афганистана Лоя Джирги, которая обсуждала вопрос о создании в Пакистане провинции Западный Пакистан и последствия этого решения пакистанских властей для пуштунов Пакистана. Делегаты Лоя Джирги полностью поддержали действия афганского правительства в этом вопросе и в вопросе формирования вооружённых сил страны и закупки для них вооружения из любых источников.

Военного столкновения между Пакистаном и Афганистаном всё-таки не произошло, т.к. ни одна из сторон этого не хотела. Посредниками в деле смягчения напряжённости выступили правительства Египта, Саудовской Аравии, Ирана и Турции. Наиболее значительный вклад был внесён представителем короля Саудовской Аравии и министром правительства Египта – будущим президентом, тогда полковником Анваром Садатом, который причиной конфликта прямо, без обиняков назвал только одну – стремление Афганистана иметь выход к морю. Обстановка разрядилась. Афганскому правительству пришлось смириться с образованием провинции Западный Пакистан. В 1956-57 гг. происходил интенсивный обмен визитами между руководителями обоих государств, в результате которых стороны договорились о расширении транзитной торговли Афганистана через территорию Пакистана, подписали соглашение об авиасообщении. Спорных вопросов в переговорах при этих визитах руководители обоих государств не касались [Pak-Afghan Diskort. Karachi 1990 p. 28].

Таким образом, территориальные противоречия между Пакистаном и Афганистаном с самого образования Пакистана определяли все отношения между обеими странами и не в последнюю очередь экономические. Более того, пакистан-

ской стороной именно экономические проблемы Афганистана были использованы в качестве орудия давления на своего оппонента. Однако дружественные отношения между Афганистаном и СССР позволяли каждый раз срывать эти акции, прорывать экономическую блокаду.

Библиографический список

1. География Афганистана, особенности рельефа, Гиндукуш, горные цепи [электронный ресурс]. – режим доступа : www.terravision.ru/country/view/251/3
2. Снесарев, А. Е. Афганистан [электронный ресурс] / А. Е. Снесарев. – М., 1921. – режим доступа : [a – e – snesarev . narod.ru /trudi/ Afghanistan. htm](http://a-e-snesarev.narod.ru/trudi/Afghanistan.htm).
3. Коргун, В. Г. История Афганистана. XX век [Текст] / В. Г. Коргун . – М. : ИВРАН + КРАФТ, 2004. – 525 с.
4. Pakistan Almanach 2005-2006 [Текст]: официальный текст по состоянию на 1 января 2006 г. / Pakistan , Karachi, 2006.- 608 pp.
5. Khyber Pakhtunkhwa - Wikipedia, the free encyclopedia [Хайбер Пуштунхва] [электронный ресурс]. – режим доступа : www.en.wikipedia.org/w2iki/Khiber_Pakhtunhwa.
6. Ghaus , Abdul Samad The Fall of Afghanistan [Текст] / Abdul Samad Ghaus. - New York, 1988. - 507 pp.

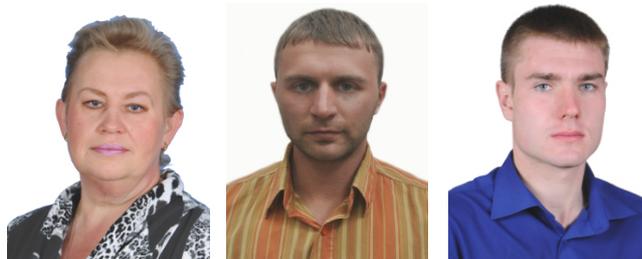
Т Р И Б У Н А М О Л О Д Ы Х У Ч Ё Н Ы Х

УДК 629.113/115.621.7(075.8)Т384

Г.А. Борисов, д-р техн. наук, профессор, И.Н. Колодяжная, канд. техн. наук, Е.Е. Семенова, канд. техн. наук, А.Д. Чернышев, аспирант, Ю.В. Ичанкин, аспирант
Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева



ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ПОДШИПНИКОВЫХ УЗЛОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ



В качестве антифрикционных материалов для подшипников скольжения используются сплавы

на основе сурьмы, олова, свинца (СОС) и сплавы на алюминиевой основе (АСМ), где, используя

© Борисов Г. А., Колодяжная И. Н., Семенова Е. Е., Чернышев А. Д., Ичанкин Ю. В., 2013

алюминий как матрицу, добавляют в нее сурьму – 6,5% и магний 0,03 – 0,7%. Однако для форсированных двигателей эти сплавы обладают недостаточной прочностью и, более того, дизельные топлива, содержащие значительное количество серы, вступают во взаимодействие со сплавом и приводят к его разрушению.

Изыскание новых проектных и конструкторских решений, подбор новых материалов, обеспечивающих повышение ресурса подшипниковых узлов сельскохозяйственных машин, является актуальной задачей.

В последние годы в подшипниковых узлах сельскохозяйственных машин все более широкое применение находят материалы, работающие без смазки. В большинстве случаев это композиционные материалы, в которых нитевидные армирующие кристаллы ориентированы перпендикулярно к трущимся поверхностям. К числу используемых нитевидных кристаллов относятся $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$, SiC и др. Высокотвердые нитевидные кристаллы Si применяют в дисковых муфтах, шестернях коробок передач, тяжело нагруженных механизмах и т.д.

В настоящее время насчитывается около 40 конкретных наименований износостойких инструментов и деталей, которые, по мнению ученых, необходимо изготовить не из металлов, а из композитов, с арматурой из различных усов. В их число входят литые формы, самозатачивающиеся ножи сенокосилок, детали вращающихся барабанов любых устройств, самозатачивающиеся ножицы, лопатки вентиляторов и насосов, отвертки, ножи, сверла.

Одним из перспективных направлений применения деталей из композитов являются подшипники скольжения, которые широко используются в подшипниковых узлах сельскохозяйственных машин.

Преимуществами композитов являются морозостойкость, жаропрочность при температурах, когда другие поликристаллические волокна рекристаллизуются, значительное увеличение срока сопротивления компрессионных лопаток воздействию температур (до 1000 ч. и более), повышение к.п.д. тепловых двигателей, связанное с технологической возможностью перемещения рабочего режима до температур выше 1000°C. Особенно хорошо зарекомендовали себя высокоэффективные композиты на основе Al_2O_3 в паре с железом или нихрома в паре с алюминием, хрома в паре с медью, а также на основе усов сапфира, карбидов, силицидов и оксидов металлов. Разработчиками их являются фирмы «Юнайтед Эйркрафт» и «Тайко».

В этот перечень необходимо включить большую группу износостойких материалов для подшипников и других пар трения, в которых не применяется обычная смазка. Сюда же следует отнести подшипниковые узлы сельскохозяйственных машин, работающих обычно в жестких усло-

виях коррозионного и абразивного износа.

В таких материалах в качестве армирующей составляющей используются усы, прочность которых превосходит прочность обычного материала и порой приближается к теоретической.

Их высокая прочность (σ_k) объясняется тем обстоятельством, что нагрузку почти полностью несет арматура (металлические усы), а не наполнитель (связка). Например, композиционный материал, изготовленный фирмой «Грешакемикл» на основе монокристаллических вискероов W, залитых расплавленной медью, имеет прочность 246 кгс/мм². Для сравнения, прочность современных сверхпрочных сплавов составляет 48 – 96 кгс/мм².

Если усы ориентированы вдоль направления силы воздействия, то прочность изделия из композиционного материала σ_k определяется по формуле:

$$\sigma_k = V_y \sigma_{yt} (1 - V_y) \sigma_n$$

где V_y – объем, занимаемый металлическими усами;

σ_{yt} – прочность усов;

σ_n – прочность наполнителя.

При использовании металлических усов для изготовления композиционных материалов необходима отбраковка некачественных усов и их осколков.

Разработаны автоматы, сортирующие усы диаметром 2 мм. Для повышения адгезионной прочности усы очищают химическими методами или путем ионной бомбардировки.

Стоимость композиционных материалов, армированных нитевидными кристаллами, составляет 450- 900 долларов за 1 килограмм. При этом вес конструкций снижается ~ в 5 раз. Поскольку уменьшение веса конструкций на 1 кг приводит в авиации к экономии 222 – 22000 долларов (цена алюминия в США составляет 88 долларов за 1 кг), то общий экономический эффект от замены только одного килограмма алюминия на композит, армированный усами, составит внушительную сумму 900-9000 долларов. В космической технике и ракетостроении по тем же американским данным экономия составит 10000-12000 долларов.

Кроме рассмотренных композиционных материалов в практику машиностроения сегодня вошли полимерные материалы.

Таковыми материалами стали термопластичные материалы полиамидной группы, например литый полиамид П-68, П-68СВ, П-610 (ГОСТ 10589-73), П-АК-80/20 и П-АК-85/15. Аналогами полиамидов является Рильсан А (Франция), Вестамид (Германия) и др. Повышенная по сравнению с другими термопластами гидрофильность полиамидов усложняет их переработку и применение.

Наряду с материалами полиамидной группы были разработаны и нашли широкое применение в узлах трения ацетальные смолы. Ацетальные смолы выпускают 2-х видов в виде гомополимера

формальдегида (ПФА), либо сополимера триоксана с диоксаланом (СТД); существуют зарубежные аналоги: Хостаформ (Германия), Дельрин (США). Полиформальдегид характеризуется высоким сопротивлением усталости при динамических и знакопеременных нагрузках, стабильностью размеров и низкой ползучестью при повышенных температурах, стабильностью сохранять достаточно высокую прочность и жесткость при температуре до 100°C, высокой износостойкостью и антифрикционными свойствами, способностью самосмазывания, морозостойкостью и незначительной гигроскопичностью, высокой коррозионной стойкостью.

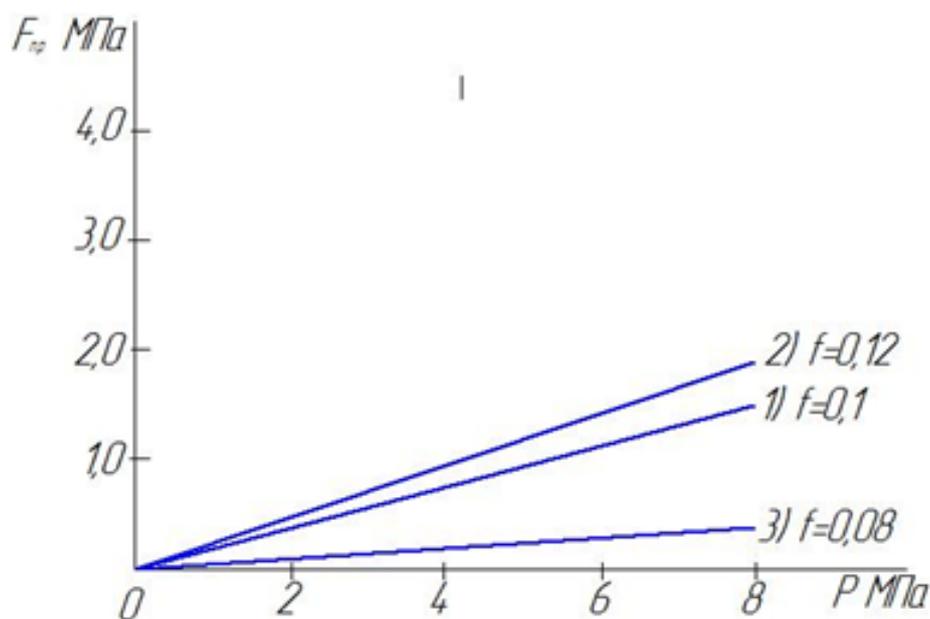
По прочности при растяжении и изгибе, по сопротивлению усталости полиформальдегид превосходит все другие термопласты. Он обладает также высоким динамическим модулем упругости. Теплостойкость при изгибе при высоких нагрузках для образцов полиформальдегида выше, чем у других термопластов.

Фторопластовая группа антифрикционных термопластичных материалов – политетрафторэтилен (ПТФЭ), известный под маркой фторопласт-4,

отличается относительно высокой теплостойкостью и стабильностью свойств при повышении температуры. Однако из-за сравнительно низкой механической прочности и хладотекучести фторопласт в чистом виде практически не применяется в нагруженных антифрикционных узлах. Существуют современные разработки антифрикционных материалов, имеющих высокие показатели по прочности с низким коэффициентом трения – это материалы УКН-5000, СИНТЕК-УМ (Россия), ГУР, ЦЕЛАНЕКС, ИМПЕТ (Германия), но из-за высокой стоимости эти материалы для сельского хозяйства – скорее материалы будущего. Из всего перечня перечисленных выше полимерных материалов наиболее применимым является полиформальдегид СТД; для герметизирующего уплотнения используется полиуретан СКУ-ПФЛ-100.

Анализируя ресурсные и стоимостные показатели композиционных и полимерных материалов, можно сделать заключение о целесообразности применения последних в подшипниковых узлах сельскохозяйственных машин.

Анализируя график изменения силы трения в



1 – полиформальдегид СТД (Хостаформ); 2 – полиамид 68 ВС; 3 – УКН-5000

Рис. 1 – График изменения силы трения в зависимости от нагрузки, действующей на подшипник в условиях работы без смазки

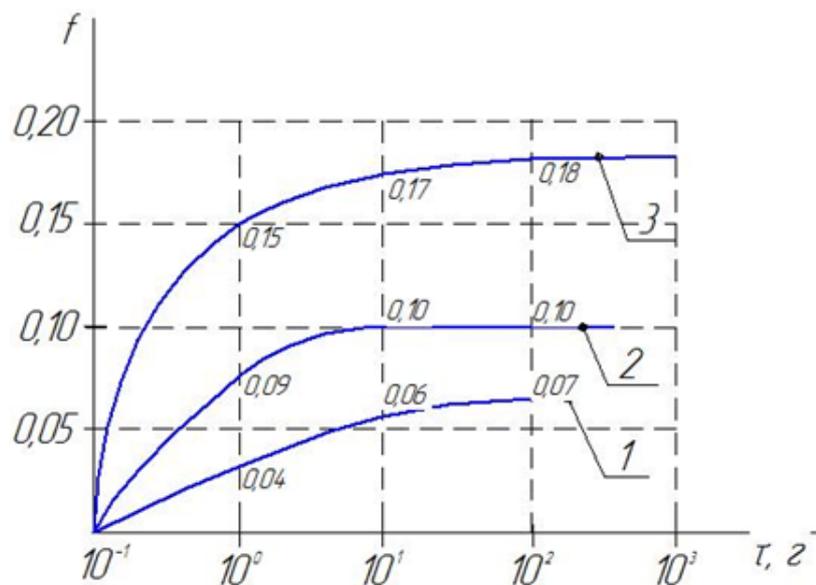
зависимости от нагрузки, действующей на подшипник в условиях работы без смазки (рисунок 1), можно сделать заключение об использовании полиформальдегида (Хостаформ), как отвечающего эксплуатационным требованиям и как наиболее дешевого конструкционного материала. После вы-

бора были проведены испытания в 3-х режимах:

- без смазки;
- со смазкой;
- с абразивом.

Результаты испытаний приведены на рисунке

2.



1 – со смазкой; 2 – без смазки; 3 – с абразивом

Рис. 2 – Изменение коэффициента трения в зависимости от условий работы

Из графика видно, что в зависимости от условий трения значительное увеличение коэффициента трения происходит при работе с абразивом. При работе в других условиях коэффициент трения изменяется незначительно, что является высоким показателем антифрикционных свойств используемого материала.

Библиографический список

1. Гаркунов, Д. Н. Триботехника. Износ и безызносность. / Д.Н. Гаркунов. – М. : МСХА, 2001 – 616 с.
2. Композиционные материалы: справочник / В.

В. Васильев, В. Д. Протасов, В. В. Болотин и др.; под ред. В. В. Васильева, Ю. М. Тернопольского. – М. : Машиностроение, 1990 – 512 с.

3. Чичинадзе, А.В. Трение, износ и смазка (Трибология и триботехника) / А. В. Чичинадзе, Э. М. Браун и др.; под общей ред. А.В. Чичинадзе. – М. : Машиностроение, 2003 – 576 с.

4. Рогов, В. А. Современные машиностроительные материалы и заготовки / В. А. Рогов, Г. Г. Позняк. – М. : «Академия», 2008. – 336 с.

5. Болтон У. Конструкционные материалы: металлы, сплавы, полимеры, керамика, композиты. / Пер. с англ. – М. : Додэка - XXI, 2007. – 320 с.

УДК 636.92: 612.111.33

С.А. Деникин, аспирант, **Л.Г. Каширина**, д-р биол. наук, профессор

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева



ВЛИЯНИЕ НАНОРАЗМЕРНОГО ПОРОШКА КОБАЛЬТА НА ЭРИТРОПОЭЗ У КРОЛИКОВ



Крольчатина является полноценным источником белка, минеральных веществ и витаминов. Количество белка в ней больше чем в баранине,

говядине, свинине, телятине. Кроме того, мясо кроликов – низкокалорийный продукт, с низким содержанием жира. Особенно полезна крольча-

© Деникин С. А., Каширина Л. Г., 2013

тина лицам, нуждающимся в полноценных белковых продуктах, детям дошкольного и подросткового возраста, кормящим матерям, престарелым людям. Наличие в крольчатине лецитина и небольшое содержание холестерина способствует профилактике атеросклероза. Регулярное употребление этого мяса позволяет поддерживать нормальный для человека жировой обмен и оптимальный баланс питательных веществ.

Кролиководство является одной из наиболее интенсивно развивающихся сфер животноводства. Самая высокая среди домашних животных скороспелость и многоплодие, самый короткий период беременности, доступность и дешевизна приобретения исходного поголовья – неполный перечень достоинств разведения кроликов.

Получение высокой прибыли невозможно без использования достаточного количества минеральных веществ и сбалансированности их в рационе животных. В последнее время широко изучаются микроэлементы в форме наноразмерных порошков металлов. По данным ряда ученых, эти препараты обладают высокой активностью и в то же время малой токсичностью по отношению к биологическим объектам [1,2,3].

Основной функцией эритроцитов является перенос газов кровью, в том числе перенос кислорода. При достаточном количестве эритроцитов окислительно-восстановительные реакции протекают с оптимальной интенсивностью, но в некоторых случаях происходит уменьшение количества эритроцитов в крови, что негативно сказывается на метаболизме и продуктивности животных.

Известно, что ряд микроэлементов, в частности кобальт, принимают участие в кроветворении. В настоящее время остается невыясненным влияние кобальта в виде наноразмерного порошка на процесс кроветворения. Открыт вопрос о механизме действия порошков в наноразмерной форме, об их концентрации, кратности и путях введения в организм животных.

Нами были проведены рекогносцировочные исследования по выявлению кратности и дозировки введения наноразмерного порошка кобальта в организм кроликов. Размер используемого порошка – 20-30 нм. При проведении исследований было установлено, что введение этого препарата перорально в дозировке 0,02 мг на 1 кг живой массы 1 раз в 7 суток дало положительные результаты [4].

Целью наших исследований было определение влияния наноразмерного порошка кобальта на скорость эритропоэза у кроликов.

Для эксперимента были отобраны самцы кроликов возрастом 4 месяца, породы серый великан, живой массой 2300 г. Методом групп аналогов были сформированы контрольная и опытная группы животных по десять голов в каждой. Кролики получали основной рацион (ОР), состоящий из 60 г ячменя, 120 г сена и 20 г сочных кормов в виде корнеплодов картофеля, имели свободный доступ к воде, содержались в индивидуальных клетках.

Исследования проводились в виварии факультета ветеринарной медицины и биотехнологии Рязанского государственного агротехнологического университета, на кафедре анатомии и физиологии сельскохозяйственных животных, в лаборатории нанотехнологии в животноводстве и растениеводстве.

На предварительном этапе эксперимента у кроликов бралась кровь по 10 мл у каждой головы ежедневно в течение недели. Таким образом, у кроликов было искусственно вызвано состояние, близкое к хронической анемии. Показателем результата в данном случае было снижение количества эритроцитов с $6,5 \cdot 10^{12}/л$ до $4,58 \cdot 10^{12}/л$ в контрольной группе и до $4,29 \cdot 10^{12}/л$ в опытной.

Далее в рационы кроликам опытной группы был введен наноразмерный порошок кобальта в виде водной эмульсии в дозировке 0,02 мг на 1 кг живой массы 1 раз в 7 суток; рацион контрольной группы был оставлен без изменений.

Во время эксперимента у кроликов 1 раз в двое суток бралась кровь, проводился морфологический анализ. Продолжительность эксперимента составляла 21 день (таблица 1).

При анализе морфологических показателей на 8-й день эксперимента было установлено, что количество эритроцитов у животных в опытной группе превышало данный показатель в контрольной группе на 7,76%. Количество гемоглобина было выше на 6,67%, гематокритная величина увеличилась на 8,04%.

На 16-й день эксперимента были получены следующие результаты: количество эритроцитов у животных в опытной группе было выше, чем в контрольной, на 12,23%, концентрация гемоглобина увеличилась на 10,64%, гематокритное число – на 10,02% (таблица 2).

Динамика роста эритроцитов была следующей. За 8 суток у кроликов опытной группы количество эритроцитов увеличилось на 20,99%, контрольной – на 5,01%. За 16 суток этот показатель у опытных животных увеличился на 31,34%, у контрольных – на 9,45% (рисунок).

Таблица 1 – Схема эксперимента

Группа	Рацион кормления
Контрольная	ОР
Опытная	ОР + наноразмерный порошок кобальта 1 раз в 7 суток по 0,02 мг на 1 кг живой массы

Таблица 2 – Морфологические показатели (n=10)

Показатель	Продолжительность эксперимента, сутки					
	1		8		16	
	Контрольная группа	Опытная группа	Контрольная группа	Опытная группа	Контрольная группа	Опытная группа
Эритроциты, $\cdot 10^{12}/л$	4,58±0,81	4,29±0,42	4,81±0,22	5,19±0,2	5,02±0,48	5,63±0,07
Гемоглобин, г/л	96±7,11	89±6,22	105±6,00	112±0,67	109±10,89	121±3,56
Гематокрит, %	31,07±5,43	28,63±1,73	32,60±1,54	35,22±0,48	33,85±3,3	37,25±0,62

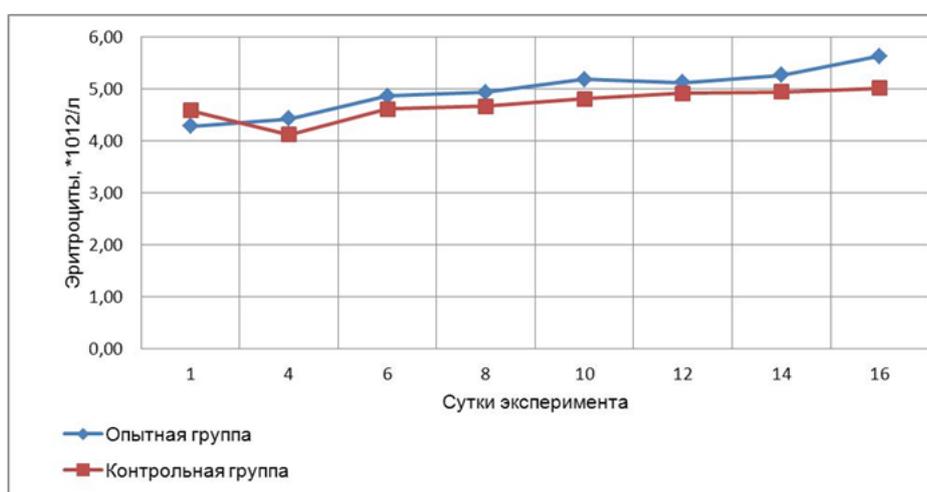


Рис. – Динамика изменения количества эритроцитов

Количество гемоглобина за 8 суток увеличилось на 24,9% в опытной группе, в контрольной – на 8,99%. За 16 суток гемоглобин повысился на 35,3% в опытной группе, в контрольной – на 13,84%.

За 8 суток эксперимента у животных в опытной группе гематокритная величина увеличилась на 23,02%, в контрольной – на 4,92%. За 16 суток этот показатель вырос в опытной группе на 30,11%, тогда как в контрольной – на 8,97%.

Анализируя динамику показателей крови в течение всего эксперимента, можно сказать, что изменения проходили более интенсивно в организме опытных животных, получавших в рационе наноразмерный порошок кобальта, по сравнению с показателями у контрольных животных, в рационах которых он отсутствовал.

Таким образом, результаты морфологических показателей крови свидетельствуют о положительном влиянии наноразмерного порошка кобальта на скорость и динамику эритропоэза. Это, в свою очередь, положительно влияет в целом на окислительно-восстановительные реакции в орга-

низме.

Библиографический список

1. Войнар, А.И. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека / А.И. Войнар. //издание 2-е. – М.: Высшая школа, 1960. – 543 с.
2. Коваленко, Л.В. Биологически активные нанопорошки железа / Л.В. Коваленко, Г.Э. Фолманис. – М.: Наука, 2006. – 126 с.
3. Чурилов, Г.И. Научное и практическое обоснование применения нано-порошков металлов в кормлении сельскохозяйственных животных: монография / Г.И. Чурилов, А.А. Назарова. – Рязань 2010. – 143 с.
4. Деникин, С.А. Влияние кратности введения ультрадисперсного порошка кобальта на морфологические показатели крови и прирост массы кроликов / С.А. Деникин, Л.Г. Каширина // Сборник научных трудов преподавателей и аспирантов рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2012 – С. 211 – 213.

УДК 631.879.25

*М. П. Макарова, аспирант, Д.В. Виноградов, д-р биол. наук, профессор
Рязанский государственный агротехнологический университет
имени П.А. Костычева*



ВЛИЯНИЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ОСВ И ЦЕОЛИТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ АГРОЦЕНОЗА ЯРОВОГО РАПСА



Утилизация отходов является в настоящее время важнейшей природоохранной задачей экологии. В первую очередь это касается осадков сточных вод (ОСВ) городских очистных сооружений. Депонирование их на иловых картах представляет серьезную проблему для окружающей среды, а также требует дополнительного строительства дорогостоящих накопителей, что ни экономически, ни экологически не оправдано.

Осадок сточных вод представляет собой биогенные отложения, накопившиеся в илоуплотнителях и частично обезвоженные в сушильном цехе очистных сооружений. По данным многочисленных исследований, они содержат 20-30% органического углерода, 2-5% гуминовых веществ, 1-3% азота, 1-3% фосфора, 0,2-0,7% калия [3,5]. Однако применение органических и органоминеральных удобрений на основе ОСВ ограничивается содержанием в них токсичных веществ: тяжелых металлов, органических и минеральных кислот, фенолов, полиароматических углеводов [4,6]. Одним из приемов снижения токсичности осадков сточных вод является применение природных минералов – цеолитов, способных адсорбировать тяжелые металлы [7,8].

В связи с этим разработана агрономически эффективных и экологически безопасных технологий использования нетрадиционных органоминеральных удобрений на основе ОСВ и цеолита представляется актуальной проблемой, стоящей перед исследователями.

Объекты и методы

Полевой опыт был заложен в 2008-2010 гг. на опытном участке мелиоративной системы «Тинки-II», расположенной в ОПХ «Полково» Мещерского филиала ВНИИГиМ. Почвенный покров участка представлен выработанными торфяниками.

Для проведения исследований использовали осадки сточных вод очистных сооружений г. Рязани и цеолит Хотынецкого месторождения

Орловской области. Схема опыта включала следующие варианты: 1. Контроль (без удобрений); 2. ОСВ; 3. ОСВ:Ц0,25 (ОСВ и цеолит в соотношении 1:0,25); 4. ОСВ:Ц0,5 (ОСВ и цеолит в соотношении 1:0,5); 5. ОСВ:Ц0,75 (ОСВ и цеолит в соотношении 1:0,75); 6. ОСВ:Ц (ОСВ и цеолит в соотношении 1:1).

Осадок сточных вод вносили в дозе 9 т/га. Площадь опытной делянки составляла 30м², повторность опыта трехкратная, расположение делянок систематическое.

Объектом исследований являлся яровой рапс сорта Ратник. Яровой рапс – важнейшая техническая культура, возделываемая в Нечерноземной зоне РФ. Масло рапса – одно из наиболее потребляемых в мире растительных масел. В последние годы появилось новое направление использования рапсового масла – производство биотоплива. Кроме того, включение рапса в звено севооборота способствует получению высоких урожаев других культур севооборота за счет улучшения фитосанитарного состояния почвы [1,2].

Посев проводили в первой декаде мая. Способ посева рядовой, норма высева 2,5 млн. всхожих семян на 1га (10 кг/га). Агротехника в опыте – общепринятая для данной почвенно-климатической зоны.

Перед внесением ОСВ хранили на иловых картах в течение 3-х месяцев после их извлечения из аэротенков. Агротехническая характеристика осадков: рН – 8,8, содержание азота – 3,94%, фосфора – 2,60%, калия – 0,33%. В результате проведенного химического анализа было установлено, что тяжелые металлы (свинец, кадмий, цинк, медь) содержатся в используемом осадке в количествах, не превышающих ПДК, разработанные для ОСВ (ГОСТ 17.4.3.07-2001). Санитарно-бактериологические и санитарно-паразитологические показатели ОСВ не превышали допустимых значений.

Цеолиты – породы, сложенные каркасными алюмосиликатами щелочных и щелочноземельных металлов. В химическом составе цеолита преобладали оксиды кремния (48,4% от массы), титана (18,0%), натрия (12,15%) и алюминия (11,8%). Цеолит имел щелочную реакцию (рН 8,3), высокое содержание фосфора (1,93%) и калия (4,32%).

В опыте было изучено влияние органоминеральных удобрений (на основе осадка сточных вод и цеолита) на агрохимические свойства выработанного торфяника и продуктивность ярового рапса (*Brassica napus oleifera*).

Отбор почвенных образцов производился в соответствии с ГОСТами 17.4.3.06-86, 17.4.4.02-84 и 17.4.3.01-83 методом конверта после уборки ярового рапса. В почвенных образцах содержание органического углерода определяли по методу Тюрина в модификации ЦИНАО, ГОСТ 26213-84, подвижного фосфора (P_2O_5) и обменного калия (K_2O) – по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО, ГОСТ 26207-91, рН солевой вытяжки – электрометрически в соответствии с ГОСТом 26483-85.

Фенологические наблюдения за развитием растений ярового рапса проводили визуально. Густоту стояния растений определяли дважды за вегетацию: в фазу всходов и перед уборкой урожая, используя площадки размером 1м² в четырехкратной повторности, высоту растений – по фазам роста. Учет величины и структуры урожая проводили по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1985). Данные учета урожайности и основных показателей подвергались математической обработке методом дисперсионного анализа (по Б.А. Доспехову, 1985).

Экспериментальная часть

Как показали результаты агрохимических исследований, использование органоминеральных удобрений на основе осадка сточных вод и цеолита на выработанных торфяниках оказало положительное влияние на агрохимические показатели последних, повысив содержание макроэлементов: подвижного фосфора на 61,5-90,7%, обменного калия – на 18,1-51,9% и одновременно снизив рН с 5,2 до 5,5-5,8. Это, в свою очередь, оказало положительное влияние на развитие растений ярового рапса.

В эксперименте было установлено, что на ранних этапах прорастания семян осадки сточных вод и удобрения на их основе не оказали заметного влияния на метаболические процессы, протекающие в проростках. Полевая всхожесть и густота стояния растений в фазу полных всходов при внесении как ОСВ, так и органоминеральных удобрений изменились незначительно (таблица 1). Так, полевая всхожесть в опытных вариантах была ниже контроля на 5,5-7,0%, густота стояния – на 6,8-8,7%.

Улучшение условий питания растений, обусловленное применением ОСВ и органоминераль-

ных удобрений на его основе, способствовало повышению сохранности растений ярового рапса. В 2008 и 2009 годах она составила 91,5-97,3% и 90,8-96,7% соответственно, в 2010 году – 72,7-75,4%, превысив контроль, в среднем за 3 года, на 9,4-14,2%. Также по годам изменялась и выживаемость растений. В среднем в вариантах с органоминеральными удобрениями она была выше контроля на 1,6-6,3%.

К уборке количество растений ярового рапса на 1м² возрастало с увеличением в органоминеральном удобрении дозы цеолита, достигнув максимальных значений в варианте

ОСВ:Ц 0,75. При внесении осадка и цеолита в соотношении 1:1 оно снизилось, в среднем за 3 года, на 1,6%. В 2008 году наибольшая густота стояния растений перед уборкой составила 182,4 шт./м², превысив значения данного показателя на контроле на 20,2 шт./м², в варианте с чистым осадком – на 15,9 шт./м². В 2009 году в опытных вариантах к уборке было сформировано 166,8-180,3 растений на 1м², что было на 3,2-11,6% больше, чем в неудобренном варианте. В результате действия неблагоприятных климатических факторов (атмосферной и почвенной засух) густота стояния растений в 2010 году была значительно ниже: на контроле – 132,4 шт./м², в варианте с ОСВ – 134,7 шт./м², в вариантах с органоминеральными удобрениями – 134,5-140,8 шт./м².

Изменение густоты стояния растений значительно отражается на водно-воздушном, пищевом и световом режимах фитоценоза, а в конечном итоге на формировании элементов продуктивности (таблица 2).

В эксперименте было установлено, что количество стручков на растениях опытных вариантов незначительно превышало контроль: при внесении чистого осадка – на 9,9%, при использовании органоминеральных удобрений – на 14,2-38,3%. За годы исследований наибольшее количество продуктивных стручков (18,5-24,5 шт. на одном растении) было сформировано в варианте

ОСВ : Ц 0,75. Возрастание дозы цеолита до 9 т/га обусловило снижение данного показателя на 3,6%.

На растениях в вариантах с органоминеральными удобрениями было сформировано, в среднем за годы исследований, от 277 до 325 штук семян, что превышало аналогичный показатель на контроле на 81-129 штук (41,2-65,8%); и в варианте с чистым осадком – на 17-65 штук (6,5-25,0%).

Применяемые в опыте осадки и органоминеральные удобрения практически не оказали влияния на массу 1000 семян. В 2008 году она составила 3,57-3,75 г; в 2009 году – 3,45-3,70 г; в 2010 году – 3,02-3,31 г.

В среднем за 3 года наибольшая урожайность семян ярового рапса отмечалась в варианте ОСВ:Ц0,75 и составила 10,2 ц/га, что превысило контроль на 5,6 ц/га или 121,7% (таблица 3).

Таблица 1 – Влияние органоминеральных удобрений на густоту стояния, сохранность и выживаемость растений ярового рапса

Вариант	Полевая всхожесть, %	Густота стояния растений, шт/м ²		Сохранность, %	Выживаемость, %
		в фазу полных всходов	перед уборкой		
Контроль	80,5	201,3 ± 1,8	152,1 ± 17,1	75,6	60,8
ОСВ 9 т/га	73,5	183,7 ± 1,6	156,0 ± 18,5	85,0	62,4
ОСВ : Ц 0,25	73,6	183,9 ± 0,5	157,8 ± 20,2	85,8	63,1
ОСВ : Ц 0,5	74,1	185,3 ± 0,9	162,1 ± 22,2	87,4	64,8
ОСВ : Ц 0,75	74,8	186,9 ± 0,5	167,9 ± 23,5	89,8	67,1
ОСВ : Ц	75,0	187,5 ± 0,5	165,2 ± 22,6	88,1	66,1

Таблица 2 – Влияние органоминеральных удобрений на элементы структуры урожая ярового рапса

Вариант	Количество стручков на одном растении, шт.	Количество семян на одном растении, шт.	Масса 1000 семян, г.
Контроль	16,2 ± 2,0	196,0 ± 40,5	3,35 ± 0,29
ОСВ 9 т/га	17,8 ± 1,9	260,0 ± 30,9	3,43 ± 0,25
ОСВ : Ц 0,25	18,5 ± 1,6	277,0 ± 36,0	3,46 ± 0,23
ОСВ : Ц 0,5	20,9 ± 2,6	292,0 ± 42,3	3,51 ± 0,26
ОСВ : Ц 0,75	22,4 ± 3,4	325,0 ± 40,9	3,58 ± 0,24
ОСВ : Ц	21,6 ± 3,1	285,0 ± 35,7	3,58 ± 0,23

Таблица 3 – Влияние ОСВ на продуктивность растений ярового рапса

Вариант	Урожайность, ц/га			Средняя урожайность, ц/га	К контролю	
	2008 год	2009 год	2010 год		+/-	%
Контроль	5,6	4,8	3,3	4,6	-	-
ОСВ 9 т/га	7,9	7,5	5,0	6,8	2,2	47,8
ОСВ : Ц 0,25	8,6	8,1	5,4	7,4	2,8	60,9
ОСВ : Ц 0,5	9,8	9,3	6,0	8,4	3,8	82,6
ОСВ : Ц 0,75	12,0	11,2	7,5	10,2	5,6	121,7
ОСВ : Ц	11,6	10,9	7,1	9,9	5,3	115,2
НСР _{05>}					0,9	19,6

При использовании удобрений в соотношениях ОСВ:Ц0,25; ОСВ:Ц0,5 и ОСВ:Ц увеличение выхода семян по сравнению с контролем составило 60,9%; 82,6% и 115,2% соответственно.

Результаты и выводы

Применяемые органоминеральные удобрения на основе осадка сточных вод и цеолита оказали положительное влияние на полноту всходов, сохранность и выживаемость растений к уборке, количество элементов структуры урожая (стручков и семян на одном растении). Все это, в конечном итоге, способствовало повышению урожайности маслосемян ярового рапса на 61-122% по сравне-

нию с контролем.

Таким образом, в условиях дефицита органических и дороговизны минеральных удобрений одним из путей повышения продуктивности агроценозов сельскохозяйственных культур при выращивании их на выработанных торфяниках является приготовление органоминеральных удобрений из осадка сточных вод и перспективного мелиоранта – цеолита. Это позволит использовать ОСВ в виде вторичного сырьевого ресурса, избежать дополнительного строительства дорогостоящих накопителей твердых осадков и уменьшить степень их негативного воздействия на окружающую

среду.

Библиографический список

1. Виноградов Д.В. Биохимическая оценка семян масличных культур юга Нечерноземья // Молодежь и инновации – 2009. Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 170-летию УО БГСХА. Беларусь, 2009. – С. 28-30.

2. Виноградов Д.В. Содержание тяжелых металлов в семенах ярового рапса при разном уровне минерального питания / Плодородие, 2009. - №6. – С. 50-51.

3. Касатиков В.А., Шабардина Н.П. Некоторые агроэкологические вопросы использования осадков сточных вод// Материалы международной научно-практической конференции. Том 2. – Н.Новгород: Изд-во ВВАГС, 2008. – 284 с.

4. Левин В.И. Влияние органо-минеральных удобрений на основе ОСВ и цеолита на фотосинтетические показатели и продуктивность посевов

ярового рапса // В сборнике: Научно-практические аспекты технологий возделывания и переработки масличных культур 2013. С. 195-197.

5. Левин В.И. Влияние различных видов вермикомпостов из осадка сточных вод установки биологической очистки ЗАО «РНПК» на накопление тяжелых металлов в зеленой массе растений овса // В сборнике: Актуальные проблемы аграрной науки Материалы международной юбилейной научно-практической конференции, посвященной 60-летию РГАТУ. 2009. С. 332-334.

6. Мерзлая Г.Е., Зябкина Г.А., Нестерович И.А., Фомкина Т.П. Агроэкологическая оценка использования осадка сточных вод // Агрохимия. – 1995. - № 5. – С. 102 – 108.

7. Постников А.В., Илларионова Э.С. Использование цеолитов в растениеводстве // Агрохимия. – 1990. - № 7. – С. 113 – 125.

8. Zeo-agriculture. Use of natural zeolites in agriculture and aquaculture/Eds. Pond W.G., Mumpton F.A.//USA: Westview Press, 1984. 294 p.

УДК 616:615.273:612.014.4

*А.П. Пустовалов, д-р биол. наук, профессор, Т.В. Меньшова, нач. лаборатории, О.А. Кулешова, студентка
Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева*



ЭФФЕКТЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ



Введение

В современных условиях одним из физических факторов внешней среды, негативно действующих на организм человека, животных, растений,

является возрастающее излучение электромагнитных волн сверхвысокой частоты (ЭМВ СВЧ). При этом повреждение биомембран, нарушение баланса катионов в крови, тканях, органах могут сопровождаться развитием патологических состояний на уровне целостного организма [2,3,4,7].

При этом представляет интерес оценка уровня ионов натрия, калия и других электролитов в плазме крови, эритроцитах, сосудистой стенке, например, брюшной аорты при назначении лекарственных средств, в частности – гепарина. Необходимость таких исследований определяется тем, что уточняются механизмы развития заболеваний, выявляются новые диагностические методы и подходы для лечения конкретных заболеваний. Тем не менее, ЭМВ СВЧ могут оказывать и ряд позитивных воздействий, возможно их влияние, например, на улучшение всхожести, силу роста семян зерновых и других сельскохозяйственных растений [1].

Материал и методы

Эксперимент на животных проведен на 24 белых беспородных крысах массой 180-200 грамм по 6 животных в каждой серии. Одна из серий служила контролем (интактные животные). Общее однократное СВЧ-облучение 18 крыс производили с помощью аппарата ЛУЧ-58 в течение 20 минут при плотности потока мощности (ППМ) 40 Вт/м² (режим облучения вызывает и тепловой эффект).

Гепарин как средство, влияющее на свертываемость крови, на функционирование кровеносных сосудов, сердца и других органов и тканей, улучшающее микроциркуляцию крови [5] вводили однократно внутрибрюшинно крысам после СВЧ-облучения в дозе 150 ЕД/кг или 1500 ЕД/кг (3-я и 4-я серии). Кровь, брюшная аорта у крыс забиралась под эфирным наркозом через 1 час после введения лекарственного препарата. Содержание катионов натрия и калия определяли методом пламенной фотометрии.

Всхожесть 50 семян ячменя определяли путем подсчета на 3-й день после закладки количества проросших семян, у которых длина проростка составляла не менее половины длины зерна. Силу роста оценивали измерением длины проростков ячменя также на 3-й день после закладки. Контролем явилась закладка без СВЧ-облучения. Облучение 50 семян производили в микроволновой печи «Panasonic NNS – 651WF» в течение 0,25 мин, 0,5 мин, 1, 2, 3, 5, 10, 30 минут при объемной плотности мощности 11,3 Вт/м³.

Результаты исследования

Экспериментальные данные по влиянию СВЧ-облучения на животных представлены в таблице. Облучение вызывало дисбаланс уровня катионов в системе эритроцит-плазма-стенка брюшной аорты: снижалось содержание натрия, калия и их соотношение в плазме крови; в брюшной аорте и в эритроцитах повышался уровень натрия с уменьшением в них соотношения K/Na и градиентов $Na_{\text{плазма}} / Na_{\text{эритроц.}}$, $Na_{\text{плазма}} / Na_{\text{аорта}}$ и $K_{\text{аорта}} / K_{\text{плазма}}$

. При этом на 25% ускорялся процесс свертывания крови с уменьшением заряда эритроцитов и увеличением вязкости суспензии эритроцитов. Одной из причин развития негативных процессов на фоне СВЧ-облучения, изменений значений исследованных нами показателей является, видимо, также и изменение структур клеточных мембран, соотношений в них белков и липидов [2,3,4,6,7].

Назначение гепарина в дозе 150 ЕД/кг после СВЧ-облучения способствовало восстановлению процесса свертывания крови и заряда эритроцитов с уменьшением вязкости суспензии эритроцитов, а при дозе гепарина 1500 ЕД/кг кровь не свертывалась. Экспериментальные данные (таблица) дают основание полагать, что более эффективная коррекция изменений исследованных нами показателей, вызванных СВЧ-облучением, наблюдалась при назначении гепарина в дозе 150 ЕД/кг, чем при дозе 1500 ЕД/кг. Позитивное влияние гепарина при СВЧ-облучении связано и с его способностью снижать уровень холестерина в крови, регулировать проницаемость клеточных мембран [3,6]. Многие эффекты гепарина возможны путем образования специфических комплексов с белками за счет его высокого отрицательного заряда, влиянием его на метаболизм клеток, сосудистой стенки [5].

Воздействие гепарина обусловлено образованием специфических комплексов с белками за счет его высокого отрицательного заряда, влиянием его на метаболизм клеток сосудистой стенки [5].

Результаты выполненного нами фрагмента данной работы (на животных) позволяют полагать, что назначение существующих и оценка эффективности новых лекарственных средств необходимы как по достижению желаемого клинического эффекта, так и по степени коррекции баланса катионов в системе эритроцит-плазма-сосудистая стенка.

Таблица – Содержание катионов натрия (Na^+) и калия (K^+) и их соотношение в плазме крови и эритроцитах (в ммоль/л), в тканях стенки брюшной аорты (в ммоль/кг) интактных крыс (1), при СВЧ-облучении (2), при назначении гепарина в дозе 150 ЕД/кг (3) или 1500 ЕД/кг (4) животным после СВЧ-облучения ($M \pm m$).

Всхожесть контрольной серии ячменя составила 38%, а после СВЧ-облучения соответственно по сериям (по времени облучения): 48%, 50%, 60%, 46%, 44%, 58%, 50% и 60%. Сила роста семян ячменя при всех режимах облучения составляла (42-46) мм, кроме облучения в течение 5 минут (50 мм), при контрольном значении 46 мм.

Следовательно, при всех режимах облучения всхожесть семян ячменя после облучения увеличивалась, причем степень повышения всхожести была неоднозначной в зависимости от увеличения времени облучения. Наибольшая всхожесть наблюдалась при 1, 5 и 30 минутах облучения, что указывает на сложное влияние ЭМВ СВЧ

Таблица – Содержание катионов натрия (Na⁺) и калия (K⁺) и их соотношение в плазме крови и эритроцитах (в ммоль/л), в тканях стенки брюшной аорты (в ммоль/кг) интактных крыс (1), при СВЧ-облучении (2), при назначении гепарина в дозе 150 ЕД/кг (3) или 1500 ЕД/кг (4) животным после СВЧ-облучения (M±m).

Ионы		Плазма	Брюшная аорта	Эритроциты	
Na ⁺	1	135±2	99,8±5,4	26,1±0,1	
	2	93±11,3*	130±5*	36,8±2,0*	
	3	120±13	120±7	30,3±2,0* ^o	
	4	124±5 ^o	137±9*	37,7±1,3*	
K ⁺	1	4,52±0,12	17,3±1,4	122±3	
	2	4,17±0,57	11,6±0,9**	166±9*	
	3	4,55±0,52	10,6±0,5*	122±11 ^o	
	4	5,61±0,54* ^o	12,3±0,6*	162±13*	
Na/K	1	29,9	5,77	K/ Na 4,67	
	2	19,9*	11,2*	1,84***	
	3	22,0*	11,3*	4,03 ^o	
	4	22,1*	11,1*	4,31 ^o	
Na _{плазма} / Na _{эритр.}	1	5,17	K _{эритр.} / K _{плазма}	1	27,0
	2	2,56*		2	39,8*
	3	3,96* ^o		3	27,0 ^o
	4	3,29*		4	28,9 ^o
Na _{плазма} / Na _{аорта}	1	1,35	K _{аорта} / K _{плазма}	1	3,83
	2	0,72*		2	2,78*
	3	1,00* ^o		3	2,33*
	4	0,88*		4	2,19*

Примечания: * – статистически значимые различия экспериментальных данных после СВЧ-облучения в сравнении со значениями у интактных животных; ^o – после назначения гепарина в сравнении со значениями при СВЧ-облучении (серии 3 и 4 по сравнению с серией 2) при P<0,05.

на физиологические процессы в зернах ячменя. Сила роста была наибольшей при 5-минутном СВЧ-облучении. Таким образом, для увеличения всхожести и силы роста ячменя целесообразным представляется их СВЧ-облучение в течение 5 минут при объемной плотности мощности 11,3 Вт/м³.

Библиографический список

1. Бородин, И. Наноэффект СВЧ-обработки зерна и семян / И. Бородин, В. Пахомов. // Сельский механизатор. - № 1. - 2008. - С. 34-36.
2. Наумова, Л. И. Изменения перекисного окисления липидов кардиомиоцитов в норме и при воздействии антропогенных факторов / Л. И. Наумова // Вестник новых медицинских технологий. - 2001. - № 1. - С. 71-72.
3. Пустовалов, А. П. Баланс катионов кальция и магния в сердечно-сосудистой системе при СВЧ-облучении и назначении гепарина белым крысам / А. П. Пустовалов, С. А. Сорокина // Вестник Рязан-

ского агротехнологического университета им. П. А. Костычева. - 2011. - № 1. - С. 26-28.

4. Пустовалов, А. П. Влияние гипоксии, лучевого поражения и лекарственных средств на ба-ланс катионов кальция и магния в сердечно-сосудистой системе белых крыс / А. П. Пустовалов, С. А. Сорокина // Вестник Рязанского агротехнологического университета им. П. А. Костычева. - 2012. - № 1. - С. 25-27.

5. Регистр лекарственных средств России / Г. Л. Вышинский (гл. ред.), Ю. Ф. Крылов (зам. гл. ред.), Е. Г. Лобанова (зам. гл. ред.), В. В. Абрамов [и др.]. - М.: ООО «РЛС-2003». - 1438 с.

6. Adach, T. Heparin-induced release of extracellular-superoxide dismutase form to plasma / T. Adach, H. Yamada, A. Futenna [et all] // J. Biochem. - 1995. -Vol. - 117. - № 3. - P. 586-590.

7. Fromter, E. Membrane transport phenomena: Pumps and coupled transport involved in active and passive transport / E. Fromter // Biol. Membr.: Proc. Annu. Gen. Meet. Austral. Acad. Sci. (Canberra, 1992). - Canberra, 1993. - P. 1-26.

Рефераты статей для публикации в журнале «Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева»

УДК 631.53.01

Н.И. Голубева, О.В. Лукьянова, М.С. Пивоварова, А.А. Соколов

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ПРИЕМОВ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН В ПОВЫШЕНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

Представлены результаты исследований влияния предпосевной обработки семян полевых культур различными препаратами на рост и развитие растений. Изучены лабораторная и полевая всхожесть семян ячменя, гороха, картофеля, моркови после обработки их гуминовыми препаратами и микроэлементами. Определено влияние исследуемых препаратов на формирование корневой системы и листового аппарата, продуктивность культур и качество получаемой продукции, устойчивость растений к неблагоприятным факторам.

Ключевые слова: предпосевная обработка семян, гуминовые препараты, микроэлементы, лабораторная и полевая всхожесть, продуктивность, качество продукции, фитосанитарное состояние посевов.

УДК 639.3.043.13

В.Н. Ефанов, А.В. Бойко
ВЫРАЩИВАНИЕ МОЛОДИ ТИХООКЕАНСКИХ ЛОСОСЕЙ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ ЛРЗ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Хорошо известно, что на ранних этапах развития, в частности при переходе на активное питание, гибнет большое количество личинок рыб. Причиной этой гибели часто является отсутствие необходимой пищи.

Свободные эмбрионы кеты приспособились переходить на внешнее питание задолго до полного рассасывания желточного мешка. На рыбозаводных заводах необходимо вовремя начать удовлетворять возникшую потребность в приёме внешней пищи. Дело в том, что для нормального развития желудочно-кишечного тракта и пищеварительных желёз важно своевременное поступление пищи, первоначально хотя бы в небольшом количестве. При отсутствии пищи, когда своевременно не обеспечивается нормальное функционирование желудочно-кишечного тракта, развитие этих органов будет угнетаться, что в дальнейшем неблагоприятно скажется на всём развитии организма рыбы. Своевременное обеспечение личинок пищей способствует их нормальному развитию и повышению выживаемости в естественных условиях. Подращенная молодь

в водоёме будет успешнее добывать пищу и избегать хищников. Организация подкормки личинок и молоди позволяет также осуществлять выпуск продукции в более благоприятное время, учитывая как особенности биологии молоди, так и обстановку в водоёме (температуру воды, уровень реки, развитие естественных кормов, состояние погоды и др.).

Ключевые слова: выращивание, кормление, молодь, желточный мешок, градусодни, терморегуляция, комбикорма, лимитирующий фактор.

УДК 637.523

Д.И. Жевнин
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ КОМПАНИИ «МОГУНЦИЯ» ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВАРЕНО-КОПЧЕНЫХ КОЛБАС

В условиях колбасного цеха был использован соевый белок «Майкон SJ», животный белок «Типро 601» и комплексное фосфатосодержащее средство «Комби Московская» арт.5679 компании «Могунция» (Германия). Выход готового продукта составил в контроле 60% при 90% в опытной партии. Уровень рентабельности при производстве варено-копченой колбасы в контрольной партии составил 29 % при 49% в опыте.

Ключевые слова: варено-копченая колбаса, соевый белок, животный белок, пищевой премикс.

УДК 636.15:23

О.А. Захарова, С.А. Пчелинцева, Р.Н. Ушаков, Л.А. Таланова
РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В РАННЕ МЕЛИОРИРОВАННОЙ ПОЧВЕ

Проведение мониторинга мелиорированных почв позволяет определить содержание химических элементов в динамике, установить роль водно-физических, агрохимических и микробиологических процессов на их трансформацию и разработать мероприятия по экологически безопасному использованию рассматриваемых почв.

Ключевые слова: мониторинг, химические элементы, мелиорация, орошение, сточные воды.

УДК 598.8 591.5

Е.С. Иванов, А.В. Барановский
ЭКОЛОГИЯ ЗЕЛЕНУШКИ В АНТРОПОГЕННОМ ЛАНДШАФТЕ

В Рязанской области зеленушка относится к обычным видам обитателей как естественных,

так и антропогенных ландшафтов. В 2000-2012 годах мы изучали экологию зеленушки в г. Рязани и прилегающих естественных местообитаниях. Сравнительный анализ данных показывает, что основной адаптацией зеленушки к гнездованию в условиях антропогенного ландшафта является более тщательная маскировка гнезда. Она достигается в первую очередь использованием для гнездования деревьев с лучшими защитными свойствами, особенно хвойных. Высота расположения гнезда существенно не меняется, птицы могут переходить даже к более низкому гнездованию, если это способствует лучшей маскировке гнезд. В питании зеленушки в основном ориентируются на естественные корма, за исключением ранней весны, когда они охотно посещают кормушки. У городской популяции зеленушек выработалась адаптивная реакция на фактор беспокойства, что проявляется в уменьшении дистанции вспугивания по мере роста плотности населения людей.

Ключевые слова: зеленушки, экология, антропогенный ландшафт, гнездование.

УДК 619:636.1.088

Л. Г. Каширина, А. В. Антонов, И. А. Плющик
ВЛИЯНИЕ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ В ОРГАНИЗМЕ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ НА КАЧЕСТВО МОЛОЧНОГО ЖИРА

Содержание перекисей в молочном жире у коров обратно пропорционально интенсивности окисления этих перекисей до малонового диальдегида. На содержание ненасыщенных жирных кислот в молочном жире процессы перекисного окисления липидов заметного влияния не оказывают.

Ключевые слова: коровы, лактация, перекисное окисление липидов, молочный жир.

УДК 001.8(633.16:631.81.095.337)

Н.А. Кузьмин, Ю.В. Киняпина
КОМПЛЕКСНЫЕ МИКРОЭЛЕМЕНТЫ КАК СТИМУЛЯТОРЫ ПРОДУКЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО НА СВЕТЛО-СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье приведены данные трехлетнего, трехфакторного полевого опыта с ячменем яровым. Определялось влияние комплексных жидких микроудобрений на процессы роста и развития: корневой системы, ассимиляционного аппарата, густоту продуктивного стеблестоя. Отмечено позитивное влияние изучаемых инновационных препаратов на продукционные процессы и, в конечном итоге, на урожайность ячменя, особенно в экстремальном 2010 году. Получены стабильные положительные результаты от обработки семян

ячменя Микромаком и от некорневой обработки Страдой N, Нутри-Файтом РК, Микрозлом, которые сопоставимы с эффектом от применения N₃₀ под предпосевную культивацию.

Ключевые слова: ячмень яровой; комплексные микроудобрения: Микромак, Страда N, Нутри-Файт РК; ассимиляционная поверхность, густота продуктивного стеблестоя, урожайность.

УДК 631.416

М.Г. Мустафаев, А.Б. Ахундова
ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВАХ САЛЬЯНСКОЙ СТЕПИ АЗЕРБАЙДЖАНА

В статье приводятся результаты исследования, выявившие особенности зависимости содержания тяжелых металлов от степени засоленности почв Сальянской степи; для всех исследуемых микроэлементов наблюдается тесная связь с содержанием солей.

Ключевые слова: тяжелые металлы, почвы засоленные, гранулометрический состав, гумус, микроэлементы.

УДК 619:616.995.132

М.Д. Новак, В.М. Соколова, Е.Б. Макшакова
РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА СМЕШАННЫХ ФОРМ ИНВАЗИЙ ОВЕЦ И КОЗ В ЦЕНТРАЛЬНОМ РАЙОНЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

По результатам паразитологического мониторинга смешанные формы инвазий широко распространены среди овец и коз в Центральном районе Российской Федерации. С целью регулирования эпизоотического процесса при гельминтозах, протозоозах мелкого рогатого скота необходимо выполнять лечебно-профилактические мероприятия с применением эффективных противопаразитарных и патогенетических средств отечественного производства (монизен, эймертерм, эминол).

Ключевые слова: смешанные инвазии, гельминтозы, эймериоз, саркоцистоз, токсоплазмоз, монизен, эймертерм (тольтразурил), эминол, дегельминтизация, противопротозойная обработка, экстенсэффективность препаратов.

УДК 634.75:631.147

А.В. Поляков, Т.А. Линник, Л.А. Таланова
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ (FRAGARIA ANANASSA DUCH.), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХСЯ НИЗКОЙ УСООБРАЗУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТЬЮ

В статье рассмотрены способы повышения эффективности размножения сортов земляники садовой (*Fragaria ananassa* Duch.), характери-

Рефераты

зующихся слабой усообразующей способностью, за счет обработки регуляторами роста в условиях *in vivo* и оптимизации процесса клонального микроразмножения *in vitro*. Регуляторы роста энергия-М, циркон и 6-бензиладенин могут быть использованы для стимулирования интенсивности усообразования у сортов со слабой усообразующей способностью, а также для повышения продуктивности. Препарат энергия-М в концентрации 50 мг/л повышает усообразующую способность сорта Камароза в 1,6 раза; препарат циркон в концентрации 15 мкл/л у сортов Эви 2 и Эвисделайт – в 1,5 и 3 раза соответственно и способствует увеличению массы ягод на 20%; 6-бензиладенин в концентрации 1 мг/л повышает продуктивность в 1,3-2,2 раза. Культивирование апексов усов *in vitro* эффективно для сорта Тарпан и может быть использовано для ускоренного получения посадочного материала сортов с низкой усообразующей способностью. Для сорта Боровицкая наиболее эффективно культивирование листовых эксплантов, что свидетельствует о возможности их успешного использования при *in vitro* размножении земляники садовой.

Ключевые слова: земляника садовая, сорт, усообразующая способность, продуктивность, регуляторы роста, энергия-М, циркон, 6-бензиладенин, клональное микроразмножение, эксплант, лепесток, лист, апекс уса, регенерационная активность.

УДК 619:614.31:637.12

И.А. Сорокина, Е.В. Киселева
ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МОЛОКА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРЕПАРАТА ХЛОРОФИЛЛИПТ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ МАСТИТА КОРОВ

При обследовании 1096 коров было выявлено, что воспаление вымени у высокопродуктивных коров при стойловом и пастбищном содержании встречается в 13,8% случаев. При этом клиническую форму воспаления вымени диагностировали у 42,8% животных, а субклиническую – у 57,2%. В данной работе описан способ лечения катарального и субклинического маститов коров медицинским растительным препаратом хлорофиллиптом. В ходе лечения проводились морфобиохимические исследования крови, ветеринарно-санитарная экспертиза молока согласно требованиям СанПиН (органолептические и физико-химические показатели, содержание соматических клеток, патогенные микроорганизмы, в том числе и сальмонеллы, наличие токсических элементов, пестицидов, радионуклидов и антибиотиков.), а также терапевтическая и экономическая эффективность растительного препарата хлорофиллипт.

Ключевые слова: растительный препарат хло-

рофиллипт, катаральный и субклинический мастит, морфобиохимические исследования крови, органолептические и физико-химические показатели молока, содержание соматических клеток, патогенные микроорганизмы, токсические элементы, пестициды, радионуклиды, антибиотики, терапевтическая и экономическая эффективность растительного препарата хлорофиллипт.

УДК: 636.235: 636.087.72

Н.И. Торжков, Д.А. Благов
ВЛИЯНИЕ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ВИТАСОЛЬ В РАЗЛИЧНЫХ ДОЗИРОВКАХ

В статье приведены данные по изучению различных дозировок кормовой добавки витасоль на гематологические показатели и молочную продуктивность черно-пестрого скота.

Ключевые слова: черно-пестрый скот, витасоль, дозировка, гематология, продуктивность, эффективность.

УДК 664.72

О.В. Черкасов
ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ОХЛАЖДЕНИЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ НА ИЗМЕНЕНИЕ МУКОМОЛЬНЫХ И ХЛЕБОПЕКАРНЫХ СВОЙСТВ

Хранение зерновых масс при низких отрицательных температурах дает хорошую сохранность зерна, что объясняется резким замедлением протекания биологических процессов (прежде всего интенсивности дыхания), снижается и почти приостанавливается жизнедеятельность вредителей и микроорганизмов. Однако, проведенные исследования показали, что при низких температурах резко снижается качество зерна. Поэтому при хранении продовольственного зерна предприятиям элеваторной промышленности и сельскохозяйственным предприятиям, хранящим зерно в охлажденном состоянии, не рекомендуется охлаждать зерно ниже 0°.

Ключевые слова: зерно, пшеница, охлаждение, мукомольные свойства, хлебопекарные свойства.

УДК 626.824

В.А. Биленко, А.С. Штукина
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ УРОВНЯ ГРУНТОВЫХ ВОД НА МЕЛИОРИРУЕМЫХ МАССИВАХ

Обоснована необходимость двустороннего регулирования уровня грунтовых вод с целью создания оптимальных условий для получения высо-

ких и устойчивых урожаев сельскохозяйственной продукции. Представлены наиболее перспективные технологические схемы управления водным режимом, а также рассмотрена возможность автоматизации процессов регулирования уровня грунтовых вод.

Ключевые слова: мелиорация, осушение, водный режим почв, уровень грунтовых вод, технология управления, автоматизация, ресурсосбережение.

УДК 664.3.032

Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, В.М. Корнюшин, И.В. Черных
ЛИНИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МАСЛА ИЗ СЕМЯН МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР

В данной статье предлагается конструкция линии для получения масла из семян масличных культур с возможностью автономной работы в замкнутом цикле. Экономичность работы линии достигается благодаря выработке собственной электроэнергии дополнительно установленным биодизельным генератором.

Ключевые слова: растительное масло, электроэнергия, автономность, биодизельный генератор.

УДК 631.15:004.942

Е.П. Васильев, В.И. Орешков
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ОСНОВЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Предложена методика применения нейросетевых моделей в задачах АПК. Созданы и апробированы модели урожайности различных зерновых культур.

Ключевые слова: интеллектуальный анализ данных, точное земледелие, нейронные сети, агрохимические показатели, урожайность.

УДК 62-233.132: 629.331

М.Н. Горохова, Д.Н. Бышов, М.А. Вашурин, А.А. Горохов
РАНЖИРОВАНИЕ МАТЕРИАЛА ДЕТАЛЕЙ ИМПОРТНОЙ ТЕХНИКИ С НЕОПРЕДЕЛЕННЫМ ХИМИЧЕСКИМ СОСТАВОМ ПО КОСВЕННОМУ ПАРАМЕТРУ

В статье предложено ранжирование материала деталей импортной техники с неопределенным химическим составом и назначение оптимальных режимов обработки путем исследования косвенного параметра удельной магнитной энергии.

Ключевые слова: ранжирование, импортная техника, удельная магнитная энергия, комбинированный способ обработки.

УДК 621.86.067

М.Б. Латышенко, М.Ю. Костенко, К.В. Гайдуков
ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ СВОДООБРУШИТЕЛЯ

В статье полученные зависимости позволяющие выбрать рациональные параметры и режимы работы дебаластного механизма, в зависимости от свойств материала и конструкции сводообрушителя.

Ключевые слова: сводообрушитель, параметры, режим работы

УДК 631.243.211

В.Ф. Некрашевич, Н.А. Антоненко, А.С. Попов
ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВАКУУМИРОВАННЫХ КОНТЕЙНЕРОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ СИЛОСА

Задачей данной работы является исследование деформаций, возникающих в стенках металлического контейнера в нагруженном состоянии при обычных условиях силосования и при использовании в процессе силосования избыточного давления, созданного с помощью вакуум-насоса. Изменения в конструкции контейнера изучались на основе сравнения эпюр полей напряжений, суммарных деформаций, полученных с использованием метода конечных элементов проектно-вычислительного комплекса Structure CAD, а также при проведении теоретических исследований и производственных испытаний.

Ключевые слова: контейнер, силос, дифференциальное уравнение, вакуум, деформация, поля напряжений, часовой индикатор, генерации элементов.

УДК 631.356

И.А. Успенский, С.В. Колупаев, М.К. Ахмедов, Р.К. Ахмедов
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОТДЕЛЕНИЯ КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ ОТ БОТВЫ

Предложено устройство для отделения корнеклубнеплодов от ботвы, позволяющее уменьшить повреждение клубней и увеличить их чистоту в таре по сравнению с аналогичными показателями на серийных картофелеуборочных комбайнах.

Ключевые слова: корнеклубнеплоды, сельское хозяйство, картофелеуборочный комбайн, повреждение и чистота клубней в таре.

УДК 339.187.62

А.Ю. Гусев
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ МОЛОЧНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Рязанская область занимает достойное место в экономике Центрального федерального округа.

Область может и должна обеспечивать не только собственный рынок молочной продукцией, но и экспортировать ее за пределы региона и в первую очередь в г. Москву и Московскую область с их емким рынком и более высокими ценами на эту продукцию. Тем не менее, за последние годы наблюдается сокращение поголовья животных с одновременным ростом их продуктивности.

Ключевые слова: животноводство, продуктивность, себестоимость, субсидия, кормовая база, инновация.

УДК 241.74; 336.226.4; 929.532.8.

Д.Н. Емельянов
ЦЕРКОВНАЯ ДЕСЯТИНА: ПРОШЛОЕ И СОВРЕМЕННОСТЬ

Автор рассматривает историю финансирования церкви с древнейших времен по настоящий период, разбирает десятину как форму древнего церковного налога, анализирует шесть существующих моделей финансирования церкви в христианских и мусульманских странах. В работе дается критический анализ этих моделей с точки зрения их возможного применения в России, делаются предложения по введению церковного налога.

Ключевые слова: десятина, закят, мусульманские налоги, модели финансирования церкви, прямое государственное финансирование церкви, самостоятельный обязательный церковный налог, добровольный церковный налог, добровольные пожертвования части подоходного налога на нужды церкви, благотворительные религиозные фонды, приход, приходской церковный налог

УДК 951/959

Ю. Н. Паничкин
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКТОР ПАКИСТANO-АФГАНСКИХ ОТНОШЕНИЙ В ПЕРВЫЕ ГОДЫ СУЩЕСТВОВАНИЯ ПАКИСТАНА (1947 – 1955 ГГ.)

Статья касается экономических отношений между этими двумя соседними странами, их сложности. Показан факт влияния принадлежности территорий восточных пуштунов Пакистану и непризнания Афганистаном Линии Дюранда в качестве границы между Пакистаном и Афганистаном; попытка использования этой проблемы Пакистаном для экономического давления на Афганистан и неудачные результаты этого давления. Статья может быть использована для изучения экономических отношений между Пакистаном и Афганистаном.

Ключевые слова: Пакистан, Афганистан, экономика, торговля, отношения, пуштуны, непризнание, Линия Дюранда, Пуштунистан, СЗПП, территория, граница, закрытие.

УДК 629.113/115.621.7(075.8)Т384

Г.А. Борисов, И.Н. Колодяжная, Е.Е. Семенова, А.Д. Чернышев, Ю.В. Ичанкин
ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ПОДШИПНИКОВЫХ УЗЛОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Применение композиционных и полимерных материалов в подшипниковых узлах – один из современных способов повышения надежности и эксплуатационных свойств сельскохозяйственных машин. В статье определены основные преимущества данных материалов: отсутствие необходимости применения смазки, долговечность, высокая коррозионная стойкость. Проанализированы ресурсные и стоимостные показатели.

Ключевые слова: композиционные материалы, полимерные материалы, подшипниковые узлы, фторопласты, трение, антифрикционные сплавы.

УДК 636.92: 612.111.33

С.А. Деникин, Л.Г. Каширина
ВЛИЯНИЕ НАНОРАЗМЕРНОГО ПОРОШКА КОБАЛЬТА НА ЭРИТРОПОЭЗ У КРОЛИКОВ

В статье рассмотрено влияние наноразмерного порошка кобальта на скорость и динамику эритропоэза у кроликов.

Ключевые слова: наноразмерный порошок кобальта, кролики, эритропоэз.

УДК 631.879.25

М.П. Макарова, Д.В. Виноградов
ВЛИЯНИЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ОСВ И ЦЕОЛИТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ АГРОЦЕНОЗА ЯРОВОГО РАПСА

Применение органоминеральных удобрений на основе осадка сточных вод городских очистных сооружений на выработанных торфяниках способствовало увеличению содержания подвижного фосфора на 61,5-90,7%, обменного калия – на 18,1-51,9%, а также снижению pH с 5,2 до 5,5-5,8. Улучшение агрохимических показателей оказало положительное влияние на развитие растений ярового рапса, в результате чего урожайность семян повысилась на 61-122% по сравнению с контролем.

Ключевые слова: удобрения, осадки сточных вод, цеолит, яровой рапс, выработанные торфяники.

УДК 616:615.273:612.014.4

А.П.Пустовалов, Т.В.Меньшова, О.А.Кулешова
ЭФФЕКТЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Однократное облучение белых крыс электромагнитными волнами СВЧ при ППМ 40 Вт/м² вызывало дестабилизацию уровня натрия и калия, их соотношения и градиента в системе эритроцит-плазма-стенка брюшной аорты. Однократное

введение гепарина в дозе 150 ЕД/кг в большей степени способствовало корригированию изменений исследованных нами показателей, вызванных СВЧ-облучением, чем назначение препарата в дозе 1500 ЕД/кг.

Всхожесть и сила роста семян ячменя увеличивались при их СВЧ-облучении в течение 5 минут при объемной плотности мощности 11,3 Вт/м³.

Ключевые слова: электромагнитные волны, натрий, калий, гепарин.

Abstracts of articles to be published in «Bulletin of Ryazan Agrotechnological University P. A. Kostychev's by name»

N. I. Golubeva, O.V.Lukyanova, M.S. Pivovarova, A.A.Sokolov

EFFICIENCY OF VARIOUS RECEPTIONS OF PRESEEDING PROCESSING OF SEEDS IN INCREASE OF EFFICIENCY OF FIELD CULTURES

Results of researches on studying of influence of preseeding processing of seeds of field cultures by various preparations on growth and development of plants are presented. Laboratory and field viability of seeds of barley, peas, potatoes, carrots after processing by their humic preparations and microcells are studied. Influence of studied preparations on formation of root system and the sheet device, efficiency of cultures and quality of received production, resistance of plants to adverse factors is defined.

Key words: preseeding processing of seeds, humic preparations, microcells, laboratory and field viability, efficiency, quality of production, phytosanitary condition of crops.

V.N. Efanov, A.V. Boyko

PACIFIC SALMON BABY FISHES GROWS IN THE MODERN TECHNOLOGICAL HACHURING PROCESS OF SAKHALIN

It is well known that abundance of fish larvae perishes at early stages of development, e.g. turning to the active nutrition. Often it happens because of lack of food.

Free larvae of chum salmon adjusted to turn to the external feeding long before yolk bag resolution. In hachuring it is necessary to begin a satisfaction of needs in the external feeding at the proper time. The fact is that regular development of gastrointestinal tract and alimentary glands needs a timely feeding, even gradually for a start. In case lack of food, when there is no management for proper functioning of

gastrointestinal tract, its development will be suppressed. It will affect fish organism adversely. Timely feeding of larvae forwards its regular development and survive in natural conditions. Being breed young fishes will be successful in food acquisition and predator avoidance.

Larvae and young fishes dieting management also lets to release production in more propitious time taking into consideration biological features of young fishes and environmental situation in basin (water temperature, water-level, weather, natural forage features etc.).

Key words: growing, feeding, young fishes, yolk sac, degree-day, thermoregulation, combined feed, limiting factor.

D.I. Zhevnin

USE OF MATERIALS OF THE MOGUNTZY COMPANY BY PRODUCTION OF BOILED AND SMOKED SAUSAGES

In the conditions of sausage shop soy protein «Maykon of SJ», animal protein «Tipro 601», and complex fosfatosoderzhashchy means «Kombi Moscow» art.5679 the Moguntzy companies (Germany) was used. The exit of a finished product made in control of 60 % at 90 % in an experimental batch. Profitability level by production of vare-but-smoked sausage in control party made 29 % at 49 % in experience.

Key words: boiled and smoked sausage, soy protein, animal protein, food premix.

O.A. Zakharova, S.A. Pchelintseva, R.N. Ushakov, L.A. Talanova

THE RESULTS OF MONITORING OF CHEMICAL ELEMENTS IN PREVIOUSLY RECLAIMED SOIL

Conducting the monitoring of the reclaimed soil al-

Рефераты

lows seeing the chemical elements content in dynamics, estimating the role of water-physical, agrochemical and microbiological processes on their transformation as well as developing the measures of ecologically safe use of the soil under consideration.

Key words: monitoring, chemical elements, reclamation, irrigation, waste water.

E.S. Ivanov, A.V. Baranovskiy

THE ECOLOGY OF GREENFINCH IN ANTHROPOLOGY LANDSCAPE

In Ryazan region Greenfinch belongs to usual species as natural, so in anthropology landscapes. In 2000-2012 years we studied the ecology of Greenfinch in Ryazan and adjoining to natural locations. The comparative analysis of facts is showed that the main adaption of Greenfinch for nestling in the conditions of anthropology landscape is appeared more careful mask of nest. It is reached in the first turn using fir nesting trees with the best protective qualities especially confines. The height of arrangement of nests is essentially doesn't change, the birds can turn into even for more low nesting, if thus is promoted the best mask of nests. In the nourishment of Greenfinch in principal take one's bearings on natural.

Key words: Greenfinch, ecology, anthropology landscapes, nestling

Kashirina L. G., Antonov A. V., Plyushchik I. A.

THE INFLUENCE OF LIPID PEROXIDATION IN THE ORGANISM OF LACTATING COWS ON THE QUALITY OF MILK FAT

Maintenance of peroxides in milk fat at cows is inversely proportional to intensity of oxidation of these peroxides to malon dialdehyde. The processes of lipid peroxidation do not exert marked influence on maintenance of unsaturated fatty acids in milk fat.

Key words: cows, lactation, lipid peroxidation, milk fat.

N.A. Kuzmin, YU.V. Kinyapina

COMPLEX MICROELEMENTS AS STIMULANTS FOR SPRING BARLEY YIELD PROCESSES ON LIGHT-GRAY FOREST SOIL IN RYAZAN OBLAST

The paper presents the data of the three-year, three-factor field experiment with spring barley. They have determined the effect of complex liquid micro-fertilizers on growth and development of a root system, the

assimilation apparatus, density productive stalks. They have pointed out the positive impact of the studied innovative products on barley yield, especially in extreme 2010. They have got stable positive results after barley seeds treatment with Micromack and foliar treatment with Strada N, Nutri-Fight RK and Microel which are comparable to the effect of N_{30} use before cultivation.

Key words: Spring barley; complex micro-fertilizers: Micromack, Strada N, Nutri-Fight RK; assimilation area, density of productive stalks, yield.

M.G.Mustafayev, A.B.Akhundova

HEAVY METALS IN THE SALINE SOILS OF THE SALYAN STEPPE OF AZERBAIJAN

The consequences of the researches defining dependence peculiarity of the heavymetals composition on soil salinity degree in the Salyan steppe soils are presented in the article, a close relation with the salt composition is observed for all the investigative microelements, too.

Key words: heavy metals, saline soils, granulometric composition, humus, microelements.

M.D. Novak, V.M. Sokolova, E.B. Makshakova

DISTRIBUTION, TREATMENT AND PREVENTIVE MAINTENANCE OF THE MIXED FORMS INVASIONS OF SHEEP AND GOATS IN THE CENTRAL AREA OF RUSSIAN FEDERATION

By results of parasitological monitoring the mixed forms of invasions are widely distributed among sheep and goats in the Central area of Russian Federation. With the purpose of regulation of epizootic process at helminthosis, protozosis of sheep it is necessary to carry out treatment-preventive measures with application effective drugs preparations against parasite (monizen, eimeterm) and patogene medicine (eminol) of the Russia enterprises.

Key words: sheep, goats, mixed invasions, helminthosis, eimeriosis, sarcocystosis, toxoplasmosis; monisen, eimeterm (toltrasuril), eminol, dehelminthisation, treatment by protozoa diseases, extens-efficiency of drugs preparations.

A.V. Polyakov, T.A. Linnik, L.A. Talanova

INCREASE THE EFFECTIVITY PROPAGATION OF STRAWBERRY VARIETIES (FRAGARIA ANANASSA DUCH.), CHARACTERIZED BY WEAK TENDRIL-MAKING ABILITY

In the article described methods which can increase

the effectivity of propagation of strawberry varieties (*Fragaria ananassa* Duch.), characterized by weak tendril-making ability, based on treatment by growth regulators in vivo and optimization of clonal micro-propagation in vitro. Growth regulators Energy-M, Zircon and 6-benzyladenine can be used to stimulate the tendril-making intensity of varieties with weak tendril-making ability and to increase productivity. The preparation "Energia-M" in concentration 50 mg/l increases the tendril-making ability of Kama-roza variety in 1.6 times; the preparation "Zirkon" in concentration 15 mg/l - in Evie 2 and Evis Delight varieties in 1.5 - 3 times and increases the mass of berries by 20%. 6-benzyladenine in concentration 1 mg/l increases the productivity from 1.3 to 2.2 times. Cultivation the tendril apices in vitro is effective for Tarpan variety and can be used to more quickly obtaining the planting material of varieties with weak tendril-making ability. For Borovitskaya variety it was the most effective cultivation of leaf explants, which suggests the possibility of their successful using for in vitro propagation of strawberry.

Key words: garden strawberry, variety, tendril-making ability, productivity, growth regulators, Energy-M, Zircon, 6-benzyladenine, clonal micropropagation, explant, petal, leaf, tendril apex, regenerative activity.

I. A. Sorokina, E.V. Kiceleva

VETERINARY-SANITARY EXAMINATION OF MILK WHEN USING PLANT-BASED DRUGS FOR TREATING MASTITIS COWS CHLOROPHYLLIN

During a survey in 1096 of cows found that inflammation in the udder of cows with high-stall and past-bischnom content found in 13.8% of cases. with the clinical form of inflammation of the udder was diagnosed in 42.8% of the animals, and subclinical - at 57.2%. This paper describes a method for the treatment of catarrhal and subclinical mastitis medical herbal preparation - hlorofillipta. In the course of treatment were carried morfibiohimicheskie Research blood veterinasno-sanitary examination of milk according to SanPiN (organoleptic and physical-chemical properties, soderzhenie somatic cells, pathogens, including Salmonella, the presence of toxic elements, pesticides radionuklidovi antibiotics), as well as terrepevticheskaya and cost-effectiveness of herbal drug hlorofillipta.

Key words: herbal Hlorofillip, catarrhal and subclinical mastitis, blood morfibiohimicheskie Research, organoleptic and physical-chemical characteristics of milk, the contents of somatic cells, pathogens, toxins, pesticides, radionuclides, antibiotics, therapeutic

and cost-effectiveness of herbal drug hlorofillipta.

N. I. Torzhkov, D. A. Blagov

EFFECT ON MILK PRODUCTION AND HEMATOLOGICAL PARAMETERS IN HIGHLY PRODUCTIVE COWS FEED ADDITIVES VITASOL IN DIFFERENT DOSAGE

The article presents data on the study of different dosages of the feed additive vitasol on hematological parameters and milk production black and white cattle.

Key words: black-motley cattle, vitasol, dosage, hematology, productivity, efficiency.

O.V. Cherkasov

THE INFLUENCE OF THE MODES OF COOLING OF THE GRAIN OF WHEAT IN THE PROCESS OF STORAGE ON THE CHANGE OF FLOUR-GROUNDING AND BAKING PROPERTIES

Storage of grain masses at low temperatures gives a good safety of grain, which is explained by a sharp slowdown course of biological processes (first of all the intensity of respiration), and the declining almost suspended activity of pests and pathogens. On the basis of the conducted research, the enterprises of Elevator industry and agricultural enterprises, keep grain in refrigerated, it is recommended to artificially not cool grain below 0, as this sharply reduced the quality of the grain.

Key words: grain, wheat, cooling, Miller's properties, baking properties

V.A. Bilenko, A.S. Shtuchkina

IMPROVEMENT OF TECHNOLOGICAL SCHEMES OF AUTOMATIC REGULATION IMPROVEMENT OF GROUND WATER LEVEL ON RECLAIMABLE LAND

They have grounded the necessity of the two-sided regulating of the ground water level for creating the optimal conditions for getting high and stable yields of agricultural crops. One can see the most perspective technological schemes of hydrolicity management and the possibility to automate the processes of regulating the ground water level.

Key words: amelioration, drainage, soil hydrolicity, management technology, automtization, resource saving.

N. V. Byshov, A. N. Bachurin, V. M. Kornushin, I.V. Chernykh

LINE FOR THE PRODUCTION OF OIL FROM OIL SEEDS

Abstract. In this paper represent construction of the

Рефераты

line for oil from oilseeds with ability to work without power in closed cycle. Economy of lines work reached by additional biodiesel generator.

Key words: seed oil, electric power, autonomous, biodiesel generator.

E. P. Vasilyev, V. I. Oreshkov

INTELLECTUAL MODELLING OF THE AGRO-TECHNOLOGICAL PROCESSES ON THE BASIS OF NEURAL NETWORKS

The technique application of neuronetwork models in agriculture is offered. Models yield of various grain crops are created and approved.

Key words: intellectual analysis of the data, exact agriculture, neural networks, agrochemical indicators, yield.

M. N. Gorokhova, D. N. Byshov, M. A. Vashurina, A. A. Gorokhov

THE RANKING OF THE PARTS IMPORTED EQUIPMENT OF UNCERTAIN CHEMICAL COMPOSITION OF SURROGATES

In article ranging of a material of details of import equipment with an uncertain chemical composition and purpose of optimum modes of processing by research of indirect parameter of specific magnetic energy is offered.

Key words: ranging, import equipment, the specific magnetic energy, the combined way of processing.

M. B. Latyshonok, M. YU. Kostenko, K. V. Gaydukov

VALIDATION OF ARCH BREAKER'S PARAMETERS AND OPERATING REGIME

In article the received dependences allowing to choose rational parameters and operating modes of the deballastny mechanism, depending on properties of a material and a design of a svodoobrushitel.

Key words: svodoobrushitel, parameters, operating mode

V.F. Nekrashevich, N.A. Antonenko, A.S. Popov MAKING PARAMETERS EVACUATED CONTAINER TO STORE SILAGE

The objective of this work is to study the deforma-

tions that occur in the walls of a metal container in the loading condition under normal conditions and when used silage during ensiling pressure created by a vacuum pump. Changes in the design of the container have been studied by comparing the diagrams of stress fields, the total strain obtained using the finite element method of design and computing complex Structure CAD, as well as during production testing and theoretical studies.

Key words: container, silo, a differential equation, the vacuum deformation of the stress field, the time indicator, generating elements.

I.A. Uspenskiy, S.V. Kolupaev, M.K. Akhmedov, R.K. Akhmedov

DEVICES FOR SEPARATING ROOT CROPS FROM TOPS OF VEGETABLE

Is provided an apparatus for separating root crops from tops of vegetable, allowing to reduce damage to of tubers and increase them purity in tare as compared with serial harvesters potato.

Key words: root crops, agriculture, harvester potato, damage and purity tubers in tare

A.YU. Gusev

CURRENT TRENDS AND PROSPECTS FOR DEVELOPMENT OF DAIRY INDUSTRY OF THE RY-AZAN REGION

The Ryazan region occupies a worthy place in the economy of the Central Federal District. The region can and should provide not only its own market dairy products, but also to export it outside the region and especially in Moscow and Moscow region with a capacious market and higher prices for these products. Nevertheless, in recent years there has been reduction in the number of animals with a simultaneous increase in their productivity.

Key words: breeding, productivity, cost, subsidy, food supply, innovation.

D.N. Emelianov

TITHE: PAST AND PRESENT

Author examines the history of the financing of the church from the earliest times to the present period, analyzes the tithe as a form of the ancient church

tax, analyzes six existing models of the financing of the church in Christian and Muslim countries. He makes a critical analysis of these models in terms of their application in Russia, makes his proposals to introduce church tax.

Key words: tithe, zakah, Islamic taxes, models of financing of the church, direct state financing of the church, separate compulsory church tax, voluntary church tax, donations of share of personal income tax to the church, charitable religious foundations, the parish, the parish church tax.

YU.N. Panichkin

THE ECONOMIC FACTOR PAK-AFGHAN RELATIONS DURING THE FIRST YEARS OF THE EXISTENCE OF PAKISTAN

Article deals with economic relations between these two neighbouring countries, their complexity. The author shows the fact of influence of belonging east pakhtoons territories to Pakistan and nonrecognition with Afghanistan of the Durand Line as the border between Pakistan and Afghanistan and the attempts of the using this problem with Pakistan for the economic pressing on Afghanistan and unsuccessful results of this pressing. The article may be useful for the studying of economic relations between Pakistan and Afghanistan.

Key words: Pakistan, Afghanistan, Economy, trade, relations, pakhtoons, nonrecognition, the Durand Line, Pakhtunistan, NWFP, Khiber Pakhtunhva, territory, border, closing.

G.A. Borisov, I.N. Kolodyazhnaya, E.E. Semenova, A.D. Chernyshev, Y.V. Ichankin

BEARING MOUNT ASSEMBLIES WEAR RESISTANCE INCREASE IN AGRICULTURAL MACHINERY BY MEANS OF COMPOSITE MATERIALS USAGE

Composite and polymeric materials usage in bearing mount assemblies is one of the up-to-date methods to increase reliability and running ability of agricultural machinery. The article presents the basic advantages of these materials. These are lubricant usage necessity absence, longevity, high corrosion resistance. The authors have also analyzed the resource and cost indexes.

Key words: composite materials, polymeric materials, bearing mount assemblies, plastic fluor, friction,

antifriction alloys.

L.G.Kashirina, S.F. Denikin

INFLUENCE OF THE NANODIMENSIONAL POWDER OF COBALT ON ERYTHROPOIESIS OF RABBITS

In article influence of a nanodimensional powder of a cobalt on rate and dynamics of an erythropoiesis of rabbits is surveyed.

Key words: nanodimensional powder of a cobalt, rabbits, erythropoiesis.

M.P. Makarova, D.V. Vinogradov

INFLUENCE ON THE BASIS ORGANOMINERAL FERTILIZERS SEWAGE SLUDGE AND ZEOLITES ON PRODUCTIVITY SPRING RAPE

The use of fertilizers on the basis of urban sewage sludge treatment facilities on depleted peatlands contributed to the increase of phosphorus content of 61.5 – 90.7%, and of potassium – 18.1 – 51.9% and a decrease in pH from 5.2 to 5.5 – 5.8. Improving agrochemical indices had a positive impact on the growth and development of spring rape, resulting in increased seed yield by 61 - 122% compared with the control.

Key words: fertilizers, sewage sludge, zeolite, spring rape, depleted peatlands.

A.P. Pustovalov, T.V. Menshova, O.A. Kuleshova

INFLUENCE OF ELECTROMAGNETIC RADIATION ON A EXPERIMENTAL OF BIOLOGY OBJECT

Irradiation of white rats of electromagnetic waves 40 Wt/m² assist of destabilisation of concentration and gradient of sodium, potassium of system: erythrocyte-plasma-abdominal aorta. Injection of heparin in dose 150 ED/kg best regulation of balance experimental resultates, then after injection of heparin in dose 1500 ED/kg after SHF-irradiation. Ascend and grade of height of corn increased after SHF-irradiation duaring 5 min of electromagnetic waves 11,3 Wt/m³.

Key words: electromagnetic radiation, sodium, potassium, heparin.