

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования
«ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ)

АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

*Материалы
всероссийской научно-практической конференции
(г. Благовещенск, 11 апреля 2018 г.)*

Часть 1

Благовещенск
Издательство
Дальневосточного государственного аграрного университета
2018

УДК 338.436.33
ББК 65.32

Печатается по решению
редакционной коллегии

A25 АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ : матер. всерос. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 11 апреля 2018 г.). В 2 ч. Ч.1. – Благовещенск : Изд-во Дальневосточного гос. аграрного ун-та, 2018. – 306 [1] с.

ISBN 978-5-9642-0419-0 (Ч.1)

ISBN 978-5-9642-0421-3

Представлены результаты научных исследований и практической деятельности в области решения проблем агропромышленного комплекса Российской Федерации. Рассмотрены перспективные направления в развитии адаптивных технологий в растениеводстве, механизации и электрификации сельскохозяйственного производства, пищевой промышленности, зоотехнии, ветеринарии и биологии животных, строительстве и природообустройстве. Содержит рациональные предложения по вопросам социально-экономического развития аграрной сферы, комплексного использования природных ресурсов, подготовки высококвалифицированных кадров для сельского хозяйства.

Предназначены для научных работников, специалистов аграрного профиля, обучающихся по направлениям подготовки высшего образования, а также всех интересующихся вопросами развития агропромышленного комплекса России.

УДК 338.436.33
ББК 65.32

Редакционная коллегия:

Сенчик А.В., канд.биол.наук, доцент (отв. редактор);
Енина Д.В., канд.экон.наук (отв. секретарь);
Гоголов В.А., канд.с.-х.наук, доцент;
Захарова Е.Б., канд.с.-х.наук, доцент;
Кострыкина С.А., канд.техн.наук, доцент;
Маканникова М.В., канд.с.-х.наук, доцент;
Тимченко Н.А., канд.биол.наук, доцент;
Чурилова К.С., канд.экон.наук, доцент;
Якименко А.В., канд.техн.наук, доцент

ISBN 978-5-9642-0419-0 (Ч.1)
ISBN 978-5-9642-0421-3

© ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, 2018
© Оформление. Изд-во Дальневосточного гос. аграрного ун-та, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

АДАПТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ	9
Секция «Экология, почвоведение и агрохимия»	11
МОЛЕКУЛЫ СРЕДНЕЙ МАССЫ КАК МАРКЕР ЭНДОГЕННОЙ ИНТОКСИКАЦИИ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ <i>Гаврилов Ю.А.</i>	11
ЭФФЕКТИВНОЕ ПЛОДОРОДИЕ ЛУГОВОЙ ГЛЕЕВОЙ И БУРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЛОКАЛЬНОГО МОНИТОРИНГА <i>Гичик Е.А., Радикорская В.А.</i>	15
КАЛИЙНЫЙ РЕЖИМ ЧЕРНОЗЕМОВИДНОЙ ПОЧВЫ ПРИ РАЗНЫХ СИСТЕМАХ УДОБРЕНИЯ В СЕВООБОРОТЕ <i>Прокопчук В.Ф., Науменко А.В., Пилецкая О.А., Банецкая Е.В.</i>	17
ЭФФЕКТИВНОЕ ПЛОДОРОДИЕ ЧЕРНОЗЕМОВИДНОЙ И АЛЛЮВИАЛЬНОЙ ПОЧВ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЛОКАЛЬНОГО МОНИТОРИНГА <i>Саяпина В.В., Радикорская В.А.</i>	20
ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА ФИЗИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ <i>Фокин С.А.</i>	22
АГРОХИМИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ПОЧВ ПОЛЕЙ КОРМОВОГО СЕВООБОРОТА АГРОФИРМЫ АНК «МИЛАНКА» <i>Черноситова Т.Н., Карёгина Ж.М., Царькова М.Ф.</i>	28
Секция «Актуальные вопросы садоводства»	30
ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ БАКЛАЖАНОВ ПРИ СТРЕССОВЫХ ФАКТОРАХ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА В ПРИАМУРЬЕ <i>Епифанцев В.В., Стокоз С.В., Захарова Т.В.</i>	30
ВЛИЯНИЕ ПОЛИВНОЙ И ОРОСИТЕЛЬНОЙ НОРМЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПЛОДОВ БАКЛАЖАНОВ В УСЛОВИЯХ ПРИАМУРЬЯ <i>Епифанцев В.В., Стокоз С.В., Захарова Т.В.</i>	35
ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Зарицкий А.В.</i>	40
АССОРТИМЕНТ ЛЕТНИКОВ В ОЗЕЛЕНЕНИИ БЛАГОВЕЩЕНСКА И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАСШИРЕНИЯ <i>Козлова А.Б., Руденко Ю.Е.</i>	44
ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ АССОРТИМЕНТА ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ БЛАГОВЕЩЕНСКА <i>Козлова А.Б., Шангинова Е.А., Колыбихина Т.Б.</i>	49
ОСОБЕННОСТИ УКОРЕНЕНИЯ ЗЕЛЕННЫХ ЧЕРЕНКОВ <i>COTONTASTER LUCIDUS</i> В УСЛОВИЯХ Г. БЛАГОВЕЩЕНСКА В 2017 ГОДУ <i>Садохина Е.Н.</i>	53
Секция «Общее земледелие и растениеводство»	56
НАИБОЛЕЕ АДАПТИРОВАННЫЕ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫЕ СОРТА СОРГО ЗЕРНОВОГО В УСЛОВИЯХ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Епифанцев В.В., Ахалбедашвили Д.В.</i>	56
ВЛИЯНИЕ ПОЛИВНОЙ И ОРОСИТЕЛЬНОЙ НОРМЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПЛОДОВ БАКЛАЖАНОВ В УСЛОВИЯХ ПРИАМУРЬЯ <i>Епифанцев В.В., Стокоз С.В., Захарова Т.В.</i>	60

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ГРЕЧИХИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ПОСЕВА <i>Тимошенко Э.В.</i>	65
МИРОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СОЕВОДСТВА <i>Щегорец О.В.</i>	67
СТАРОВОЗРАСТНОЙ ТРАВСТОЙ КОСТРЕЦА БЕЗОСТОГО И ЛЮЦЕРНЫ В ЮЖНОЙ ЗОНЕ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Беркаль И.В.</i>	72
АДАПТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО В УСЛОВИЯХ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Епифанцев В.В., Ахалбедашвили Д.В.</i>	76
ВЫЖИВАЕМОСТЬ РАСТЕНИЙ ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ ПРИ РАЗНЫХ СРОКАХ ПОСЕВА В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЗОНЫ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Кравчук О.В., Муратов А.А.</i>	81
ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПРИМЕНЕНИЯ МОЛИБДАТА АММОНИЯ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КУКУРУЗЫ <i>Фокин С.А., Калашников Н.П.</i>	82
ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СОРТА СОИ ПЕРСОНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМЫ ВЫСЕВА И СПОСОБА ПОСЕВА <i>ВэйЖань, Селихова О.А.</i>	85
ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ БАКЛАЖАНОВ ПРИ СТРЕССОВЫХ ФАКТОРАХ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА В ПРИАМУРЬЕ <i>Епифанцев В.В., Стокоз С.В., Захарова Т.В.</i>	88
ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ ЗЕРНА НА СРОК УБОРКИ ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ <i>Муратов А.А.</i>	93
ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА СЕМЯН НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ РАСТЕНИЙ ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ <i>Шматок Н.С., Муратов А.А.</i>	95
ВЛИЯНИЕ ПРЯМОГО ПОСЕВА НА СТРУКТУРУ АГРОФИТОЦЕНОЗА И УРОЖАЙНОСТЬ СОИ <i>Немыкин А.А., Захарова Е.Б., Немыкин С.А.</i>	97
АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ НОВОГО СОРТА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ АМУР СЕЛЕКЦИИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ГАУ <i>Терехин М.В., Мищенко Л.Н., Проскурякова М.С., Терехин Н.М.</i>	99
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КОРМОПРОИЗВОДСТВА В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Ран О.П., Елагин А.Е.</i>	102
МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА	107
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБМОЛОТА КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Кувишинов А.А., Бумбар И.В.</i>	109
К СРАВНЕНИЮ СКОРОСТЕЙ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА, ВОЗНИКАЮЩЕГО В ЛАБОРАТОРНОЙ ОЧЁСЫВАЮЩЕЙ УСТАНОВКЕ ДО И ПОСЛЕ УСТАНОВКИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ВЕНТИЛЯТОРА <i>Сахаров В.А., Мазнев Д.С., Кувишинов А.А.</i>	112
КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТА НА БАЗЕ КОЛЕСНОГО ТРАКТОРА ТЯГОВОГО КЛАССА 1,4 С РОТОРНЫМ ПЛУГОМ <i>Демко А.Н., Орехов Г.И., Панасюк А.Н.</i>	116

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ НОВОГО МЕТОДА РАЦИОНАЛЬНОГО ПОСТРОЕНИЯ ТИПАЖА ТЯГОВОЙ ПОЛЕВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ <i>Панасюк А.Н., Кашбулгаянов Р.А., Липкань А.В.</i>	121
АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ КУКУРУЗЫ <i>Шульженко Е.А., Бурмага А.В.</i>	125
ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ПОДБОРА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ И ОБОРУДОВАНИЯ «МЕРИДИАН» В XHTML-КОДЕ <i>Павленко Е.А., Дегтярев Д.А.</i>	129
ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЗАМЕНИТЕЛЯ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА ИЗ СОЕВО-КОРНЕПЛОДНОЙ КОМПОЗИЦИИ <i>Маркин Д.А., Вараксин С.В.</i>	133
ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБА ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВЫХ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ СОЕВО-КОРНЕПЛОДНО-ЗЕРНОВЫХ КОМПОЗИЦИЙ <i>Винокуров С.А., Бурмага А.В.</i>	136
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ФОРМОВАННЫХ ПРОДУКТОВ С ЗЕРНОВОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ <i>Винокуров С.А., Бурмага А.В.</i>	139
ВЫБОР СПОСОБА ГРАНУЛИРОВАНИЯ КОРМОВЫХ СМЕСЕЙ <i>Самарина Ю.Р., Якименко А.В.</i>	144
ВЫБОР МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ДЕТАЛЕЙ ХОДОВОЙ ЧАСТИ ТЕХНИКИ <i>Самарина Ю.Р., Лактионов А.В.</i>	146
ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИЗНОШЕННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ НАБОРНЫМ ЭЛЕКТРОДОМ <i>Ярошук В.А., Якименко А.В.</i>	149
ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ПРЕДРЕЙСОВОГО КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ <i>Ковалевский В.Н., Гончарук А.И., Самуйло В.В.</i>	150
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ГИДРОПОННОГО КОРМА <i>Курков Ю.Б., Власенко Н.К., Горбунов К.М.</i>	153
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ АВТОМАТИЧЕСКОМ УПРАВЛЕНИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ КОТЛОМ ОТОПЛЕНИЯ <i>Светличный С.В.</i>	157
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	163
ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ <i>Кострыкина С.А.</i>	165
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ОЛАДИЙ <i>Агафонов И.В., Бибик И.В.</i>	169
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДОВ ЛИМОННИКА ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО В ПРОИЗВОДСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ <i>Ермолаева А.В.</i>	172
РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ С ЗАДАННЫМ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИМ ЭФФЕКТОМ <i>Доронин С.В., Доценко С.М., Бибик И.В., Лучай А.Н.</i>	173

ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К СОЗДАНИЮ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ С ЗАДАННЫМ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИМ ЭФФЕКТОМ <i>Лучай А.Н., Доценко С.М., Бирик И.В., Доронин С.В.</i>	176
АНАЛИЗ СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ФАРШЕВЫХ МЯСНЫХ ПАШТЕТОВ В ГЕРОДИЕТИЧЕСКОМ ПИТАНИИ <i>Гартованная Е.А., Иванова К.С.</i>	179
ОБОГАЩЕНИЕ ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА ИНГРЕДИЕНТАМИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ <i>Закипная Е.В.</i>	181
ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ <i>Горелкина Т.Л., Денисович Ю.Ю.</i>	185
КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЫРОВ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РОЗНИЧНОЙ СЕТИ ГОРОДА БЛАГОВЕЩЕНСКА АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Держапольская Ю.И., Грибанова С.Л.</i>	188
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КОМБИНИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ <i>Зарицкая В.В., Гасанов М.А.</i>	191
ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ИНГРЕДИЕНТА В РЕЦЕПТУРЕ ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА <i>Карчевцева Н.О., Жаркова А.Ю.</i>	194
ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССОВОЙ ДОЛИ ВЛАГИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ, ОБОГАЩЕННЫХ ПОРОШКОМ ИЗ ВЫСУШЕННЫХ ПЛОДОВ РЯБИНЫ ЧЕРНОПЛОДНОЙ (<i>ARONIA MITSCHURINII</i>) <i>Осипенко Е.Ю., Гаврилова Г.А.</i>	195
ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТА КОРЫ БЕРЕЗЫ НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АЛЬБУМИННОГО ТВОРОГА <i>Решетник Е.И., Бастер А.В.</i>	198
ПРОЛОНГАЦИЯ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ПРИ ПОМОЩИ АНТИОКСИДАНТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ <i>Решетник Е.И., Шарипова Т.В., Максимюк В.А.</i>	201
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ОТДЕЛОЧНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ПОНИЖЕННОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ <i>Фролова Н.А., Решетник Е.И.</i>	204
ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛАВЛЕНОГО СЫРА ИЗ ТВОРОГА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ <i>Парфёнова С.Н., Соколова А.Н.</i>	209
РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ КАК ИСТОЧНИК БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ <i>Водолагина Е.Ю.</i>	212
ПРИМЕНЕНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ <i>Бабухадия К.Р., Выскварка Г.С., Ермолаев А.О.</i>	215
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ХЛЕБА НА ОСНОВЕ РИСОВОЙ МУКИ <i>Шантыко С.С.</i>	218
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ВЫРАБОТКИ ПЛАВЛЕНОГО СЫРА ИЗ ТВОРОГА С ДОБАВЛЕНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ <i>Сметана Н.А., Дуракова Т.Е.</i>	220

ПРОБЛЕМЫ ЗООТЕХНИИ, ВЕТЕРИНАРИИ И БИОЛОГИИ ЖИВОТНЫХ.....	225
Секция «Кормления, разведения, зоогигиены и производства продуктов животноводства».....	227
АНАЛИЗ ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫХ ПРИЗНАКОВ КОРОВ РАЗЛИЧНЫХ ЛИНИЙ КРАСНО–ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ <i>Гозулов В.А., Паламарчук И.С.</i>	227
ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ J, CO И SE В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ИХ РОСТ И ОБМЕН ВЕЩЕСТВ <i>Залюбовская Е.Ю., Краснощекова Т.А., Завацкая В.В.</i>	229
ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В КОРМЛЕНИИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ В ПЕРИОД РАЗДОЯ <i>Согорин С.А., Рожнов О.В., ...</i>	230
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОРЕПРОДУКТОВ ТИХООКЕАНСКОГО БАССЕЙНА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КУР-НЕСУШЕК <i>Шарвадзе Р.Л., Красильникова Н.В.</i>	233
ОПТИМИЗАЦИЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ПРИАМУРЬЯ <i>Туаева Е.В., Казаков Д.С.</i>	235
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КУР <i>Нимаева В.Ц., Татаренко И.Ю., Михайлов А.А.</i>	237
ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ «СУБТИЛИС» И «ЦЕЛЛОБАКТЕРИН+» НА РОСТ И РАЗВИТИЕ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Плавинский С.Ю., Калинина Т.И.</i>	240
ВЛИЯНИЕ ПРОПИЛЕНГЛИКОЛЯ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ <i>Шарвадзе Р.Л., Бабухадия К.Р., Гайдукова Е.М., Зеленко О.А.</i>	245
ВЛИЯНИЕ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО ПРЕМИКСА НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ В ПЕРИОД РАЗДОЯ <i>Литвиненко Н.В., Левцова Е.В.</i>	249
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА <i>Стекольников Г.А., Залюбовская Е.Ю.</i>	252
ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ САПРОПЕЛЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ В КОРМЛЕНИИ РЕМОНТНЫХ СВИНОК НА ИХ РОСТ, РАЗВИТИЕ И ОБМЕН ВЕЩЕСТВ <i>Герасимович А.И., Краснощекова Т.А., Федотов А.Ю.</i>	253
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕЛЕНОСОДЕРЖАЩИХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК В КОРМЛЕНИИ КУР-НЕСУШЕК <i>Перепелкина Л.И., Горная Э.Н., Пугачев В.Н.</i>	257
ВЛИЯНИЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ КУКУРУЗЫ НА УГЛЕВОДНУЮ СОСТАВЛЯЮЩУЮ СУБСТРАТА <i>Усанов В.С., Шишкин В.В., Шишкина Г.Ю.</i>	259
ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКА «ЦЕЛЛОБАКТЕРИН» НА РОСТ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И АКТИВНОСТЬ СИМБИОТИРУЮЩЕЙ МИКРОФЛОРЫ ЖКТ <i>Тюкавкина О.Н., Краснощекова Т.А.</i>	262
МЕТОДИКА КУЛЬТИВИРОВАНИЯ КРАСНОГО КАЛИФОРНИЙСКОГО ЧЕРВЯ <i>Васюкова А.Н., Мигунов А.М.</i>	263

ДИГИДРОКВЕРЦЕТИН В БАД ДЛЯ ПТИЦЫ <i>Захарова Е.В.</i>	267
Секция «Актуальные вопросы и перспективы развития ветеринарии»	269
ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОЙ ТРАНСПОРТИРОВКИ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ <i>Кухаренко Н.С., Федорова А.О.</i>	269
ФИТОКОРРЕКЦИЯ БИОХИМИЧЕСКОГО СТАТУСА НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ <i>Лащин А.П.</i>	272
МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТОНКОГО ОТДЕЛА КИШЕЧНИКА У ЗДОРОВЫХ ПОРОСЯТ <i>Курятова Е.В., Осипов Я.А., Гончарук М.С.</i>	276
БОЛЕЗНЬ ЛАЙМА. КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ <i>Корнилова А.В.</i>	282
ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДИЛАТАЦИОННОЙ КАРДИОМИОПАТИИ СОБАК <i>Жуликова О.А., Любченко Е.Н.</i>	285
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИЙ В ДАЛЬНЕВОСТОЧНОМ РЕГИОНЕ <i>Карамушкина С.В., Груздова О.В.</i>	287
ПАТОГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ФУНДАЛЬНОГО ОТДЕЛА СЫЧУГА У ТЕЛЯТ ПРИ ЛЕЧЕНИИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОГО ГАСТРОЭНТЕРИТА <i>Курятова Е.В., Герасимова М.В.</i>	289
Секция «Инфекционные и инвазионные болезни животных»	292
ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ГОВЯДИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОРМОВЫХ ДОБАВОК <i>Литвинова З.А., Раковская А.А.</i>	292
ОСОБЕННОСТИ ЭПИЗОТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРИ САЛЬМОНЕЛЛЕЗЕ СВИНЕЙ В ПРИАМУРЬЕ <i>Литвинова З.А.</i>	294
ПРИРОДНАЯ ОЧАГОВОСТЬ ТУБЕРКУЛЕЗА ЖИВОТНЫХ НА ДАЛЬНОМ ВОСТОКЕ <i>Мандро Н.М.</i>	296
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ГЕМОБЛАСТОЗОВ И ЛЕЙКЕМОИДНЫХ РЕАКЦИЙ <i>Остякова М.Е., Почтарь В.А., Емельянов О.Н.</i>	298
ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ У МЫШЕЙ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ИММУНОКОРРЕКТИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ <i>Федоренко Т.В.</i>	301
ПРОБЛЕМА РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ ДИРОФИЛЯРИОЗА НА ТЕРРИТОРИИ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Пойденко А.А.</i>	304
КОМПЛЕКСНАЯ ПРОФИЛАКТИКА ИММУНОДЕФИЦИТА ТЕЛЯТ В ПОСТНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД <i>Почтарь В.А., Остякова М.Е.</i>	306

АДАПТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Секция «Экология, почвоведение и агрохимия»

УДК 631. 95 : 581. 5 (571.61)

МОЛЕКУЛЫ СРЕДНЕЙ МАССЫ КАК МАРКЕР ЭНДОГЕННОЙ ИНТОКСИКАЦИИ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

Гаврилов Ю.А., д-р биол. наук, профессор,
Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

***Аннотация.** Приведено содержание свинца в грубых, сочных и концентрированных кормах в зависимости от расположения полей относительно автомагистрали. Содержание молекул средней массы в сыворотке крови коров могут служить индикатором эндогенной интоксикации свинцом.*

***Ключевые слова:** Корма, свинец, молекулы средней массы.*

Введение. Из большого числа разнообразных химических веществ, поступающих в окружающую среду из антропогенных источников, особое место занимают тяжелые металлы (ТМ). В связи с увеличивающимся загрязнением биосферы особый интерес и важное практическое значение имеет познание механизмов и закономерностей поведения и распределения ТМ в окружающей среде.

Под тяжелыми металлами понимают группу элементов периодической системы Д.И. Менделеева, которая включает свинец, ртуть, кадмий, кобальт, таллий, титан, вольфрам и некоторые другие. Наиболее распространены во внешней среде свинец, ртуть, кадмий, мышьяк, цинк, которые являются приоритетными загрязнителями. В настоящее время идет их быстрое техногенное накопление.

Находясь преимущественно в рассеянном состоянии, металлы могут образовывать локальные аккумуляции, зачастую антропогенного происхождения, где их концентрации во многие сотни раз превышает средне планетарные уровни. Многие из элементов, причисляемых к группе тяжелых металлов жизненно необходимы для различных живых организмов. Токсичными они становятся лишь в высоких дозах. Но имеется группа металлов, жизненная необходимость которых не установлена. В их число входят, ртуть, свинец, кадмий, хотя имеется мнение, что эти металлы необходимы организму в микроколичествах и находятся они в активных центрах коферментов (Л.Р. Ноздрюхина, 1977; J.R. Glaister, 1986). В.И. Федоров (2006) предложил разделить все макро- и микроэлементы на пять групп по степени изученности. К четвертой группе отнесены те элементы, о которых известно, что при высоких концентрациях они вызывают различную патологию органов и систем организма (алюминий, бром, литий, бериллий, кремний) либо токсичны и регистрируются при токсических концентрациях (ртуть, свинец, кадмий, хром, сурьма, никель, мышьяк, олово, таллий, ванадий). В данном случае токсичность одних и патогенность других – практически одно и то же. О физиологической значимости этих элементов почти ничего не известно.

Несмотря на актуальность проблемы загрязнения окружающей среды опасными токсикантами, механизмы их патогенного действия на организмы на уровне биохимических процессов до сих пор не выяснены.

Высокая антропогенная нагрузка является основной причиной загрязнения сельскохозяйственных угодий токсическими веществами 1 и 2 класса опасности – кадмием, свинцом и ртутью.

© Гаврилов Ю.А., 2018

Проблема ТМ в современных условиях производства – глобальная, поэтому необходимы соответствующие меры по предотвращению загрязнения окружающей среды. Опасность ТМ состоит еще в том, что для них существует ряд альтернативных путей поступления и аккумуляции в продукции.

Свинец среди тяжелых металлов относится к числу одного из опасных загрязнителей окружающей среды, он относится к 1 классу опасности и характеризуется высокой токсичностью, мутагенным и канцерогенным эффектом. Основными источниками поступления свинца в почвы сельскохозяйственных угодий являются автотранспорт, тепловые электростанции, предприятия цветной и черной металлургии, машиностроения и металлообработки, химической промышленности, а также этот процесс происходит при использовании в качестве удобрений твердых бытовых отходов и осадков сточных вод (Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест: метод. Указания, 1999; Свинец. Совместное издание Программы ООН по окружающей среде и Всемирной организации здравоохранения, 1980).

В качестве предмета исследования выбран свинец, относящийся к первому классу опасности и характеризующийся высокой токсичностью, мутагенным и канцерогенным эффектами. Загрязнение свинцом носит долговременный характер (Кабата-Пендиас А., Пендиас Х., 1989).

Одной из особенностей тяжелых металлов является их способность к кумуляции. Поступая в организм животных в малых количествах, но в течение длительного времени они вызывают интоксикацию. Интоксикация организма сопровождается нарушением обменных процессов (Кущенко С.А., 2004). Интегральным показателем эндогенной интоксикации является количество молекул средней массы (МСМ) – гетерогенной группы веществ разнообразной структуры с молекулярной массой от 30 до 5000 Д (Кишкун А.А., и др., 1990). Определение МСМ как показатель эндогенной интоксикации широко используют не только в гуманитарной, но и в ветеринарной медицине (Виткина Т.И., 2014; Жукова Л.А., Таныгин С.В., 2008).

Материал и методы исследования. Цель работы – определить степень эндогенной интоксикации у коров при поступлении свинца с кормами в разном количестве. В трех хозяйствах Амурской области – СПК «Волковское», ОПХ ВНИИ сои и агрофирмы «Партизан», обследованы грубые, сочные и концентрированные корма на наличие свинца. Грубые, сочные и концентрированные корма для определения свинца отбирали из разных мест бурта, готовили объединенную пробу, откуда отбирали пробы для анализа.

Определение свинца проводили на атомно-адсорбционном спектрофотометре «Спектр 5-3».

Содержание в сыворотке крови молекул средней массы (МСМ) определяли скрининговым методом (Н.И. Габриэлян, В.И. Липатова, 1984). Суть метода заключается в следующем: сыворотку крови обрабатывали 10% раствором трихлоруксусной кислоты, соотношение сыворотки и кислоты 1:0,5. Осветление проводили путем центрифугирования в течение 30 мин при 3000 об/мин. Детекцию надосадка, освобожденного от грубодисперсных белков, осуществляли после предварительного разведения, при котором к 0,5 мл надосадочной жидкости добавляли 4,5 мл дистиллированной воды. Измерение проводили на спектрофотометре СФ-26 в УФ-свете при длине волны 254 и 280 нм. В первом случае выявляли фракцию, содержащую неароматические вещества, а во втором – ароматические (В.В. Кирковский и др., 1983).

Результаты исследования и их обсуждение. Уровень содержания тяжелых металлов в почвах зависит от окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств последних, водно-теплового режима и геохимического фона. Обычно с увеличением кислотности почв подвижность элементов возрастает. Свою токсичность тяжелые металлы проявляют, как правило, на кислых почвах и редко на нейтральных и щелочных. Почвы сельскохозяйственных угодий Амурской области, как правило, имеют кислую реакцию, что создает благоприятные условия для миграции тяжелых металлов из почвы в растения. Поэтому определенный интерес представляет определение наличия в грубых, сочных и концентрированных кормах наличия тяжелых металлов, особенно первой группы токсичности, в частности свинца.

Таблица 1

Содержание свинца в кормах обследованных хозяйств (МДУ 5,0 мг/кг)

Вид корма	СПК «Волковское»	ОПХ ВНИИ сои	Агрофирма «Партизан»
Сено	13,27	-	0,23
Сенаж	12,02	0,19	0,49
Мука соевая	13,27	0,93	0,39
Зерновой размол	9,02	0,28	0,16
Силос	13,28	1,87	0,33

Свинец выявлен практически во всех обследованных пробах кормов, однако наибольшее его количество обнаружено в кормах СПК «Волковское», где его концентрация превышает МДУ в 2,6-1,8 раза. В кормах ОПХ ВНИИ сои и агрофирмы «Партизан» содержание свинца не превышает МДУ, но свинец обладая кумулятивными свойствами, будет оказывать негативное действие на обменные процессы, вызывая разрушение в первую очередь белковых структур. Разрушение белковых структур сопровождается образованием так называемых молекул средней массы. В состав их входят в различных сочетаниях регуляторные пептиды: пептидные гормоны, их фрагменты и биологически активные пептиды – вазопрессин, окситоцин, эндорфины, некоторые цитокины. По содержанию количества МСМ в крови животных можно судить о степени антропогенной нагрузки на экосистему.

Содержание МСМ в сыворотке крови коров (n=743) в зависимости от периода года различно. В летний, наиболее благоприятный период у 76% животных оно не превышало 0,219 ед. опт. пл. при длине волны 254 нм, у 24 % было в пределах 0,219-0,300 ед. опт. пл. У 80% животных содержание МСМ при длине волны 280 нм не превышало 0,145 ед. опт. пл.

В зимне-стойловый период у 67,7% животных количество МСМ не превышало 0,219 ед. опт. пл., у 17,5% составляло 0,220-0,300, у 14% - 0,301-0,400 ед. опт. пл. при длине волны 254 нм. В этот же период времени у 32,3% животных содержание МСМ, при длине волны 280 нм превышало 0,145 ед. опт. пл.

Исследования Н.И. Габриэлян и др. (1993) показали, что уровень МСМ в сыворотке крови практически здоровых лиц в возрасте 20-55 лет (300 человек) составляет $0,240 \pm 0,04$ ед. от. пл. Наши результаты незначительно отличаются от результатов, полученных у людей, поэтому содержание МСМ в количестве 0,219 ед. опт. пл. при длине волны 254 нм и 0,145 ед. опт. пл. при длине волны 280 нм можно считать нормой для крупного рогатого скота Амурской области.

Содержание МСМ в сыворотке крови коров обследованных хозяйств зависит от периода года. В зимне-стойловый период содержание МСМ отражено в таблице 2.

Таблица 2

Содержание МСМ в сыворотке крои коров в зимне-стойловый период

Показатели	СПК «Волковское»	ОПХ ВНИИ сои	Агрофирма «Партизан»
МСМ ₂₅₄ ед. опт. пл.	$0,232 \pm 0,006$	$0,243 \pm 0,010$	$0,170 \pm 0,008$
МСМ ₂₈₀ ед. опт. пл.	$0,148 \pm 0,006$	$0,240 \pm 0,01$	$0,133 \pm 0,006$

Наибольшее количество МСМ установлено в сыворотке крови коров ОПХ ВНИИ сои и СПК «Волковское». С переводом на летне-пастбищное содержание МСМ увеличивается у животных СПК «Волковское» и агрофирмы «Партизан», а у коров ОПХ ВНИИ сои снижается. (табл. 3).

Таблица 3

Содержание МСМ в сыворотке крови коров в летне-пастбищный период

Показатели	СПК «Волковское»	ОПХ ВНИИ сои	Агрофирма «Партизан»
МСМ ₂₅₄ ед. опт. пл.	$0,245 \pm 0,007$	$0,220 \pm 0,013$	$0,209 \pm 0,01$
МСМ ₂₈₀ ед. опт. пл.	$0,166 \pm 0,009$	$0,157 \pm 0,01$	$0,165 \pm 0,004$

Наличие свинца в грубых, сочных и концентрированных кормах обследованных хозяйств свидетельствует об загрязнении окружающей среды одним из опасных токсикантов – свинцом. Основными источниками поступления свинца в экосистемы является выбросы автотранспорта (Рудь А.В., 2007), летучая зола теплоэлектростанций (Крылов Д.А., 2010). Высокое содержание свинца в кормах СПК «Волковское» связано с тем, что поля кормовых севооборотов расположены вдоль автомагистрали с интенсивным движением. В летний период коров выпасают на пастбищах, расположенных вдоль автомагистрали. Пастбища и поля кормовых севооборотов агрофирмы «Партизан» расположены на значительном удалении от автомагистрали, но пастбища и поля подвержены загрязнению тяжелыми металлами, выпадающими из аэрозолей Благовещенской ТЭЦ.

Поступление свинца в организм животных с кормами, даже в небольших количествах сопровождается разрушением белковых структур, что приводит к эндогенной интоксикации, о чем свидетельствует достаточно высокий уровень молекул средней массы в сыворотке крови.

Заключение. Таким образом, определение молекул средней массы в сыворотке крови коров может служить индикатором эндогенной интоксикации в результате загрязнения окружающей среды.

Список литературы

1. Виткина Т.И. Средние молекулы в оценке уровня эндогенной интоксикации при хроническом необструктивном бронхите / Т.И. Виткина // Здоровье. Медицинская экология. Наука. – 2014. - № 2. С. 70-72.
2. Габриэлян, Н.И. Опыт использования показателя средних молекул в крови для диагностики нефрологических заболеваний у детей / Н.И. Габриэлян, В.И. Липатова // Лабораторное дело. – 1984. - № 3. – С. 138-140.
3. Габриэлян, Н.И. Гипотеза средних молекул в практике клинической нефрологии / Н.И. Габриэлян, Э.Р. Левицкий, О.И. Щербанева // Терапевтический архив. – 1993. - № 6. – С. 76-78.
4. Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест: метод. указания. – М. 1999. – 38 с.
5. Жукова Л.А. Концентрация средних молекул в сыворотке крови новорожденных телят как показатель аутоинтоксикации организма при диспепсии / Л.А. Жукова, С.В. Таныгин // Вестник Курской сельскохозяйственной академии. – 2008. - № 3. – С. 24-26.
6. Кирковский, В.В. Хирургическая патология гепатобилиарной системы / В.В. Кирковский, Е.Г. Мачулин, Л.З. Матузов. – Минск, 1983. – С. 265-275.
7. Кишкун А.С. Значение средних молекул в оценке уровня эндогенной интоксикации // А.А. Кишкун, А.С. Кудинова, А.Д. Офитова, Р.Б. Мишурина. – Военно-медицинский журнал. – 1990. - № 2. – С. 41-44.
8. Крылов Д.А. Тяжелые металлы в летучей золе ТЭС // Д.А. Крылов - Энергия: экономика, техника, экология. – 2010. - № 4. – С. 44-50
9. Куценко С.А. Основы токсикологии // С.А. Куценко – СПб. – 2004. - 750 с.
10. Кабата-Пендиас А., Микроэлементы в почвах и растениях // А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас. – М.: Мир, 1989. – 439 с.
11. Лященко О.В. Свинец в продуктах питания как фактор риска для здоровья детей // О.В. Лященко, В.П. Ильин, М.Ф. Савченко / Вопросы детской диетологии. – 2005. - № 3. – С. 13-15.
12. Рудь А.В. Загрязнение тяжелыми металлами почв и растительности придорожных полос автодорог Минской области // А.В. Рудь // Вестник БГУ. Сер. 2. – 2007. – № 1. – С. 11-15.
13. Свинец. Совместное издание Программы ООН по окружающей среде и Всемирной организации здравоохранения. – Женева ВОЗ. – 1980 – 193 с.).
14. Федоров В.И. Современное состояние проблемы анализа неорганических элементов в сыворотке крови / В.И. Федоров // Клиническая лабораторная диагностика. – 2006. - № 4. – С. 8-14.

УДК 631.45 (571.61)

ЭФФЕКТИВНОЕ ПЛОДОРОДИЕ ЛУГОВОЙ ГЛЕЕВОЙ И БУРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЛОКАЛЬНОГО МОНИТОРИНГА

Гичик Е.А., магистрант; Радикорская В.А., канд. с.-х. наук, доцент,
Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. В статье представлены результаты изменения основных показателей эффективного плодородия луговых глеевых почв колхоза «Никольский» Белогорского района и бурых лесных почв колхоза «Кировский» Серышевского района, выявленных в ходе агрохимического мониторинга за период 2008-2015 гг.

Ключевые слова: почва, мониторинг, плодородие почв, реперный участок.

Плодородием почвы считается способность почв удовлетворять потребности растений в элементах питания, воде, обеспечивать их корневые системы достаточным количеством воздуха, тепла и благоприятной физико-химической средой для нормального роста и развития. *Эффективное (или действительное, актуальное) плодородие* характеризуется почвенными режимами и свойствами почв, влияющих на рост, развитие растений, формирование урожая и его качества: водный, воздушный, тепловой режимы, режим элементов питания, реакция почвенного раствора и другие. Оно определяется величиной ресурсов (обменный фонд) при фактическом уровне их реализации в условиях конкретного агроценоза на фоне определенной технологии [2].

Цель исследования – изучить динамику агрохимических свойств определяющих эффективное плодородие луговых глеевых и бурых лесных почв пашни центральной сельскохозяйственной зоны Амурской области за период 2008-2015 гг.

Методика исследований. Исследования проводились методом локального мониторинга агрохимических свойств почв. Реперные участки заложены на луговых глеевых почвах колхоза «Никольский» Белогорского района и бурых лесных почвах колхоза «Кировский» Серышевского района. Отбор почвенных проб проводился весной. Смешанный образец состоял из 5 индивидуальных проб, отобранных с 10 га. Всего с одного постоянного (реперного) участка отбиралось 4 смешанных образца [3]. Минеральный азот представлен в виде суммы нитратного и аммонийного азота. Нитратный азот определялся ионометрическим методом, аммонийный азот – фотокolorиметрическим методом в модификации ЦИНАО. Подвижные формы фосфора и калия - по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО.

Результаты исследований. Содержание азота в различных почвах определяется влиянием климата, типом почв, растительностью, материнскими породами, а также деятельностью человека. О потенциальной обеспеченности растений азотом судят по содержанию гумуса, его легкогидролизующих форм, нитрификационной способности почвы. Фактическую обеспеченность легкодоступными формами азота устанавливают по содержанию в почве нитратного и аммонийного азота, их запасами в пахотном слое почвы. [1].

Исследования динамики минеральных форм азота на реперных участках показали, что в луговой глеевой почве его содержание изменялось от 14,7 до 69,1 мг/кг, в бурой лесной – в пределах 12,9 – 39,6 мг/кг. Значительное повышение минерального азота в луговой глеевой и бурой лесной почвах отмечалось в 2014 году, при этом доля аммонийного азота составляла 82,4% и 75,8% соответственно. Возможно, это обусловлено длительным переувлажнением почвы в летний период 2013 года (рис.1).

Минеральный фосфор представлен в почве солями ортофосфорной кислоты, которые различаются по своей растворимости и доступности для питания растений. Доступными формами фосфора являются моно- и дифосфаты одновалентных и двухвалентных катионов, которые и определяют эффективное плодородие.

© Гичик Е.А., Радикорская В.А., 2018

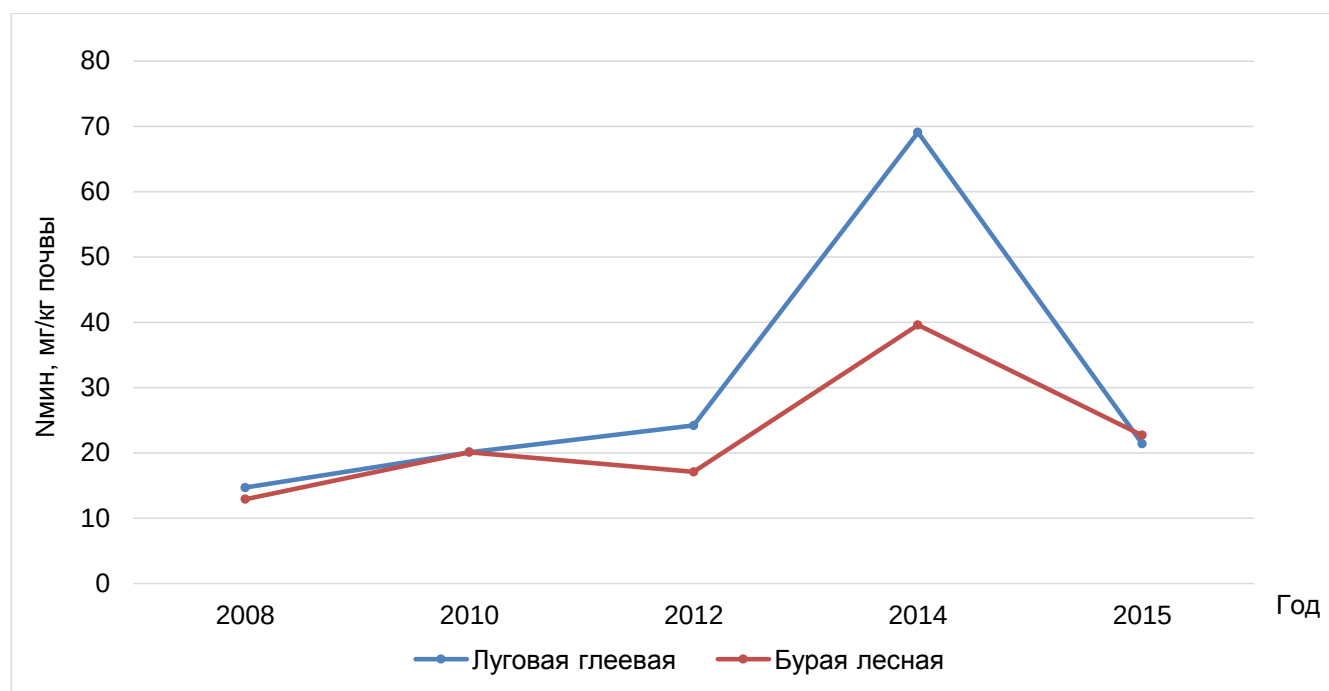


Рис.1. Динамика минерального азота

Исследования по содержанию подвижного фосфора за период с 2008 по 2015 годы показали, что в луговой глеевой почве его содержание изменялось в пределах 31-208 мг/кг почвы, что соответствует 2 – 5 классам обеспеченности фосфором. Динамика подвижного фосфора в бурой лесной почве за данный период изменялась от 15 до 101 мг/кг почвы (табл. 1), что соответствовало 1 – 3 классам обеспеченности (по методу Кирсанову).

Валовое содержание калия в почвах может составлять 2% и более, доля обменного калия – чаще менее 5% от валового. Калий главным образом находится в минеральной части почвы, в органической его очень мало. Доступными для питания растений формами калия являются водорастворимые и обменнопоглощенные. Исследования по динамике подвижного калия показали, что его содержание в луговой глеевой почве изменялось по годам от 93 до 228 мг/кг почвы, в бурой лесной – от 87 до 215 мг/кг почвы (табл.). По обеспеченности подвижным калием почвы относятся к 3 – 5 классам (по методу Кирсанову).

Таблица

Содержание подвижного фосфора и калия в луговых глеевых и бурых лесных почвах за 2008 – 2015 годы (мг/кг почвы)

Год	P ₂ O ₅		K ₂ O	
	Почва			
	Луговая глеевая	Бурая лесная	Луговая глеевая	Бурая лесная
2008	208	101	154	112
2009	146	87	156	85
2010	102	61	174	129
2011	64	61	93	87
2012	65	69	228	87
2013	31	42	140	215
2014	126	15	113	88
2015	71	65	221	169
Среднее по годам	102	63	134	122

Таким образом, исследования показали, что по среднему содержанию подвижного фосфора луговая глеевая почва относится к 4 классу, бурая лесная – к 3 уровню обеспеченности. По содержанию подвижного калия – к 4 классу, то есть уровень эффективного плодородия луговой глеевой почвы выше бурой лесной.

Кроме содержания подвижных форм элементов питания в данных почвах определялся ряд других агрохимических показателей (гумус, солевая и гидролитическая кислотность, сумма поглощенных оснований). По комплексу данных показателей рассчитывался средневзвешенный показатель плодородия данных почв, который соответствует для луговой глеевой почвы 3 классу – среднему уровню, бурой лесной почвы – ко 2 классу – низкая обеспеченность. Следовательно, для сохранения плодородия луговой глеевой и повышения плодородия бурой лесной почв необходимо постоянное пополнение почвы органическим веществом, применением минеральных удобрений.

Список литературы

1. Кирюшин, В.И. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. Методическое руководство [Текст] / В.И. Кирюшин. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 784 с.
2. Кирюшин, В.И. Агрономическое почвоведение [Текст] / В.И. Кирюшин. – М.: КолосС, 2010. – 687с.
3. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. — М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. — 240 с.
4. ФГБУ САС «Белогорская» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://agrohim-28.3dn.ru/> (дата обращения 01.03.2018 г.)

УДК 631.416:631.81

КАЛИЙНЫЙ РЕЖИМ ЧЕРНОЗЕМОВИДНОЙ ПОЧВЫ ПРИ РАЗНЫХ СИСТЕМАХ УДОБРЕНИЯ В СЕВООБОРОТЕ

Прокопчук В.Ф., канд. с.-х. наук, доцент;

Наumenko А.В., канд. с.-х. наук, доцент;

Пилецкая О.А., канд. биол. наук, доцент

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск;

Банецкая Е.В., аспирант

Всероссийский научно-исследовательский институт сои, г. Благовещенск

Аннотация. Экспериментальная работа выполнена в пятипольном севообороте на черноземовидной почве длительного стационарного опыта ВНИИ сои. Установлено, что последствие азотно-фосфорных минеральных удобрений снижает содержание калия на 7-23 мг/кг почвы по сравнению с контролем. Длительное применение органо-минеральных удобрений обеспечивает увеличение содержания калия на 21-32 мг/кг почвы.

Ключевые слова: черноземовидная почва, обменный калий, длительное применение удобрений, минеральные азотно-фосфорные, органо-минеральные удобрения.

Первые исследования агрохимических свойств почв юга Дальнего Востока относятся к началу XX в., они носят фрагментарный характер, из них следует, что большинство почв региона являются кислыми и малогумусными (Агрохимия почв..., 2001). Все почвы Зейско-Буреинской провинции богаты общим калием. Это связано с наличием в минералогическом составе почв и почвообразующих пород минералов гидрослюд и монтмориллонита (Тереньтьев, 1969). Все тяжелые по гранулометрическому составу почвы повышено и высоко обеспечены этими формами и только на легких аллювиальных и бурых лесных почвах растения могут испытывать недостаток калия. Обменный калий находится в динамической связи с необменным, поглощенным почвен-

ными коллоидами. В отдельные годы создаются гидротермические условия, способствующие переходу большого количества обменного калия в необменную форму, и ряд сельскохозяйственных культур даже на тяжелых почвах испытывают недостаток этого элемента. Так, в 1974, 1983 и 1997 годах зерновые культуры увеличили урожай зерна при внесении калийных удобрений к азотно-фосфорному фону. В остальные годы наблюдений с 1962 года калийные удобрения на луговых черноземовидных почвах были не эффективны как под зерновые, так и под сою, а иногда даже снижали урожайность этих культур.

На юге Дальнего Востока зарегистрировано три длительных опыта Геосети с удобрениями. Один из них в Амурской области в ФГБНУ ВНИИ сои (1962-1964 гг. закладки), который является уникальным экспериментальным полигоном по изучению воздействия агрохимических и других средств интенсификации земледелия на плодородие почв, продуктивность растений и качество сельскохозяйственной продукции (Реестр аттестатов длительных опытов..., 2002). Содержание обменного калия в почве этого опыта после сорока лет применения удобрений было стабильно высоким, повышалось в вариантах с применением калийных удобрений и органоминерального комплекса (Наумченко, 2004). В то время как длительное применение повышенных доз азотно-фосфорных минеральных удобрений снижало содержание обменного калия на 11%, изменения прослеживались на глубину до 40 см (Прокопчук, 2001; Абросимова, 2005).

Экспериментальная работа выполнена на черноземовидной почве длительного стационарного опыта ВНИИ сои, расположенного в с. Садовое Тамбовского района Амурской области. Севооборот 5-польный, с 60% насыщением зерновыми и 40% – соей. Чередование культур и схема опыта представлена в таблице 1.

Опыт имеет 3 закладки со сдвигом во времени и трехкратную повторность каждой закладки в пространстве. Расположение вариантов систематическое в три яруса, общая площадь делянки 180 м², учетная 66 м².

Таблица 1

Схема длительного стационарного севооборота

Вариант*	Овес	Соя	Пшеница	Соя	Пшеница
Контроль	-	-	-	-	-
N ₂₄	N ₆₀	N ₃₀	N ₃₀	-	-
N ₂₄ P ₃₀	N ₆₀ P ₃₀	N ₃₀ P ₆₀	N ₃₀	P ₆₀	-
N ₄₂ P ₄₈	N ₉₀ P ₉₀	P ₆₀	N ₆₀ P ₃₀	P ₃₀	N ₆₀ P ₃₀
N ₂₄ P ₃₀ + навоз 4,8 т	N ₆₀ P ₃₀ + навоз 12 т	N ₃₀ P ₆₀	N ₃₀	P ₆₀ + навоз 12 т	-
Примечание: * среднегодовая нагрузка удобрений на 1 га севооборотной площади					

Минеральные удобрения вносили разбросным способом под предпосевную культивацию: азотные – в форме аммиачной селитры, фосфорные – двойного суперфосфата (аммофоса). В варианте 9 под первую и четвертую культуры регулярно вносили полуперепревший навоз. Урожай учитывали методом сплошного обмолота комбайном. В образцах почвы обменный калий определяли методом А.Т. Кирсанова (ГОСТ-26207-91).

Несмотря на то, что калийные удобрения в изучаемых вариантах не применяются, содержание подвижного калия в почве высокое (таблица 2). В среднем по трем временным закладкам опыта (1999-2001 гг.) содержание калия в неудобренном варианте составило 199 мг/кг почвы, при этом с глубиной этот показатель уменьшался до 148 мг. На 37-й год последствий азотно-фосфорных минеральных удобрений (N₂₄P₃₀ и N₄₂P₄₈ на 1 га севооборотной площади) снизило содержание калия на 8 и 23 мг/кг. Систематическое (два раза за ротацию севооборота) применение полуперепревшего навоза обеспечило содержание калия в слое 0-20 см на уровне контрольного варианта, при этом отмечено незначительное увеличение содержания его в подпахотных слоях.

На 44-й год после закладки опыта в неудобренном варианте среднее содержание подвижного калия после выращивания пшеницы в слое почвы 0-20 см составило 178 мг/кг почвы, что подтверждает высокую обеспеченность этим элементом, согласно градации по Российской Федерации. Последствие длительного применения N_{24} и $N_{24}P_{30}$ на 1 га севооборотной площади не изменило содержание подвижного калия, а на фоне $N_{42}P_{48}$ в пахотном слое стало ниже на 14 мг/кг почвы по сравнению с контрольным вариантом, что может быть обусловлено повышенным выносом его культурами севооборота. В варианте с органоминеральными удобрениями содержание подвижного калия в пахотном слое было на 32 мг/кг почвы выше по сравнению с контролем. Содержание калия в подпахотных слоях этого варианта незначительно превышало контрольный вариант. Такое увеличение обусловлено регулярным внесением навоза, в котором по данным В.Т. Куркаева (2000) содержится около 6 кг/т обменного калия. Изменения содержания калия наблюдаются на глубине до 40 см.

Таблица 2

Осеннее содержание обменного калия в зависимости от длительного применения удобрений, мг/кг почвы

Слой почвы, см	Среднегодовая нагрузка удобрений				
	0	N_{24}	$N_{24}P_{30}$	$N_{42}P_{48}$	$N_{24}P_{30}$ +навоз 4,8 т
Через 37 лет (среднее за 1999-2001 гг.)					
0-20	199	не опр.	191	176	199
20-40	164	не опр.	166	152	165
40-60	148	не опр.	148	148	152
Через 44 года, (среднее за 2006-2008 гг.)					
0-20	178	178	174	164	210
20-40	161	157	155	155	171
40-60	162	167	165	160	164
Через 49 лет, (среднее за 2011-2012 гг.)					
0-20	185	188	178	173	206
20-40	169	173	170	164	172
40-60	163	163	166	159	163

Через 49 лет после закладки опыта осеннее содержание обменного калия в пахотном слое в контроле высокое и составляет 185 мг/кг. Вниз по профилю содержание обменного калия снижается. При последствии минеральных удобрений в дозе – $N_{42}P_{48}$ содержание обменного калия было ниже контроля на 2-6% на глубину исследуемого слоя (0-60 см). По данным В.Ф. Прокопчук (2001), баланс этого элемента в почве, ставший отрицательным за длительное время, может привести к истощению фонда пополнения его обменными формами, особенно при отчуждении с побочной продукцией зерновых и сои. По данным Р.Н. Стёпкиной (2001), при внесении навоза на фоне минеральных удобрений содержание обменного калия возрастает. По последствию органоминеральных удобрений содержание обменного калия было выше контроля на 11% только в пахотном слое, то есть данная закономерность подтверждается.

Таким образом, при возделывании сельскохозяйственных культур в длительном стационарном опыте без применения удобрений содержание обменного калия в пахотном слое находится на уровне 178-199 мг/кг почвы. Последствие азотно-фосфорных минеральных удобрений снижает содержание обменного калия на 7-23 мг/кг почвы по сравнению с контролем. Длительное применение минеральных удобрений совместно с органическими ($N_{24}P_{30}$ +навоз 4,8 т) обеспечивает увеличение содержания калия на 21-32 мг/кг почвы.

Список литературы

1. Агрохимия почв юга Дальнего Востока [Текст]: учебное пособие / Под ред. А.М. Ивлева. – М.: «Круглый год», 2001. – 104 с.
2. Терентьев А.Т. Почвы Амурской области и их сельскохозяйственное использование [Текст] / А.Т. Терентьев. – Владивосток, 1969. – 273 с.

3. Реестр аттестатов длительных опытов с удобрениями и другими агрохимическими средствами Российской Федерации [Текст] / Издание первое. – М.: «Агроконсалт», 2002. – 240 с.
4. Наумченко, Е.Т. Результаты длительного применения системы удобрений под сою в стационарном соево-зерновом севообороте [Текст] / Е.Т. Наумченко, И.Г. Ковшик, А.В. Кондратова // Итоги исследований по сое за годы реформирования и направления НИР на 2005-2010 гг.: сб. статей координационного совещания, Краснодар, 8-9 сентября 2004 г. – Краснодар, 2004. – С. 164-169.
5. Прокопчук, В.Ф. Почвы Зейско-Буреинской равнины и их трансформация в процессе сельскохозяйственного использования [Текст] / В.Ф. Прокопчук // Зейско-Буреинская равнина: проблемы устойчивого развития. Материалы Амурской научно-практической конференции, 17-18 декабря 2001 г. – Благовещенск, 2001. – С. 64-71.
6. Абросимова, Т.Е. Минеральное питание и продуктивность яровой пшеницы в условиях длительного стационарного опыта / Т.Е. Абросимова, Е.Т. Наумченко [Текст] // Адаптивные технологии в растениеводстве Амурской области: сб. науч. тр. – Благовещенск, 2005. – Вып. 1. – С. 17-22.
7. Куркаев, В.Т. Агрохимия: учебное пособие / В.Т. Куркаев, А.Х. Шеуджен. – Майкоп, ГУРИПП «Адыгея», 2000. – 552 с.
8. Степкина, Р.Н. Эффективность систематического применения удобрений в севообороте на лугово-черноземовидных почвах Приамурья [Текст] / Р.Н. Степкина. – Благовещенск: Изд-во ДальГАУ, 2001. – 146 с.
9. ГОСТ 26207-91 Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу А.Т. Кирсанова в модификации ЦИНАО. Принят Постановлением Комитета стандартизации и метрологии СССР от 29 декабря 1991 г., № 2389.

УДК 631.45 (571.61)

ЭФФЕКТИВНОЕ ПЛОДОРОДИЕ ЧЕРНОЗЕМОВИДНОЙ И АЛЛЮВИАЛЬНОЙ ПОЧВ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЛОКАЛЬНОГО МОНИТОРИНГА

**Саяпина В.В., магистрант; Радикорская В.А., канд. с.-х. наук, доцент
Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск**

***Аннотация:** в статье рассматривается динамика содержания минерального азота, подвижного фосфора и калия в черноземовидных и аллювиальных почвах в ходе локального агрохимического мониторинга за период 2008-2015 гг. на реперных участках колхозов «Некрасовский» и «Светиловский» Белогорского района Амурской области.*

***Ключевые слова:** почва; эффективное плодородие; локальный мониторинг.*

Общий запас питательных веществ в почве характеризует потенциальное плодородие. Для оценки эффективного плодородия, действительной способности почвы обеспечивать высокие урожаи сельскохозяйственных культур, важное значение имеет содержание в ней доступных питательных веществ для растений. Растения могут усваивать питательные вещества, которые находятся в почве в форме соединений, растворимых в воде и слабых кислотах, а также в обменнопоглощенном состоянии.

Мобилизация элементов питания в разных почвах идет с неодинаковой интенсивностью, зависит от свойств почвы, характера соединений, которыми представлены питательные вещества, погодных условий, уровня агротехники. Без внесения удобрений получение высокого урожая не всегда обеспечивается количеством питательных веществ почвы [3].

Исследования по изучению динамики агрохимических свойств черноземовидной и аллювиальной почв проводились на реперных участках Белогорского района (с. Некрасовка и с. Светиловка) Амурской области.

Цель исследований – изучение динамики содержания минерального азота, подвижных форм фосфора и калия черноземовидной и аллювиальной почв пашни центральной сельскохозяйственной зоны Амурской области.

Методика исследований. Исследования проводились методом локального мониторинга агрохимических свойств почв. Отбор почвенных образцов проводился на реперных участках №2

и №3 колхозов «Некрасовский» и «Светиловский» Белогорского района в соответствии с методическими указаниями по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения (2003 г.) весной на глубину 0-20 см в период с 2008-2015 гг. Смешанный образец состоял из 5 индивидуальных проб. Исследования почв проводились в лаборатории ФГБУ САС «Белогорская».

Минеральный азот ($N_{\text{мин}} = (N - \text{NO}_3 + N - \text{NH}_4)$) определялся методами: нитратный –ионометрическим методом (ГОСТ 26951-86), аммонийный – фотоколориметрическим методом в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26489-85), подвижный фосфор и калий - по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО (ГОСТ Р 54650-2011) [1].

Результаты исследований показали, что содержание минерального азота (рис. 1), подвижного фосфора и калия в пахотном слое исследуемых почв изменялось по годам и типам почв (табл. 1).

Содержание минерального азота в почве зависит от содержания органического вещества, микробиологической активности почв.

В среднем за годы определений содержание минерального азота ($N - \text{NO}_3 + N - \text{NH}_4$) в черноземовидной почве составило 24,3 мг/кг, что соответствует II классу обеспеченности, а в аллювиальной – 17,1 мг/кг почвы – очень низкое содержание (I класс).

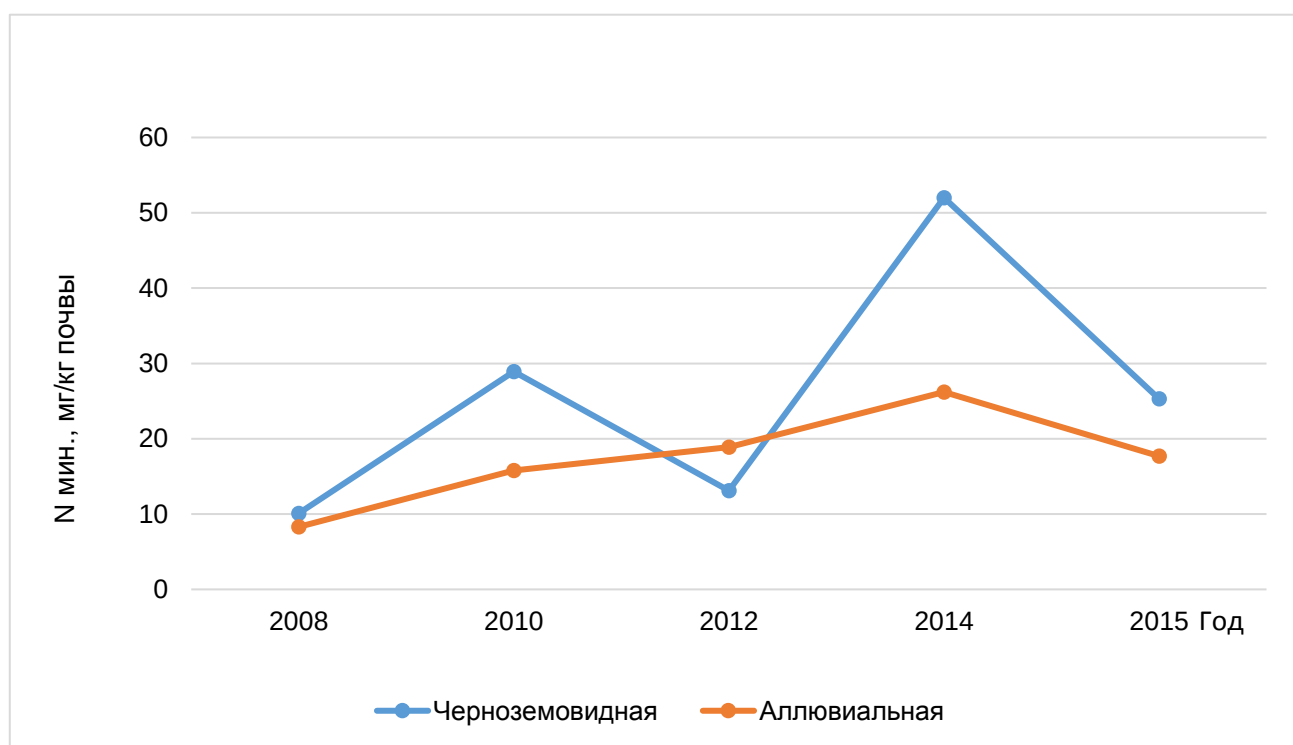


Рис.1. Динамика минерального азота в черноземовидной и аллювиальной почвах

Содержание подвижного фосфора данных типов почв значительно изменялось по годам, что обусловлено различными нормами применяемых фосфорсодержащих удобрений, либо их отсутствием, а также различной интенсивностью процессов разложения органических и других труднорастворимых фосфатов, в зависимости от погодных условий.

Результаты исследований показали, что в среднем за восемь лет наблюдений наибольшее содержание подвижного фосфора отмечено в черноземовидной почве по сравнению с аллювиальной. Среднее содержание подвижного фосфора в черноземовидной почве составило 205 мг/кг почвы, что соответствует V классу. Средняя обеспеченность подвижным фосфором аллювиальной почвы – 120 мг/кг, что соответствует III классу группировки почв (по методу Кирсанова).

Таблица 1

Содержание подвижных форм фосфора и калия в пахотном слое черноземовидной и аллювиальной почв (2008-2015 гг., мг/кг почвы)

Год обследования	Черноземовидная		Аллювиальная	
	P ₂ O ₅ ,	K ₂ O,	P ₂ O ₅ ,	K ₂ O,
2008	101	248	77	128
2009	150	190	77	93
2010	220	191	180	181
2011	>250	126	170	119
2012	>250	178	163	213
2013	234	206	98	100
2014	231	185	104	96
2015	203	166	91	180
Среднее	205	186	120	139

Исследуемые почвы существенно различаются и по среднему содержанию подвижного калия – 186 мг/кг в черноземовидной и 139 мг/кг – в аллювиальной, что соответствует V и IV классам обеспеченности соответственно. Значительные различия по годам по содержанию подвижных форм калия отмечены у аллювиальной почвы, что, возможно, связано с гранулометрическим составом, различными условиями увлажнения, перераспределением форм калия в зависимости от погодных условий.

Кроме содержания подвижных форм элементов питания в данных почвах проведены исследования на содержание гумуса, степень кислотности, общей кислотности (Нг), суммы поглощенных оснований. По комплексу данных агрохимических показателей определялся средневзвешенный уровень плодородия данных почв, который составил для черноземовидной – 3,1 (3 класс), аллювиальной – 2,3 (2 класс).

Таким образом, по агрохимическим свойствам более высоким эффективным плодородием характеризуется черноземовидная почва, менее плодородным – аллювиальная. Для поддержания потенциального и эффективного уровня плодородия черноземовидной и аллювиальной почв и получения более высоких урожаев сельскохозяйственных культур - необходимо внесение всех видов органических удобрений, макро- и микроудобрений в соответствии с рекомендациями Системы земледелия Амурской области (2016).

Список литературы

1. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. – 240 с.
2. Система земледелия амурской области: производственно-практический справочник /под общ. ред. Д-ра с.-х. наук, проф. П. в. Тихончука. – Благовещенск: Изд-во Дальневосточного ГАУ, 2016. – 570 с.
3. Сокаев, К.Е. Мониторинг плодородия основных типов и подтипов республики Северная Осетия-Алания на реперных участках [Текст] /К.Е.Сокаев, В.В. Бестаев// Плодородие – 2013. – № 6. – С. 35 – 38.

УДК 631.816:6311.11

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА ФИЗИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

**Фокин С.А., канд. с.- х. наук, доцент,
Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск**

Аннотация. В статье рассмотрены результаты исследований за 2015-2017 гг. по изучению влияния способов применения микробиологических удобрений марки «Азотовит» и «Фосфатовит» на физические показатели качества зерна яровой пшеницы проведенных в условиях южной сельскохозяйственной зоны Амурской области (опытное поле ФГБОУ ВО Дальневосточный

© Фокин С.А., 2018

ГАУ, с. Гребское, Благовещенский район). В результате исследований выявлено изменение физических показателей качества зерна: масса 1000 зерен, натурная масса, процент общей стекловидности в зависимости от способов применения микробиологических удобрений. Установлено, что максимальное значение данных показателей качества зерна получено при совместном применении микробиологических удобрений при сочетании способов применения: масса 1000 семян – 38,7 г, натурная масса – 63,6 г/л и при обработке семян перед посевом общая стекловидность – 72,7%, что превысило контроль без применения удобрений на 8,2 г, 63,6 г/л и 21,4% соответственно.

Ключевые слова: микробиологические удобрения, способ применения, яровая пшеница, масса, стекловидность, зерно

INFLUENCE OF METHODS OF APPLICATION OF MICROBIOLOGICAL FERTILIZERS ON PHYSICAL GRAIN QUALITY INDICATORS FOR SPRING WHEAT

Fokin S.A., Cand. Agr. Sci., Associate Professor,
Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk

Summary. In the article the results of research for 2015-2017 to study the effects of influences of application of microbiological fertilizer brand "Azotovit" and "Phosphatovit" physical parameters of grain quality of spring wheat conducted in the southern agricultural zone of the Amur region (the experimental field of the far Eastern state agrarian university, s. Gresbskoe, Blagoveshchensky district). The studies revealed a change in the physical indicators of quality of grain: weight of 1000 grains, test weight, percentage of total glassiness, depending on the methods of application of microbiological fertilizer. It was found that the maximum value of these indicators of grain quality was obtained by the joint application of microbiological fertilizers in a combination of methods of application: the mass of 1000 seeds – 38,7 g, the natural mass – 63,6 g/l and the processing of seeds before sowing total glassiness – 72,7%, which exceeded the control without the use of fertilizers by 8,2 g, 63,6 g/l and 21,4%, respectively.

Keywords: microbiological fertilizers, method of application, spring wheat, mass, vitreous, grains

Введение. Для оценки состояния продовольственной безопасности России, в качестве критерия, определен удельный вес отечественной сельскохозяйственной продукции и продовольствия в общем объеме товарных ресурсов внутреннего рынка, имеющий пороговые значения. Согласно Доктрине – Россия должна обеспечивать себя зерном не менее 95%. Однако особую социальную значимость на рынке имеет высококачественное продовольственное зерно [8]. Качество зерна яровой пшеницы – важная составляющая его потребительской стоимости, конкурентоспособности и агроэкологической производительности территории. От качества зерна зависит величина прибыли сельскохозяйственных предприятий, так как нестандартная продукция реализуется по более низким ценам [2].

В каждом конкретном природно-экономическом регионе и отдельно взятом хозяйстве должны быть разработаны и внедрены свои, адаптированные к местным условиям, экологически безопасные технологии, особенно если они основаны на интенсификации биологических факторов земледелия. Такой дифференцированный подход к системам земледелия, учитывающий почвенно-климатические условия и производственные отношения, позволит существенно влиять на восстановление плодородия почвы, повысить продуктивность сельскохозяйственных культур, снизить ресурсозатраты, обеспечить охрану окружающей среды [3].

Для более полной реализации потенциала сельскохозяйственных культур в адаптивных технологиях их возделывания необходима разработка агротехнических приёмов применительно к различным этапам органогенеза. Большое значение имеют здесь бактериальные удобрения, позволяющие не только на 15-35% повысить урожайность большинства культур, но и резко снизить нормы внесения минеральных удобрений. Биопрепараты повышают биологическую активность

почвы, улучшают ее агротехнические и экологические характеристики, ускоряют накопление гумуса, разложение накопленных ранее пестицидов, гербицидов и других ядохимикатов. Поэтому продукция, выращенная с использованием биопрепаратов, экологически чистая, обогащена витаминами, микроэлементами, содержит больше белка, а содержание нитратов в ней снижено в 2-2,5 раза. Имеются сведения, когда применение бактериальных удобрений выполняло функцию элиситоров (индукторов устойчивости растений к болезням) [1]. Инокуляция семян бактериальными препаратами позволяет активизировать прорастание, рост и развитие растений, повысить их устойчивость к различным стрессам и, наряду с другими агротехническими приемами, сформировать посевы с оптимальной плотностью стояния растений (продуктивный стеблестой), и обеспечить их высокую продуктивность и качество продукции [5].

Применение бактериальных удобрений из-за их низких доз относят к малозатратным элементам агротехники, которые тем не менее могут дать значительные прибавки урожайности и повысить качество продукции. Вместе с тем влияние на растение бактериальных удобрений в значительной мере определяют почвенно-климатические и агротехнические условия. В связи с этим является целесообразным изучение возможности повышения продуктивности и качества зерна яровой пшеницы в условиях Приамурья за счёт предпосевной обработки семян и обработки растений по вегетации такими препаратами, как «Азотовит» и «Фосфатовит».

Материалы и методика исследования. Исследования по влиянию совместного применения бактериальных удобрений марки «Азотовит» и «Фосфатовит» на продуктивность яровой пшеницы проводились в 2015-2017 гг. на луговой черноземовидной среднетяжелой почве в южной сельскохозяйственной зоне Амурской области на второй надпойменной террасе Зейско – Буреинской равнины на опытном поле ФГБОУ ВО Дальневосточного ГАУ в с. Грибское Благовещенского района. В исследование были включены: сорт яровой мягкой пшеницы селекции ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ – ДальГАУ 1, районированный по Амурской области с 2005 года и микробиологические удобрения марки «Азотовит» и «Фосфатовит» компании «Промышленные Инновации».

В настоящее время компания «Промышленные Инновации» является одним из отечественных разработчиков и производителей микробиологических удобрений марки Азотовит и Фосфатовит. В природной среде найдены и селекционированы два вида высокопродуктивных бактерий – *Azotobacter chroococcum*, *Bacillus mucilaginosus*. На их основе созданы и выпускаются микробиологические удобрения: Азотовит, обеспечивающий фиксацию атмосферного азота, и Фосфатовит, переводящий фосфор и калий из неподвижных форм в подвижные (водорастворимые), т.е. доступные растениям [5].

Агротехника в опыте – рекомендованная зональной системой земледелия для условий южной сельскохозяйственной зоны Амурской области. Посев семян проводили сеялкой СН-16, норма высева – 6,5 млн. всхожих семян на 1 га. Перед посевом проведена обработка семян пшеницы бактериальными удобрениями 0,4 л/т. Обработку опытных делянок пшеницы проводили в фазу кущения в дозе 0,4 л/га с нормой расхода рабочего раствора 200 л/га.

Полевой опыт проводили по следующей схеме: 1) контроль без применения удобрений; 2) $N_{30}P_{30}$ (фон) – яровая пшеница; 3) фон + азотовит (обработка семян); 4) фон + фосфатовит (обработка семян); 5) фон + азотовит + фосфатовит (обработка семян); 6) фон + азотовит (опрыскивание по вегетации); 7) фон + фосфатовит (опрыскивание по вегетации); 8) фон + азотовит + фосфатовит (опрыскивание по вегетации); 9) фон + азотовит (обработка семян + опрыскивание по вегетации); 10) фон + фосфатовит (обработка семян + опрыскивание по вегетации); 11) фон + азотовит + фосфатовит (обработка семян + опрыскивание по вегетации). Повторность в опытах 4-х кратная, учетная площадь делянки – 44 м².

Результаты исследования и их обсуждение. Изучение способов применения бактериальных удобрений на яровой пшенице подтвердило эффективность данных препаратов и их влияние на качество урожая яровой пшеницы. Так одним из важнейших показателей качества урожая является масса 1000 зерен. Масса 1000 зерен характеризует крупность зерна, а также его плотность:

чем крупнее зерно и чем оно более выполнено, тем больше его масса. Крупность зерна в значительной мере определяет мукомольные и хлебопекарные качества пшеницы, так как чем крупнее зерно, тем больше в нем содержится эндосперма и тем выше выход муки [7].

Результаты исследований показывают, что применение бактериальных удобрений различными способами в среднем за три года увеличивали массу 1000 семян яровой пшеницы относительно контроля без применения удобрений и фонового варианта (табл. 1). На фоне естественного плодородия почвы она колебалась по годам от 26,5 г в 2016 году до 35,2 г в 2015 году, а на фоне минеральных удобрений соответственно от 27,4 г до 36,9 г.

Таблица 1

**Влияние способов применения бактериальных удобрений на массу 1000 семян, г
(в среднем за три года)**

Вариант	Год			Среднее по повторениям	Отклонения ±	
	2015	2016	2017		от контроля	к фону
1. Контроль	35,2	26,5	29,7	30,5	-	-
2. N ₃₀ P ₃₀ (фон)	36,9	27,4	30,5	31,6	+1,1	-
3. Фон + Азотовит (обработка семян)	39,5	29,4	32,4	33,8	+3,3	+2,2
4. Фон + Фосфатовит (обработка семян)	42,2	28,2	31,0	33,8	+3,3	+2,2
5. Фон + Азотовит + Фосфатовит (обработка семян)	39,9	30,3	32,6	34,3	+3,8	+2,7
6. Фон + Азотовит (опрыскивание по вегетации)	38,4	33,2	36,9	36,2	+5,7	+4,6
7. Фон + Фосфатовит (опрыскивание по вегетации)	42,2	32,0	36,0	36,7	+6,2	+5,1
8. Фон + Азотовит + Фосфатовит (опрыскивание по вегетации)	38,9	34,9	37,1	37,0	+6,5	+5,4
9. Фон + Азотовит (обработка семян + опрыскивание по вегетации)	44,9	34,1	36,3	38,4	+7,9	+6,8
10. Фон + Фосфатовит (обработка семян + опрыскивание по вегетации)	39,5	32,4	35,4	35,8	+5,3	+4,2
11. Фон + Азотовит + Фосфатовит (обработка семян + опрыскивание по вегетации)	40,4	36,9	38,7	38,7	+8,2	+7,1
НСР ₀₅	1,5	3,2	3,6	1,7		

Максимальная масса 1000 зерен в среднем за годы исследований отмечена в варианте фон + Фосфатовит (обработка семян + опрыскивание по вегетации) – 38,7 г, что превысило контроль без применения удобрений на 8,2 г и фоновый вариант на 7,1 г. В остальных вариантах определена тенденция к повышению массы 1000 семян относительно контрольного варианта от 33,8 г в вариантах 3 и 4 с обработкой семян до 38,4 г в варианте 9 при сочетании способов применения препарата «Азотовит».

Натурная масса является одним из признаков, обуславливающих мукомольные достоинства пшеницы. При определении в чистых от примесей и стандартных по влажности образцах этот показатель тесно связан с выполненностью и плотностью зерна, а также его крупностью и формой. Корреляция между натурной массой зерна и выходом муки составляет 0,74—0,76. Средние величины натурности зерна пшеницы — 700—810 г, при показателе менее 740 г обычно снижается выход муки [4].

Натурная масса зерна зависела от погодно-климатических условий, фона выращивания и применяемых бактериальных удобрений. В среднем за годы исследований видно, что бактериальные удобрения способствовали увеличению натурной массы зерна. (табл.2).

Таблица 2

**Влияние способов применения бактериальных удобрений на натурную массу зерна, г/л
(в среднем за три года)**

Вариант	Год			Среднее по повторениям	Отклонения ±	
	2015	2016	2017		от контроля	к фону
1. Контроль	755	739	740	744,7	-	-
2. N ₃₀ P ₃₀ (фон)	758	747	747	750,7	+6,0	-
3. Фон + Азотовит (обработка семян)	768	770	761	766,3	+21,6	+15,6
4. Фон + Фосфатовит (обработка семян)	763	760	777	766,7	+22,0	+16,0
5. Фон + Азотовит + Фосфатовит (обработка семян)	770	768	778	772,0	+27,3	+21,3
6. Фон + Азотовит (опрыскивание по вегетации)	771	782	775	776,0	+31,3	+25,3
7. Фон + Фосфатовит (опрыскивание по вегетации)	766	790	785	780,3	+35,6	+29,6
8. Фон + Азотовит + Фосфатовит (опрыскивание по вегетации)	770	799	790	786,3	+41,6	+35,6
9. Фон + Азотовит (обработка семян + опрыскивание по вегетации)	779	789	780	782,7	+38,0	+32,0
10. Фон + Фосфатовит (обработка семян + опрыскивание по вегетации)	765	790	790	781,7	+37,0	+31,0
11. Фон + Азотовит + Фосфатовит (обработка семян + опрыскивание по вегетации)	775	815	835	808,3	+63,6	+57,6
НСР ₀₅	9,0	24,0	31,0	15,0		

Натурная масса на удобренном фоне варьировала по годам исследований от 739 г/л в 2016 г до 755 г/л в 2015 г; на удобренном фоне от 747 г/л в 2016 и 2017 гг. до 758 г/л в 2015 г. Максимальное значение натурной массы зерна в среднем за 3 года отмечена в варианте фон + Азотовит + Фосфатовит (обработка + опрыскивание по вегетации) – 778 г/л, что превысило контрольный вариант на 48,0 г/л и фон на 44 г/л.

Стекловидность также является одним из важных показателей качества зерна, она определяет технологические свойства муки и характеризует консистенцию эндосперма. Консистенция эндосперма (стекловидность, мучнистость) зависит от состава, количества, формы, размеров и расположения крахмальных зерен, свойств и распределения белковых веществ, а также от характера и прочности связи между крахмалом и белковыми веществами. Стекловидность зерна считается косвенным показателем для оценки содержания белка, мукомольных и хлебопекарных свойств пшеницы [6].

В наших исследованиях процент общей стекловидности изменялся от применения бактериальных удобрений (табл. 3).

Таблица 3

Влияние способов применения бактериальных удобрений на процент общей стекловидности зерна, % (в среднем за три года)

Вариант	Год			Среднее по повторениям	Отклонения ±	
	2015	2016	2017		от контроля	к фону
1	2	3	4	5	6	7
1. Контроль	23,0	64,5	66,5	51,3	-	-
2. N ₃₀ P ₃₀ (фон)	39,0	74,0	70,0	61,0	+9,7	-
3. Фон + Азотовит (обработка семян)	36,0	76,0	75,0	62,3	+11,0	+1,3
4. Фон + Фосфатовит (обработка семян)	37,0	74,5	73,0	61,5	+10,2	+0,5
5. Фон + Азотовит + Фосфатовит (обработка семян)	65,0	75,0	78,0	72,7	+21,4	+11,7

1	2	3	4	5	6	7
6. Фон + Азотовит (опрыскивание по вегетации)	55,0	72,5	78,5	68,7	+17,4	+7,7
7. Фон + Фосфатовит (опрыскивание по вегетации)	35,0	72,5	81,0	62,8	+11,5	+1,8
8. Фон + Азотовит + Фосфатовит (опрыскивание по вегетации)	41,0	71,5	83,0	65,2	+13,9	+4,2
9. Фон + Азотовит (обработка семян + опрыскивание по вегетации)	34,0	78,0	80,0	64,0	+12,7	+3,0
10. Фон + Фосфатовит (обработка семян + опрыскивание по вегетации)	27,0	74,0	84,0	61,7	+10,4	+0,7
11. Фон + Азотовит + Фосфатовит (обработка семян + опрыскивание по вегетации)	46,0	76,0	87,5	69,8	+18,5	+8,8
НСР ₀₅	8,0	1,3	4,8	2,2		

Наилучшая стекловидность в среднем за годы исследований отмечена на удобренном фоне в варианте с обработкой семян азотовитом и фосфатовитом и составляет 72,7%, что превысило контроль без применения удобрений на 21,4% и фон на 11,7%. По годам исследований максимальные значения общей стекловидности отмечены в 2017 году от 66,5% на фоне естественного плодородия до 87,5% в варианте фон + Азотовит + Фосфатовит (обработка семян + опрыскивание по вегетации).

Заключение. Таким образом, применяемые бактериальных удобрений марки «Азотовит» и «Фосфатовит» оказывают положительное влияние на показатели качества зерна яровой пшеницы. Способы применения бактериальных удобрений увеличивали массу 1000 семян от 3,3 г до 8,3 г, натурную массу от 21,6 г/л до 63,6 г/л и общую стекловидность зерна от 10,2% до 21,4% относительно фона естественного плодородия.

Список литературы

1. Биопрепараты и регуляторы роста в ресурсосберегающем земледелии: учебное пособие [Текст]/сост.: В.А. Гущина, А.А. Володькин. – Пенза: РИО ПГСХА, 2016. – 206 с.
2. Жученко, А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России [Текст]/А.А. Жученко//Ресурсный потенциал производства зерна в России. – М.: Изд-во Агрорус, 2004. – 1109 с.
3. Кирюшин, В.И. Адаптивная интенсификация земледелия и технологическая политика [Текст]/В.И. Кирюшин//Экологические основы повышения устойчивости и продуктивности агроландшафтных систем. – Орел: издат. Орел ГАУ, 2001. – С. 16-23.
4. Пушкин, Б.И. Селекция семеноводства сельскохозяйственных культур [Текст]/Б.И. Пушкин. – Благовещенск: ДальГАУ, 1998 - 153 с.
5. Степанова, Л.П. Влияние биопрепаратов и микроудобрения на продукционный процесс яровой пшеницы [Текст]/Л.П. Степанова, В.Н. Стародубцев, Е.А. Коренькова, Е.И. Степанова, И.М. Тихойкина//Вестник ОрелГАУ. Изд-во ОрелГАУ, 2013, №1 (40). – С. 17-22.
6. Трисвятский, Л.А. Хранение и технология с/х продуктов [Текст] / Л.А. Трисвятский. – 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1991. – 415 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).
7. Федин, М.А. Методика государственного сортоиспытания с.-х. культур [Текст] / М.А. Федин. – М.: Колос, 1989. – Вып. 2. – 195 с.
8. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации [Электронный ресурс] – режим доступа www.mcsx.ru

УДК 631.4

**АГРОХИМИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ПОЧВ
ПОЛЕЙ КОРМОВОГО СЕВООБОРОТА АГРОФИРМЫ АНК «МИЛАНКА»**

Черноситова Т.Н., канд.с.-х. наук, доцент;

Карёгина Ж.М., канд.с.-х. наук, доцент;

Царькова М.Ф. канд. биол. наук, доцент

Дальневосточный государственный аграрный университет, г.Благовещенск

***Аннотация.** Агрохимическое обследование почв проводится в целях определения уровня плодородия почв, корректировки доз применяемых удобрений, системы севооборотов при возделывании сельскохозяйственных культур. Полученные данные используются для расчетных доз применения минеральных удобрений, в целях повышения урожайности возделываемых культур и улучшения их качества. Результаты агрохимического обследования могут служить показателем запасов подвижных форм питательных веществ не более 3-4 лет.*

***Ключевые слова:** агрохимическое обследование, почвенное плодородие, кислотность почв, гумус, фосфор, калий.*

Агрохимическое исследование почв производится с целью их агрохимической оценки и контроля за изменением плодородия почв.

Результаты агрохимического исследования являются основой для разработки научно обоснованной системы удобрения и мероприятий по повышению почвенного плодородия и урожайности сельскохозяйственных культур.

Основными исследуемыми параметрами плодородия являются: содержание в пахотном слое почв органического вещества, подвижных форм фосфора и калия, степень кислотности (Чекмарев, 2013).

Методика исследования. Объектом исследования является почва полей кормового севооборота агрофирмы АНК «МилАНКа» с. Грибское, Благовещенского района.

Во второй декаде сентября 2016 и 2017 года произведен отбор почвенных образцов с полей кормового севооборота согласно ГОСТа 28168-89. Отбор почвенных образцов проводился тростевым буром на глубину 0-20 см. При отборе объединенных почвенных проб использовали метод маршрутных ходов. Маршрутный ход прокладывали по середине каждого элементарного участка вдоль удлиненной стороны. Отбор объединенных проб почвы проводили по элементарным участкам. С каждого элементарного участка отбирали одну объединенную пробу почвы. Каждая объединенная проба почвы составляла из точечных проб, равномерно отбираемых на элементарных участках по маршрутному ходу. Частота взятия объединенной пробы почвы зависела от площади и конфигурации полей.

Аналитические исследования проведены в учебно-исследовательской лаборатории «Агрохимия» кафедры экологии, почвоведения и агрохимии факультета агрономии и экологии.

В почвенных образцах определяли: обменную кислотность по методу ЦИНАО (ГОСТ 26483-85); содержание органического вещества (ГОСТ 26213-91); сумму поглощенных оснований комплексонометрическим методом (ГОСТ 26487-85); содержание подвижных форм фосфора и калия по методу А.Т. Кирсанова в модификации ЦИНАО (ГОСТ Р 54650-2011).

Результаты исследования. При агрохимическом обследовании полей кормового севооборота агрофирмы АНК «МилАНКа» по средневзвешенным значениям выявлен различный уровень плодородия почв.

На основании определения величины обменной кислотности почв выражается в следующем виде (табл.).

© Черноситова Т.Н., Карёгина Ж.М., Царькова М.Ф., 2018

Таблица

*Средневзвешенное значение агрохимических показателей почв полей кормового севооборота
(по данным 2016-2017 г.)*

№ поля	Площадь, га	рН КCl		Гумус,		S,		P ₂ O ₅		K ₂ O	
				%		мг-экв /100 г почвы		мг/кг			
		2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
П-42	100	4,9	4,6	3,1	2,2	14,4	17,3	76	61	134	74
П-1	140	4,7	4,8	3,0	2,0	14,2	19,5	185	26	127	91
П-2	70	4,9	5,0	2,6	2,6	14,3	20,2	99	198	177	264
П-7	86	4,8	4,8	2,9	2,2	15,0	19,7	81	70	108	98
П-20/1	155	5,1	5,1	3,2	3,5	15,3	24,5	66	42	174	111
П-11	100	5,3	5,8	3,3	3,5	13,8	25,0	81	74	136	88
Итого	651										

Пахотные почвы полей кормового севооборота площадью 396 га по степени обеспеченности относятся к кислым и составляют 61%, а 255 га – слабокислым и составляют 39% от обследуемой площади. Обследованная площадь пахотных почв относится к III и IV классу обеспеченности.

Кислотно-основное состояние обуславливает многие особенности поведения элементов в почве, с ним связаны режимы органического вещества и элементов минерального питания, подвижность соединений. Реакция почвенного раствора оказывает и прямое действие на культуры (Кирюшин В.И., 2005).

Содержание и запасы органического вещества в почвах традиционно служат основным критерием почвенного плодородия, а в последние годы их все больше рассматривают с точки зрения устойчивости почв как компонента биосферы (Лукин С.В., 2011, Кирюшин В.И., 2005). Гумусовые вещества играют большую роль в образовании агрономически ценной структуры почвы. Де гумуфикация является одним из основных видов деградации почв (Чекмарев, 2013).

На всей площади обследуемых полей кормового севооборота агрофирмы АНК «МилАНКа» по средневзвешенным значениям содержания гумуса характеризуются как низкообеспеченные и относятся ко II классу обеспеченности.

Фосфор – один из основных элементов питания растений. Своевременное удовлетворение потребности растений в этом элементе является важнейшим условием формирования высоких урожаев сельскохозяйственных культур. Обеспеченность подвижными формами фосфора – основной из показателей окультуренности почв (Лукин, 2011, Чекмарев, 2013).

Как следует, из вышеприведенных данных средневзвешенное значение содержания подвижного фосфора варьирует от низкого (26 мг/кг) до высокого (185-198 мг/кг). Площадь пахотных почв кормового севооборота со средним содержанием подвижного фосфора составляет 286 га или 44% от обследованной площади и относится III классу обеспеченности.

Калий относится к числу важнейших элементов в питании растений. Значительное уменьшение почвенного калийного фонда может привести не только к снижению продуктивности выращиваемых культур, но и к утрате экологических и хозяйственных функций почвы (Лукин, 2011).

Средневзвешенные значения содержания подвижного калия в пахотных почвах кормового севооборота характеризуется как повышенное и высокое.

Таким образом, низкое содержание гумуса и фосфора в пахотных почвах кормового севооборота объясняется продолжительным использованием земель без внесения органических и фосфорных удобрений. Наибольшие дозы удобрений должны быть внесены на наименее обеспе-

ченные участки поля и меньшие дозы – на более обогащенные. Такое дифференцированное внесение удобрений способствует выравниванию плодородия почв на полях. Основным источником пополнения содержания гумуса в условиях кормового севооборота запашка пожнивных и корневых остатков.

Список литературы

1. Голов Г.В. Почвы и экология агрофитоценозов Зейско-Буреинской равнины [Текст] / Г.В. Голов. – Владивосток, Дальнаука, 2001. – 162 с.
2. Лукин С.В. Динамика основных агрохимических показателей плодородия почв Центрально-черноземовидных областей России [Текст] / С.В. Лукин // Агрохимия, 2011. - №6. – С.11-18.
3. Чекмарев П.А. Мониторинг плодородия пахотных почв Центрально-черноземовидных областей России [Текст] / П.А. Чекмарев, С.В. Лукин // Агрохимия, 2013. - №4. – С.11-22

Секция «Актуальные вопросы садоводства»

УДК 632.11:635.646(571.61)

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ БАКЛАЖАНОВ ПРИ СТРЕССОВЫХ ФАКТОРАХ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА В ПРИАМУРЬЕ

Епифанцев В.В., д-р с.-х. наук, профессор;

Стокоз С.В., канд. биол. наук;

Захарова Т.В., аспирант,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

***Аннотация.** В метеорологических условиях 2015 - 2017 гг. максимальная урожайность технически зрелых плодов баклажанов была получена в варианте опыта агрокола – 28,3 т/га, а контрольный вариант уступал ему на 4,7 т/га. В 2016 году изучаемые стимуляторы были неэффективны. Все изучаемые стимуляторы повышали устойчивость растений баклажанов к стрессовым факторам вегетационного периода как в жаркий засушливый 2015 год, так и влажный холодный 2016 год. Антистрессовые препараты - элемент технологии возделывания, позволяющий получать не только высокую урожайность, но и экологически безопасные плоды баклажанов.*

***Ключевые слова:** препараты, стрессовый фактор, баклажаны, рост, урожайность, нитраты, Приамурье.*

Действующий фактор внешней среды, способный вызвать в организме растений повреждение и даже привести к гибели, называют стрессовым фактором или стрессором. В ответ на действие стрессора у них формируется особое состояние, которое называют, «стрессом», но более точным будет термин «адаптационный синдром». Термин стресс (от англ. «stress» — напряжение) был предложен канадским ученым-физиологом Гансом Селье в 1936 г. для описания реакции животного организма на любое сильное неблагоприятное воздействие [5]. Затем он был заимствован физиологами растений.

У растений, в соответствии с теорией Г. Селье, выделяют три последовательные фазы ответной реакции на воздействие неблагоприятных факторов: первичная стрессовая реакция (тревога и торможение процессов жизнедеятельности), адаптация (в течение которой растение приспособливается к стрессору), истощение (если адаптивный потенциал растений недостаточен для того, чтобы противостоять влиянию стрессора).

Как и любой живой организм растения испытывают стресс. Причем растения открытого грунта постоянно рискуют подвергнуться воздействию стрессоров. Стрессовые факторы могут оказывать длительное воздействие или оказывать неблагоприятное влияние в течение нескольких часов или минут. В природе к стрессовым факторам относятся: резкие перепады ночной и дневной температур, засуха, затопление, недостаток и избыток элементов питания, нашествие вредителей, загрязнение воздуха и грунта, пестицидная нагрузка, неподходящий тип почвы. Некоторые из них могут действовать в течение короткого времени (порывы ветра, град), а другие — в течение многих дней (затопление, высокая или низкая температура), месяцев и даже лет (повышенная кислотность почвы, заболачивание и др.). Часто растения испытывают влияние сразу комплекса неблагоприятных факторов (например, одновременное влияние высокой температуры и дефицита влаги; избыточной влажности, недостатка кислорода и патогенных микроорганизмов).

Все факторы внешней среды, действующие на растения, можно разделить на две основные группы: биотические и абиотические. Влияние биотических факторов определяется взаимодействием растений с другими живыми организмами. К ним относятся возбудители болезней и вредители, повреждение травоядными животными, вытаптывание, симбиоз и паразитизм. Абиотические факторы — это факторы неживой природы (температура, свет, влажность, питательные вещества концентрация CO_2 и другие) [6].

В фазе адаптации растение приспосабливается к новым условиям или повреждения усиливаются. Адаптация протекает более благополучно, если действие неблагоприятного фактора нарастает постепенно и растение успевает к нему приспособиться. После того как растения адаптировались к неблагоприятным условиям, они продолжают жизнедеятельность, но из-за значительных затрат энергии на адаптационные процессы и из-за ослабления синтетических процессов, продуктивность их падает.

Главный результат действия неблагоприятных факторов на культурные растения — это снижение их продуктивности. Любой экстремальный фактор оказывает отрицательное влияние на рост, накопление биомассы и урожайность сельскохозяйственных культур. Поэтому способность растений переносить неблагоприятные воздействия среды без резкого снижения ростовых процессов и урожайности рассматривается как агрономическая устойчивость растений. Степень снижения урожая под влиянием стрессовых условий является показателем устойчивости к ним растений.

Для того, чтобы растения хорошо росли лучше всего не допускать влияния на них стрессовых факторов. Нужно вовремя поливать растения, подкармливать, следить за появлением вредителей и болезней, притенять от солнца [7]. Но если стресса не удалось избежать, то необходимо воспользоваться антистрессовыми препаратами. Таких препаратов много. Самые популярные: эпин-экстра, циркон и другие. Эти препараты улучшают внутренний иммунитет растений, вырабатывают стрессоустойчивость. Так, гумат натрия – стимулятор, предназначенный для увеличения прироста побегов, снижения опадения бутонов цветков, повышает устойчивость растений к стрессовым факторам вегетационного периода в засушливые, влажные и холодные годы, к повышенным дозам минеральных удобрений. Агрикола - сухие водорастворимые удобрения предназначены для комплексного ухода за овощными с весны до осени. Они увеличивают урожай на 30 - 40%, обеспечивают получение экологически чистых, богатых витаминами и полезных для здоровья овощей. Удобрения включают полный сбалансированный набор макро- и микроэлементов, не содержат хлора и тяжелых металлов. Циркон – биорегулятор корнеобразования, роста, плодоношения и цветения. Он позволяет растению легче переносить стресс при воздействии той или иной химической, биологической и физической природы, а также является индуктором болезнеустойчивости [1, 3].

Баклажаны, как и другие овощные культуры, подвержены поражению болезнями и вредителями. Выполняя все рекомендации по возделыванию культуры в открытом грунте, можно свести к минимуму количество обработок растений от повреждения болезнями и вредителями. А

применяя для защиты биологические препараты можно получить экологически чистую продукцию [2].

Цель исследований – подобрать препараты снимающие адаптационный синдром, стимулирующие рост, повышающие урожайность и качество плодов баклажанов, при воздействии стрессовых факторах вегетационного периода в условиях юга Амурской области.

Исследования проводили в 2015 – 2017 гг. на опытном участке, расположенном на удалении 3 км от села Кани – Курган, Благовещенского района Амурской области. Почва по типу – аллювиальная дерновая. Она имеет благоприятный водно-физический и воздушный режим, быстро оттаивает и прогревается.

Летний период 2015 г. отличался довольно высоким температурным фоном и относительным дефицитом осадков. Средняя температура воздуха за июнь составила -19,7 С°, за июль - 22,4 С° и за август – 22,1 С°. За июнь выпало осадков на – 78,1%, за июль на – 35,1 и за август на – 36,8% меньше нормы. В 2016 г. были низкие положительные температуры в начале лета – средняя за июнь – 17 С°, на фоне большого количества осадков, за июль – на 9,9% больше нормы, неравномерное распределение осадков в середине лета за июль – на 70,2 и за август на 33,6% меньше нормы, на фоне высоких температур в июле – 22,3 С°, и пониженных температур в августе 19,4 С° с большим числом пасмурных дней. Характерными особенностями лета 2017 года было: превышение многолетних показаний среднесуточной температуры воздуха в июне на – 0,1 С° и в августе на – 0,4 С°; в июле она была в пределах многолетней нормы; осадков в июне выло на 6 мм больше нормы, а в июле и августе на 42 и 4 мм меньше нормы (табл. 1).

Таблица 1

Погодные условия летнего периода вегетации (данные ГМС г. Благовещенска)

Месяц	Декада	Температура воздуха, С°			Средняя многол., t С°	Осадки, мм.			Среднее многол., мм
		2015 г	2016 г	2017 г		2015 г	2016 г	2017 г	
Июнь	1	16,3	15,4	14,9	17,2	6	21	11	26
	2	22,5	17,0	19,7	19,3	0	26	50	30
	3	20,3	18,7	22,4	20,1	14	53	36	35
За месяц		19,7	17,0	19,0	18,9	20	100	97	91
Июль	1	21,9	22,3	26,7	21,4	3	14	29	39
	2	22,9	22,2	21,4	21,9	41	3	34	44
	3	22,6	22,3	19,4	21,4	41	22	26	48
За месяц		22,4	22,3	22,5	21,5	85	39	89	131
Август	1	22,4	21,8	20,9	20,8	21	18	78	45
	2	23,5	19,6	23,9	19,2	49	46	4	42
	3	20,5	16,8	14,9	17,8	9	19	39	38
За месяц		22,1	19,4	19,9	19,3	79	83	121	125
За сезон		21,4	19,6	20,5	19,8	184	222	307	347

Для баклажанов погодные условия складывались в отдельные периоды неблагоприятно, недостаток тепла и влаги сдерживал рост и развитие. Почти во все годы исследований в первой половине июня отмечали пониженные +8 °С положительные температуры ночью и пасмурную погоду днем. Вероятность возвратных заморозков сохранялась до 5 июня.

Метод исследований - полевой опыт. Схема опыта включала варианты: 1. Контроль – растения без обработки, 2. Контроль – опрыскивание водой; 3. Агрикола; 5. Гумат натрия; 5. Циркон. Растворы и концентрации препаратов готовили согласно инструкциям производителей, указанным на этикетках или прилагаемым к ним на сопроводительных листах.

Предшественник – капуста. Фон – без удобрений. Обработка почвы – вспашка и боронование (выравнивание поверхности). Весной боронование, культивация и нарезка гребней. Ширина, гребня по основанию 70 см. Рассада гибрида F₁ Валентина была выращена в питательных кубиках размером 4×4 см. Возраст рассады - 45 дней. Норма посадки 71,4 тыс. растений на 1 га. Схема

посадки 70×20 см. Срок посадки в 2015 - 2017 гг. - 3 июня. Площадь учетной делянки – 7 м², общая – 8,4 м². На одной учетной делянке было 40 шт. растений. Повторность 4-х кратная. Размещение делянок систематическое [4]. На учетной делянке защитных краевых растений было по 4 шт. Уход за посевами включал в рыхление почвы, поливы, прополки. В опытах проводили следующие сопутствующие наблюдения, учеты и анализы: фенологические наблюдения, определяли густоту насаждений (после посадки и перед уборкой), биометрические учеты (высота и диаметр растений, число и размеры листьев, число и массу плодов). Уборку и учет урожая проводили при достижении технической зрелости плодов. Нитраты определяли ион-селективным электродом, использовали методы А.И. Ермакова (1972) и В.П. Крищенко (1984). Сбор плодов проводили - вручную. Математическую обработку данных делали по Б.А. Доспехову (1985).

Семена баклажанов в 2015 г. были посеяны 4 апреля, в 2016 г. - 2 апреля и в 2017 г. - 12 апреля. Массовые всходы отмечали в 2015 г. - 19 апреля, в 2016 г. - 21 апреля и в 2017 г. С 28 апреля, 26 апреля и 2 мая у 75% растений сформировался первый настоящий лист. Через две недели после посева наблюдали фазу «крестика» - два настоящих листа. К высадке в различные годы исследований рассада баклажанов имела от 4 до 8 листьев.

После посадки рассады прироста числа листьев у баклажан в течение 12 - 15 суток не отмечали. Не смотря на неблагоприятные погодные условия адаптационный период протекал благополучно. Так, с 25 по 27 июня, через 57 - 60 суток после появления очередного листа наблюдали начало фазы бутонизации баклажан в варианте опыта агрикола. Раньше начинали цвести баклажаны в этом варианте опыта, в нем же были раньше проведены первые сборы плодов (табл. 2).

Таблица 2

Влияние стимулирующих веществ на рост и развитие баклажанов

Вариант опыта	Начало бутонизации			Начало цветения			Первого сбора плодов		
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Контроль – без обработки	30.06	28.06	27.06	8.07	5.07	5.07	5.08	8.08	13.08
Контроль (вода)	29.06	24.06	25.06	10.07	5.07	5.07	5.08	8.08	13.08
Агрикола	25.06	25.06	22.06	2.07	2.07	2.07	29.07	7.08	13.08
Гумат натрия	27.06	27.06	24.06	5.07	5.07	3.07	4.08	8.08	13.08
Циркон	26.06	23.06	23.06	3.07	3.07	5.07	2.08	8.08	13.08

В 2015-2017 гг. сбор плодов проводили по мере их созревания с июля-августа по 21 сентября во опыта всех вариантах. Понижение температур в конце лета 2016 г. с большим числом пасмурных дней значительно задержали рост, развитие и плодоношение баклажанов. В среднем за три года стимулирующий эффект, наряду с агриколой, показал препарат циркон. Наступление фаз роста и развития в этих вариантах отмечали на 2 – 6 суток раньше, чем в контрольных вариантах. Обработка гуматом натрия существенных различий не показала.

В 2015 году наибольшая урожайность плодов баклажанов формировалась при обработке растений стимулятором агрикола – 28,7 т/га, а наименьшая в контроле (без обработки) – 18,8 т/га. В условиях 2016 года наибольшая урожайность плодов баклажанов формировалась в контрольном варианте (опрыскивание водой) – 15,4 т/га, а наименьшая при обработке агриколой – 12,6 т/га. Все препараты, изучаемые в опыте оказались неэффективными. Так, гумат натрия снизил урожайность баклажанов на 0,3 т/га, циркон – на 1,8, а агрикола – на 2,8 т/га. В 2017 году наибольшая урожайность плодов баклажанов формировалась в варианте агрикола – 43,7 т/га, а наименьшая в контроле – без обработки – 36,2 т/га. Все препараты, изучаемые в опыте оказались эффективными. Так, гумат натрия повысил урожайность баклажанов на 6,6 т/га, циркон – на 3,7, а агрикола – на 7,5 т/га, по сравнению с контролем. В варианте опыта с обработкой цирконом, отмечено увеличение размеров и массы плодов на 17 г, а в варианте с обработкой гуматом натрия на 25 г, а в варианте агрикола на 8 г (табл. 3).

Таблица 3

Влияние стимулирующих веществ на урожайность баклажанов

Вариант опыта	Урожайность, т/га				Прибавка урожая	
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	средняя за 3 года	т/га	%
Контроль – без обработки	18,8	15,2	36,2	23,4	-	-
Контроль (вода)	19,2	15,4	36,4	23,6	0,2	0,8
Агрикола	28,7	12,6	43,7	28,3	4,9	20,9
Гумат натрия	21,3	15,1	42,8	26,4	3,0	12,8
Циркон	27,8	13,6	39,9	27,1	3,7	15,8
НСР ₀₅ , т/га	1,57	2,00	1,54			

В среднем за три года лучшие результаты были получены при обработке растений агриколой и цирконом урожайность достигла – 27,1-28,3 т/га. Ошибка опыта в 2015 году составила $s_x = 1,087$ т/га, ошибка разности средних $s_d = 0,737$ т/га. Наименьшая существенная разность для 5% уровня значимости, при значении критерия $t_{05} = 2,13$, НСР₀₅ = 6,77%. В 2016 году s_x была равна 1,764 т/га, ошибка разности средних $s_d = 0,939$ т/га. НСР₀₅ составила 14%. В 2017 году s_x была равна 0,496 т/га, ошибка разности средних $s_d = 0,702$ т/га. НСР₀₅ составила 3,67%. Различия по вариантам существенны $F_{\phi} > F_{05}$, нулевая гипотеза $H_0: d = 0$ отвергается.

При обработке растений гуматом натрия в среднем за три года в плодах баклажанов отмечали наибольшее накопление нитратов $61,8 \pm 7,0$ мг/кг. Наименьшее их содержание было в вариантах контроль (вода) и циркон – $57,5 \pm 5,8$ и $52,7 \pm 8,2$. При обработке агриколой превышение над контролем (вода) составило $0,7 \pm 3,3$ мг/кг сырого продукта (табл. 4).

Таблица 4

Влияние стимулирующих веществ на содержание нитратов в плодах баклажанов

Вариант опыта	Среднее число плодов (проба), шт.	Содержание, мг/кг				Отклонение, мг/кг	
		2015 г.	2016 г.	2017 г.	среднее	min	max
Контроль – без обработки	2,1	$56,5 \pm 8,5$	$55,8 \pm 8,8$	$68,3 \pm 8,7$	$60,2 \pm 8,6$	$37,0 \pm 1,3$	$87,0 \pm 13,0$
Контроль (вода)	2,1	$54,3 \pm 7,6$	$51,3 \pm 7,8$	$67,0 \pm 9,1$	$57,5 \pm 5,8$	$36,0 \pm 1,4$	$86,5 \pm 12,8$
Агрикола	2,4	$54,3 \pm 6,4$	$59,3 \pm 6,9$	$61,0 \pm 14,1$	$58,2 \pm 9,1$	$41,0 \pm 1,5$	$87,0 \pm 22,9$
Гумат натрия	2,0	$56,7 \pm 5,3$	$65,5 \pm 4,5$	$63,3 \pm 11,3$	$61,8 \pm 7,0$	$36,0 \pm 2,3$	$82,6 \pm 19,3$
Циркон	2,5	$52,1 \pm 8,7$	$52,7 \pm 9,3$	$53,4 \pm 6,6$	$52,7 \pm 8,2$	$41,8 \pm 0,7$	$70,0 \pm 17,3$
НСР ₀₅ , мг/кг		$2,8 \pm 0,2$	$3,4 \pm 0,9$	$3,5 \pm 0,9$	$3,6 \pm 1,0$	$2,4 \pm 0,8$	$6,1 \pm 0,8$

В различные по метеорологическим условиям годы на юге Амурской области изучаемые нами стимуляторы не способствовали накоплению ПДК нитратов в плодах баклажанов.

Таким образом, в метеорологических условиях 2015 - 2017 гг. максимальная урожайность технически зрелых плодов баклажанов была получена в варианте опыта агрикола – 28,3 т/га, а контрольный вариант уступал ему на 4,7 т/га. Все изучаемые препараты обеспечили достоверную прибавку по урожайности в сравнении с контролем: агрикола на 20,9%, циркон на 15,8 и гумат натрия на 12,8%. В 2016 году изучаемые стимуляторы были неэффективны. Все изучаемые стимуляторы повышали устойчивость растений баклажанов к стрессовым факторам вегетационного периода как в жаркий засушливый 2015 год, так и влажный холодный 2016 год. Росторегулирующие вещества – элемент технологии возделывания, позволяющий получать не только высокую урожайность, но и экологически безопасные плоды баклажанов.

Список литературы

1. Захарова, Т.В. Разработка элементов технологии возделывания баклажанов в условиях южной зоны Амурской области / Т.В. Захарова // Сб.: Инновационные процессы и технологии в современном сельском хозяйстве. – Мат. Междунар. науч.-практ. конф.: в 2-х частях. – 2014. – С. 72-77.

2. Защита баклажанов от болезней и вредителей. [Электронный ресурс] botanichka.ru>article/zashhita-baklazhan-ot...i...
3. Епифанцев, В.В. Вещества, стимулирующие рост и урожайность плодов баклажанов без существенного превышения в них уровня накопления нитратов в условиях Приамурья / В.В. Епифанцев, С.В. Стокоз, Т.В. Захарова. - Дальневосточный аграрный вестник. - 2017. - № 3 (43). - С. 29-36.
4. Методика государственного сортоиспытания с/х культур. Вып. 4. – М.: Колос, 1975. - 220с.
5. Понятие стресса растений. [Электронный ресурс] activestudy.info>ponyatie-stressa-rastenij/
6. Регуляторы роста, корнеобразователи и антистрессовые... [Электронный ресурс] noviy-sad.ru>catalog...i-antistressovie-preparati...Стресс у растений.
7. Как лечить стресс у растений. [Электронный ресурс] garden-zoo.ru>Новости...-pristresse-news-208.

УДК 631.67:635.646(571.61)

ВЛИЯНИЕ ПОЛИВНОЙ И ОРОСИТЕЛЬНОЙ НОРМЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПЛОДОВ БАКЛАЖАНОВ В УСЛОВИЯХ ПРИАМУРЬЯ

Епифанцев В.В., д-р с.-х. наук, профессор;

Стокоз С.В., канд. биол. наук;

Захарова Т.В., аспирант

Дальневосточный государственный аграрный университет

Аннотация. В 2015 г. растения баклажанов очень не нуждались в поливе в августе, в 2016 г. в июле, а 2017 г. они нуждались в небольшом поливе в июле, в июне и августе содержание влаги в почве было в пределах и выше оптимальной нормы 81,6 и 90,9% от ПВ. В среднем за три года максимальная урожайность технически зрелых плодов баклажанов была получена в варианте опыта увлажнения почвы 75 - 80% от ПВ – 30,5 т/га. Содержание нитратов в плодах баклажанов во всех вариантах опыта было в пять раз ниже ПДК.

Ключевые слова: баклажаны, влажность почвы, поливная, оросительная норма, урожайность, нитраты.

Требовательность овощных культур к влажности почвы определяется их биологическими особенностями, величиной и характером листовой поверхности, развитием корневой системы, продолжительностью периода вегетации. Овощи содержат до 97% воды. Повышенная требовательность овощных культур к влаге летом объясняется слабой всасывающей силой корневых систем, крупностью и толщиной листы, увеличенными устьицами, особенностью растений расходовать большое количество воды на ее испарение. Влажность почвы считается критичной, когда из-за недостаточного водоснабжения корнями у растений прекращается прирост надземной массы.

В засушливых условиях при дефиците влаги у огурца, перца, томата, баклажанов опадают цветки и завязи. Важно поливать овощные культуры в соответствии с их потребностями, резко возрастающими в июле и августе. Однако избыток влаги тоже вреден для растений. Овощи становятся водянистыми, теряют свой аромат, содержат меньше сахаров, полезных макро- и микроэлементов. Влажность почвы перед поливами следует поддерживать на уровне, оптимальном для каждой из культур. Для нормального развития баклажанов влажность почвы в течение всего периода вегетации должна быть не ниже 70-80% НВ. Как только влажность почвы снизится до оптимального для данной культуры уровня, необходимо проводить очередной полив.

Баклажаны отличаются большим потреблением воды и большой требовательностью к влаге. На сырой и холодной земле они растут плохо и практически не завязывают плодов. Отрицательно сказывается на развитии растений и дефицит почвенной влаги, особенно в период плодоношения. Нуждаясь в оптимальном увлажнении почвы на протяжении всего периода вегетации, эта культура болезненно реагирует даже на кратковременные похолодания. В прохладные пасмурные дни или при холодном ветре, значительно охлаждаются приземные слои воздуха,

почва и сами растения. Это отрицательно сказывается на состоянии растений и в конечном итоге на урожае.

Одно из важных условий получения хорошего урожая баклажана - соблюдение режима орошения. Оптимальная предполивная влажность почвы для него примерно 85-80% НВ. До завязывания плодов баклажаны поливают при норме 300-350 м³/га с интервалом 6-8 дней, а в дальнейшем - при норме 400-450 м³/га через 8-10 дней. В период плодоношения баклажаны поливают чаще и большим количеством воды. Поливная норма: от 15 л до 30 л воды на 1 м².

Основной способ полива овощных растений при их выращивании на больших площадях - дождевание. Урожайность овощей при этом повышается в два-три раза. Однако дождевание целесообразно только для тех культур, которые не поражаются болезнями при попадании воды на листья: для капусты, зеленных, свёклы, моркови, гороха, редиса, перца, баклажана и др. Для баклажанов предпочтительнее поливы по бороздам. Рекомендуются и локальное увлажнение почвы на глубину расположения основной массы корней (25-30 см).

Количество воды, необходимое для получения урожая конкретной культуры с единицы площади, называют водопотреблением; израсходованное на получение единицы урожая и выраженное в литрах на 1 кг – коэффициентом водопотребления; количество воды, необходимое для получения 1 г сухой массы урожая, называют транспирационным коэффициентом; расходуемое при поливах в течение вегетации культуры – оросительной нормой, за 1 полив – поливной нормой [3].

Вода в почве по-разному связана с твердыми частицами почвы, что и определяет степень ее подвижности и доступности для растений. Различают физическое испарение влаги из почвы и расход воды на транспирацию растений, но подразделить их на поле, занятом растениями, практические невозможно, поэтому применяется объединяющий термин «эвапотранспирация», включающий и физическое испарение и транспирацию.

Уровень испарения воды из почвы - фактор, определяющий нормы и интервалы полива. Объем испарения зависит от двух факторов: испарение с поверхности почвы и испарение воды растением. Чем больше вегетативная масса, тем большая величина испарения воды, особенно при значительной сухости воздуха и высокой температуре воздуха. Относительная зависимость этих двух факторов дает большую испаряемость воды за вегетацию. Особенно она возрастает в период нарастания массы плодов и их созревания.

К основным почвенно-гидролитическим понятиям относят: максимальную гигроскопичность (МГ), влажность завядания (ВЗ), влажность разрыва капиллярной связи (ВРК), наименьшую влагоемкость (НВ), капиллярную влагоемкость (КВ), полную влагоемкость (водовместимость, ПВ). Под наименьшей полевой влагоемкостью понимают максимальное количество капиллярно-подвешенной влаги, которую почва способна удержать после ее увлажнения и свободного стекания избытка влаги. Под полной влагоемкостью - максимальное количество воды, которая может находиться в почве при ее затоплении (т.е. при полном заполнении всех пор и пустот) [1].

Плотность почвы - отношение массы сухой почвы, взятой без нарушения природного сложения, к ее объему (ГОСТ 27593-88). В окультуренной почве минеральная часть составляет примерно 45%, органическое вещество почвы - до 5%, вода – 20-30%, воздух – 20-30% объема почвы. От момента насыщения почвы влагой (ирригация, осадки) в довольно короткий период, часто в течение нескольких дней, в результате испарения и дренирования открывается много пор, часто до 50 % общего объема в зоне корней [2].

Наиболее простой способ определения влажности почвы на ощупь. Для баклажанов берут горсть грунта с глубины 25-30 см. Сжимают его в руке и по прочности комка определяют влажность почвы. При влажности 40% НВ в сжатой руке грунт образует ком, который легко рассыпается. При влажности 60% НВ ком более прочный, но при давлении дает трещины. Только при влажности 80% НВ и выше ком прочный, не распадающийся. Наименьшая влагоемкость – это количество влаги, прочно удерживающееся в почве после полного свободного стекания гравитационной воды (ГОСТ 19179-73) [5].

При лабораторно-весовом методе запас влаги в почве устанавливают путем высушивания навески в термостате и взвешивания, а при физиологическом методе с этой целью определяют концентрацию клеточного сока листьев растений полевым рефрактометром. Для анализа берут кончик пятого или шестого листа в 7-8 ч утра. Поливы баклажанов в период плодоношения проводят при концентрации сока листьев – 10%.

Цель исследований – установить оптимальную поливную и оросительную норму, обеспечивающую получение высокой урожайности высококачественных плодов баклажанов в условиях южных районов Амурской области.

Исследования проводили в 2015 – 2017 гг. на землях КФХ С.Е.В. рядом с селом Кани – Курган, Благовещенского района Амурской области, на опытном участке, имеющем аллювиально-дерновую почву. Содержание питательных веществ в пахотном слое (0-20 см) при плотности почвы 1,15 - 1,21 г/см³, по минеральному азоту – 4,48-5,12 мг/100 г, подвижному фосфору – 12,3-14,8 и обменному калию – 15,9-17,5 мг/100 г почвы.

Летний период 2015 г. отличался довольно высоким температурным фоном и относительным дефицитом осадков. Средняя температура воздуха за июнь составила -19,7 С°, за июль - 22,4 С° и за август – 22,1 С°. За июнь выпало осадков на – 78,1%, за июль на – 35,1 и за август на – 36,8% меньше нормы (табл. 1).

Таблица 1

Погодные условия летнего периода вегетации (данные ГМС г. Благовещенска)

Месяц	Декада	Температура воздуха, С°			Средняя многол., t С°	Осадки, мм.			Среднее многол., мм
		2015 г	2016 г	2017 г		2015 г	2016 г	2017 г	
Июнь	1	16,3	15,4	14,9	17,2	6	21	11	26
	2	22,5	17,0	19,7	19,3	0	26	50	30
	3	20,3	18,7	22,4	20,1	14	53	36	35
За месяц		19,7	17,0	19,0	18,9	20	100	97	91
Июль	1	21,9	22,3	26,7	21,4	3	14	29	39
	2	22,9	22,2	21,4	21,9	41	3	34	44
	3	22,6	22,3	19,4	21,4	41	22	26	48
За месяц		22,4	22,3	22,5	21,5	85	39	89	131
Август	1	22,4	21,8	20,9	20,8	21	18	78	45
	2	23,5	19,6	23,9	19,2	49	46	4	42
	3	20,5	16,8	14,9	17,8	9	19	39	38
За месяц		22,1	19,4	19,9	19,3	79	83	121	125
За сезон		21,4	19,6	20,5	19,8	184	222	307	347

В 2016 г отмечали низкие положительные температуры в начале лета – за июнь – 17 С°, и большое количество осадков, за июнь – на 9,9% больше нормы, неравномерное распределение осадков в середине лета за июль – на 70,2 и за август на 33,6% меньше нормы, высокие температуры в июле – 22,3 С°, и пониженные в конце лета – за август 19,4 С° с большим числом пасмурных дней. Характерными особенностями лета 2017 года было: превышение многолетних показателей среднесуточной температуры воздуха в июне на – 0,1 С° и в августе на – 0,4 С°; в июле она была в пределах многолетней нормы; осадков в июне выло на 6 мм больше нормы, а в июле и августе на 42 и 4 мм меньше нормы.

Влажность почвы на естественно увлажняемом участке в слое 10 – 20 см в 2015 г. была в июне – 49,9%, в июле – 72,9 и в августе – 79,0% от ПВ, а в слое 0 – 10 см на 6,8, 1,6 и 2,8% меньше. Запас воды в слое почвы 0-30 см в августе был на 87,1 м³/га больше, чем в июле и на 474,3 м³/га больше, чем в июне. Растения баклажанов не нуждались в поливе в августе. В 2016 г. она была в слое 10 – 20 см в июне – 79,9%, июле – 69,7 и августе – 80,1%. Запас воды в слое почвы 0-30 см в августе был на 345,8 м³/га больше, чем в июле и на 152,5 м³/га больше, чем в июне. Баклажаны нуждались в поливе в июле. В 2017 г. растения баклажанов нуждались в небольшом поливе в июле (влажность почвы в слое 10 – 20 см – 71,5%), а в июне и августе содержание влаги было в пределах и выше оптимальной нормы 81,6 и 90,9% от ПВ (табл. 2).

Таблица 2

**Влажность почвы в слое почвы 0-30 см на естественно увлажняемом участке, %
(от абсолютно сухого вещества)**

Дата отбора проб	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Средняя за 3 года
10.06	25,9	32,1	23,2	27,1
20.06	17,2	36,1	46,5	33,3
30.06	18,2	42,8	45,7	35,6
За июнь	20,4	37,0	38,5	31,9
10.07	16,2	37,3	37,4	30,3
20.07	37,3	26,8	32,8	32,3
30.07	39,6	31,4	28,4	34,6
За июль	31,0	31,8	32,9	31,9
10.08	24,9	28,8	46,8	33,5
20.08	42,7	43,5	39,9	42,0
30.08	32,8	37,2	41,9	37,3
За август	33,5	36,5	42,9	37,6

При выращивании баклажанов в условиях южных районов Амурской области необходимо проводить поливы в зависимости от состояния погоды и почвы.

Схема опыта включала следующие варианты: 1. Контроль (без полива – естественное увлажнение); 2. Увлажнение почвы - 55% - 60%; 3. Увлажнение почвы - 75% - 80%; 4. Увлажнение почвы - 85% - 90% от ПВ. Степень влажности почвы перед поливом и после него определяли по органолептическим признакам и весовым методом. Поливную норму рассчитывали по формуле

$$M = 100 \times H \times A \times (B - B_i), \quad (1);$$

где М – поливная норма (м³/га); Н – глубина расчётного слоя почвы (м); А – объёмная масса почвы (т/м³); В – наименьшая влагоёмкость расчётного слоя почвы (% её сухой массы); В_і – влажность почвы перед поливом (% массы сухой почвы). Расход воды при поливе дождеванием определяли счетчиком НОРМА ИС СВКМ 15 У вмонтированном в трубопровод.

Предшественник – капуста. Основная обработка почвы включала вспашку и боронование. Весной проводили боронование, культивацию и нарезку гребней. Ширина, гребня по основанию 70 см. Рассада гибрида баклажана Валентина возрастом 45 дней была выращена в питательные кубиках размером 4×4 см. Высаживали 71,4 тысяч растений на 1 га. Схема посадки 70×20 см. Срок посадки во все годы - 3 июня. Площадь учетной делянки – 7 м², общая – 8,4 м². На одной учетной делянке было 40 шт. растений. Повторность 4-х кратная. Размещение делянок систематическое [4]. На учетной делянке защитных краевых растений было по 4 шт. Уход за посевами включал в рыхление почвы, поливы, прополки. Уборку и учет урожая проводили при достижении технической зрелости плодов. Сбор плодов - вручную. Обработку данных - по методике Б.А. Доспехов (1985).

Поливную и оросительную нормы рассчитывали согласно запланированному оптимальному уровню увлажнения в опыте и фактической влажности почвы в слое почвы 0-30 см на естественно увлажняемом участке, перед проведением полива в % от абсолютно сухого вещества. Мы получили поливную норму, но нужно ещё учесть потери влаги на испарение. При дождевании испаряется 10-15% воды, столько же стекает капиллярно-подвешенной влаги, которую почва способна удержать после ее полного увлажнения, поэтому расчет был сделан с учетом полной влагоёмкости (табл. 3).

После посадки рассады прироста числа листьев у баклажан в течение 12 - 15 суток не отмечали. Начало фазы бутонизации баклажан в варианте опыта 75-80% от ПВ в среднем за три года отмечали 26 июня. Раньше начали цвести баклажаны в это же варианте опыта, в нем же был раньше проведен первый сбор плодов – 29 июля в 2015 г. В следующие годы 2016-2017 гг. первый сбор проводили по мере созревания плодов 8 и 13 августа по 21 сентября.

Таблица 3

Зависимость поливной нормы от запланированного уровня увлажнения почвы, м³/га

Дата	55 – 60, % от ПВ			75 – 80, % от ПВ			85 – 90, % от ПВ		
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
10.06	0	0	148	267	130	478	423	294	643
20.06	270	0	0	583	0	0	738	152	0
30.06	235	0	0	546	0	0	702	0	0
За июнь	505	0	148	1396	130	478	1863	446	643
10.07	307	0	0	619	0	0	775	110	153
20.07	0	7	0	0	318	147	9	481	312
30.07	0	0	0	0	155	299	0	319	464
За июль	307	0	0	619	473	446	784	910	929
10.08	0	0	0	303	247	0	459	411	0
20.08	0	0	0	0	0	0	0	0	67
30.08	0	0	0	16	0	0	172	113	0
За август	0	0	0	319	247	0	631	524	67
За сезон	812	7	148	2334	850	924	3278	1880	1639

Наибольшую урожайность плодов в 2015 г. баклажаны сформировали в варианте опыта увлажнение почвы 75 - 80% от ПВ – 27,6 т/га. В 2016 г. также наибольшую урожайность плодов баклажаны обеспечили в варианте увлажнения почвы 75 - 80% от ПВ – 16,8 т/га. Прибавка в сравнении с контролем составила 1,6 т/га. Другие варианты опыта существенно уступали контролю на 0,3 – 1,2 т/га. В 2017 г. наибольшую урожайность баклажанов получили в варианте увлажнения почвы 75 -80% от ПВ – 47,0 т/га. Прибавка в сравнении с контролем составила 4,8 т/га, а другие варианты опыта существенно превосходили контроль на 3,2 - 3,6 т/га. В среднем за три года лучшие результаты были получены в варианте опыта увлажнения почвы 75 -80% от ПВ урожайность достигла – 30,5 т/га. Контроль уступал лучшему варианту опыта на 5,1 т/га, вариант увлажнения почвы 55 - 60% на 3,6 т/га, а вариант увлажнения до 85 - 90% на 2,4 т/га (табл. 4).

Таблица 4

Влияние увлажнения почвы на продуктивность и накопление нитратов в плодах баклажанов

Увлажнение почвы, % от ПВ	Урожайность, т/га				Средняя (ср. за 3 г.) масса плода, г	Нитраты (ср за 3 г.), мг/кг
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Средняя за 3 года		
Контроль (естеств.)	18,8	15,2	42,2	25,4	163,3	56,4±10,7
55 - 60	21,4	14,0	45,4	26,9	171,0	55,8±8,9
75 - 80	27,6	16,8	47,0	30,5	204,3	56,5±7,6
85 - 90	23,6	14,9	45,8	28,1	194,3	58,3±9,2
НСР ₀₅ , т/га	2,17	0,66	0,09			

За годы проведения исследований различия по вариантам в опыте были существенны $F_{\phi} > F_{05}$, нулевая гипотеза $H_0: d = 0$ отвергается.

По результатам анализов, в опыте с различными нормами увлажнения почвы превышений ПДК (300 мг/кг) нитратов в плодах баклажанов не обнаружено. Наибольшим показателем за годы исследований является содержание нитратов $95 \pm 24,5$ мг/кг при норме увлажнения 85 - 90% ПВ. Так, в 2015 и 2017 гг. наибольший уровень нитратов был при норме увлажнения 85-90%, а наименьший в 2015 г. при норме увлажнения 55 - 60% и в 2017 г. при естественном увлажнении. В 2016 г. наибольший уровень нитратов отмечен при естественном увлажнении $53,2 \pm 7,2$, а наименьший при норме увлажнения 85-90% - $50,0 \pm 3,9$ мг/кг.

Таким образом, в 2015 г. растения баклажанов очень не нуждались в поливе в августе, в 2016 г. в июле, а 2017 г. они нуждались в небольшом поливе в июле, в июне и августе содержание

влаги в почве содержалось в пределах и выше оптимальной нормы 81,6 и 90,9% от ПВ. В среднем за три года максимальная урожайность технически зрелых плодов баклажанов была получена в варианте опыта увлажнения почвы 75 - 80% от ПВ – 30,5 т/га. Контроль уступал лучшему варианту опыта на 5,1 т/га, вариант увлажнения почвы 55 - 60% на 3,6 т/га, а вариант увлажнения до 85 - 90% на 2,4 т/га. Наименьшими показателями по нитратам за годы исследований отличались пробы в вариантах опыта при норме увлажнения 55 - 60% ПВ и естественный фон. В условиях южных районов Амурской области в период вегетации баклажанов необходимо периодически увлажнять почву до влажности 75 – 80%.

Список литературы

1. Влажность почвы. [Электронный ресурс] StudFiles.net>preview/1905748/page:3/
2. Влажность почвы. Поливная норма. [Электронный ресурс] bibliotekar.ru>7-ovoschi/141.htm.
3. Голубниченко В. Когда и как поливать овощные культуры. [Электронный ресурс] agrobook.ru>comment/3087
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. - М.: Колос, 1985. - 351 с.
5. Определение влажности почвы весовым методом [Электронный ресурс] lektsii.org>5-14941.html

УДК 631.527:634.20 (571.61)

ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Зарицкий А.В., канд. с.-х. наук, доцент,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

***Аннотация.** Наиболее перспективными для селекции косточковых культур в Амурской области были определены слива и абрикос. Важным направлением является создание легко укореняющихся сортов сливы, что позволит сократить время производства посадочного материала с трех лет до двух. Среди методов работы по выведению новых сортов предлагаются массовые посевы семян от свободного опыления амурских и инорайонных сортов, а также применение искусственного опыления. Среди перспективных направлений селекции косточковых культур является создание межвидовых гибридов сливы уссурийской и вишни песчаной, сливы и клонового подвоя М-10.*

***Ключевые слова:** косточковые культуры, слива, абрикос, вишня, гибридизация, селекция, межвидовые гибриды*

В Амурской области наиболее распространенными косточковыми культурами являются слива, вишня войлочная и абрикос. Слива, при этом является единственной из косточковых, по которой имеются сорта, включенные в государственный реестр селекционных достижений. Это сорт селекции Дальневосточного ГАУ (БСХИ) Людмила и сорт селекции ДальНИИСХ - Хабаровская ранняя. По состоянию на 2018 год на государственном сортоиспытании находится еще один сорт сливы – Благовещенский чернослив. Авторство сортов амурской селекции принадлежит Ф.И. Глинщиковой. Кроме того, в государственном реестре имеется один клоновый подвой для сливы (М-10), также выведенный в Дальневосточном ГАУ. Вплоть до первой половины 1990-х гг. слива имела незначительную долю в промышленных насаждениях плодopитомнических хозяйств Амурской области. Вместе с тем, она являлась единственной промышленной косточковой культурой. Войлочная вишня и абрикос также выращивались хозяйствами области, однако ситуация с сортами этих культур была несколько иная.

Примерно к концу второй половины 20 века Ф.И. Глинщиковой были получены пять форм абрикоса: Июльский, Буфетный, Красавец, Янтарек и Ореховый [1]. Под этими сортовыми названиями они очень хорошо распространялись в любительском секторе садоводства, но на государственное сортоиспытание не передавались. Основная причина такой ситуации была в том, что

абрикос считался любительской культурой в Амурской области и не был предназначен для промышленного садоводства из-за его слабой зимостойкости и продуктивности, на ГСИ его не принимали. Очень сходная ситуация наблюдалась и с войлочной вишней. Выведенные формы вишни, распространявшиеся под сортовыми названиями Желанная, Дочь Желанной, Сладкая Кручининой, Ранняя Кручининой и др. также не проходили ГСИ. Кроме того, выращивались инорайонные сорта Пионерка, Лето, Огонек. В этом плане сорта войлочной вишни и абрикоса, созданные в Амурской области, по своему значению и происхождению можно отнести к типу местных сортов.

В плодopитомнических хозяйствах Амурской области почти не практиковали реализацию привитого посадочного материала вишни и абрикоса. Сорта вишни почти ничем не отличались от сеянцев, либо эти различия были столь незначительны, что затраты на выращивание привитого или корнесобственного материала не оправдывали себя. В настоящее время также практикуется реализация сеянцев абрикоса и вишни. Однако, если вишня имеет в целом хорошие вкусовые качества, то плоды абрикоса зачастую горчат и имеют мелкий размер.

В целом, оценивая ситуацию с селекцией косточковых культур в Амурской области можно отметить, что она практически прекращена. С начала 2000-х годов не ведется работа по гибридизации, посеву и отбору гибридных сеянцев, а также по сортоизучению. Последний сорт, который был передан на ГСИ – это Благовещенский чернослив (2008 год), являющийся спонтанным мутантом Маньчжурского чернослива. Сорта абрикоса, которые по своему значению и происхождению можно отнести к категории местных сортов, сохранены в виде маточных насаждений, а также в виде небольшого количества плодоносящих деревьев. Сорта вишни, выведенные Ф.И. Глинщиковой и описанные ей [2] можно считать практически потерянными, так как маточные насаждения не сохранились, а имеющиеся отдельные экземпляры в частных садах трудно поддаются идентификации.

Вместе с тем, потребность в новых сортах со стороны населения с каждым годом все возрастает. Питомниками делаются попытки завоза инорайонных сортов, которые не всегда в наших условиях оказываются достаточно зимостойкими. Так реализуются сорта сливы Пересвет и Пониклая селекции НИИС им. М.А. Лисавенко.

Оценивая объем реализации посадочного материала плодовых и ягодных культур в Дальневосточном ГАУ (по имеющимся данным за 2015 год), можно видеть, что значительная его доля приходится на саженцы абрикоса и сливы (табл. 1).

Таблица 1
Цена и сумма реализации саженцев плодовых и ягодных культур в Дальневосточном ГАУ (2015 г.)

Наименование плодовой породы	Цена реализации, руб.	Сумма реализации, руб.
Абрикос	625	37150
Слива	625	60800
Груша	525	31350
Яблоня	525	3200
Черная смородина	350	6300
Сеянцы абрикоса (несортные)	200	20000
Сеянцы сливы (несортные)	200	10000

На косточковые формируется более высокая цена и складывается более высокая сумма реализации по сравнению с семечковыми культурами. Имеется также небольшой спрос на несортные сеянцы абрикоса и сливы. Здесь следует отметить, что приведенные суммы продаж посадочного материала плодово-ягодной продукции очень малы в связи с тем, что лаборатория не занимается производством саженцев, а реализует лишь их излишки, образующиеся после закладки опытных насаждений или маточников. Объемы реализации косточковых культур в хозяйствах области для нас остаются закрытыми, так как по своей сути являются коммерческой тайной. Вместе с тем, исходя из цены реализации посадочного материала на примере ведущего плодopитомнического хозяйства Амурской области ООО плодopитомник «Свободненский», можно судить и о величине спроса на эти культуры. По состоянию на февраль 2018 года средняя цена

реализации саженца-однолетки сливы составляет 500 рублей, абрикоса – 400 рублей, вишни войлочной – 300 рублей. Стоимость же одного саженца семечковых культур (груши или яблони) открытозимуемых сортов составляет 400 рублей [3].

Таким образом, среди косточковых культур слива является наиболее перспективным направлением для проведения селекционной работы. Это определяется не только высоким спросом со стороны любительского сектора садоводства, который в целом на Дальнем Востоке играет ведущую роль, но и достаточно высоким качеством имеющихся сортов (табл. 2).

Среди сортов сливы лучшими качествами плодов обладает Благовещенский чернослив, среди сортов абрикоса – Ореховый.

Таблица 2

Хозяйственная и морфологическая характеристика сортов сливы и абрикоса амурской селекции с сортами селекции ДальНИИСХ

Сорт / происхождение	Год начала плодоношения	Дата съемной зрелости плодов	Средний урожай, т/га	Средняя масса одного плода, г	Оценка вкуса, балл
сорта сливы					
Хабаровская ранняя / ДальНИИСХ	3-4	12.08	10,8	25,0	4,0
Людмила / Дальневосточный ГАУ	4	28.08	10,2	13,0	4,6
Благовещенский чернослив / Дальневосточный ГАУ	4	2.09	7,5	28,0	4,5
сорта абрикоса					
Академик / ДальНИИСХ	3-4	6.08	-	26	4,8
Янтарек	4	2.08	8,6	5,5	4,0
Июльский	4	26.07	5,7	17,0	4,0
Красавец	4	10.08	7,9	14,5	3,6
Буфетный	4	29.07	4,8	18,2	4,8
Ореховый	3	8.08	7,2	25,0	3,5

Таким образом, имеющийся селекционный фонд сливы и абрикоса определяет направление дальнейшей селекционной работы с косточковыми культурами в Амурской области. На первое место в планируемых научных исследованиях выходит слива, учитывая ее более высокую зимостойкость, ежегодное плодоношение и хорошее качество плодов даже у форм, близких к дикорастущим. Абрикос также представляет значительный интерес.

Перспективность ведения селекционной работы с косточковыми культурами также связана с коротким ювенильным периодом сеянцев, что позволяет достаточно быстро оценивать гибридный фонд.

В настоящее время научно-исследовательской лабораторией «Плодовые, ягодные и декоративные культуры» Дальневосточного ГАУ уже предприняты шаги для возобновления селекционной работы со сливой и абрикосом. В 2017 году был заложен небольшой селекционный сад абрикоса (150 шт.) из сеянцев от свободного опыления, в 2016-2017 гг. начато восстановление коллекционного участка сливы – заложено 0,2 га амурских и инорайонных сортов сливы, сеянцев сливы, маточники клоновых подвоев М-10 и СВГ-11-19, ведется работа по получению корнесобственного материала сливы для создания устойчивых чистосортных маточных насаждений. В этой области также ведется сотрудничество с Амурским филиалом ботанического сада-института ДВО РАН, сотрудники которого оценивают возможность микроклонального размножения сортов сливы. В 2017 году уже были получены первые предварительные результаты: удалось выделить каллус трех сортов сливы и культивировать его на питательной среде. Кроме того, для проведения испытаний в 2018 году был произведен обмен селекционным материалом с Федеральным алтайским центром агробиотехнологий. Для коллекционного сортоизучения в Дальневосточный ГАУ было передано 7 форм.

Выбор методов селекционной работы планируется определять исходя из успешности ее ведения, с ориентировкой на рекомендации, изложенные в программе и методике селекции подовых, ягодных и орехоплодных культур [4], а также программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [5], созданных во ВНИИ Селекции плодовых культур, г. Орел.

На первом этапе предполагается получение значительного количества сеянцев от свободного опыления. Это позволит быстро создать большой объем исходного материала для отбора, выделить перспективные формы и провести их сортоизучение. Одновременно планируется проведение работы по естественному переопылению сортов путем прививки материнской формы в крону отцовской, либо близкой посадки скрещиваемых растений и их изоляции. В этом плане является перспективным привлечение инорайонных сортов и отборных форм. Проведение искусственного опыления с кастрацией цветков и нанесением собранной пыльцы планируется на более поздних этапах ведения селекционной работы.

Не менее интересным направлением селекции является получение межвидовых и межродовых гибридов. В этом плане представляют интерес гибриды вишни Бессея (песчаной вишни) и уссурийской сливы. На основе этих гибридов в Дальневосточном ГАУ уже был получен один сорт клонового подвоя (М-10), который, обладает плодами с достаточно хорошими вкусовыми качествами. М-10 легко опыляется уссурийской сливой и дает большое количество всхожих семян. При этом в его потомстве неоднократно отмечались формы с легко отделяющейся и небольшой по размеру косточкой, что очень важно при создании сортов уссурийской сливы. Получение гибридов песчаной вишни и уссурийской сливы также открывает направление для создания слаборослых и легко укореняющихся сортов. Это позволит в будущем значительно удешевить процесс производства посадочного материала, сократить время получения стандартных саженцев с трех лет до двух.

С целью подбора исходного материала для создания легкоукореняющихся сортов также представляют интерес исследования по изучению способности к образованию корней. В этом направлении в 2017 году уже сделаны первые эксперименты, которые позволили определить корнеобразовательную способность у трех сортов сливы в сравнении с клоновым подвоем М-10 (рис.).

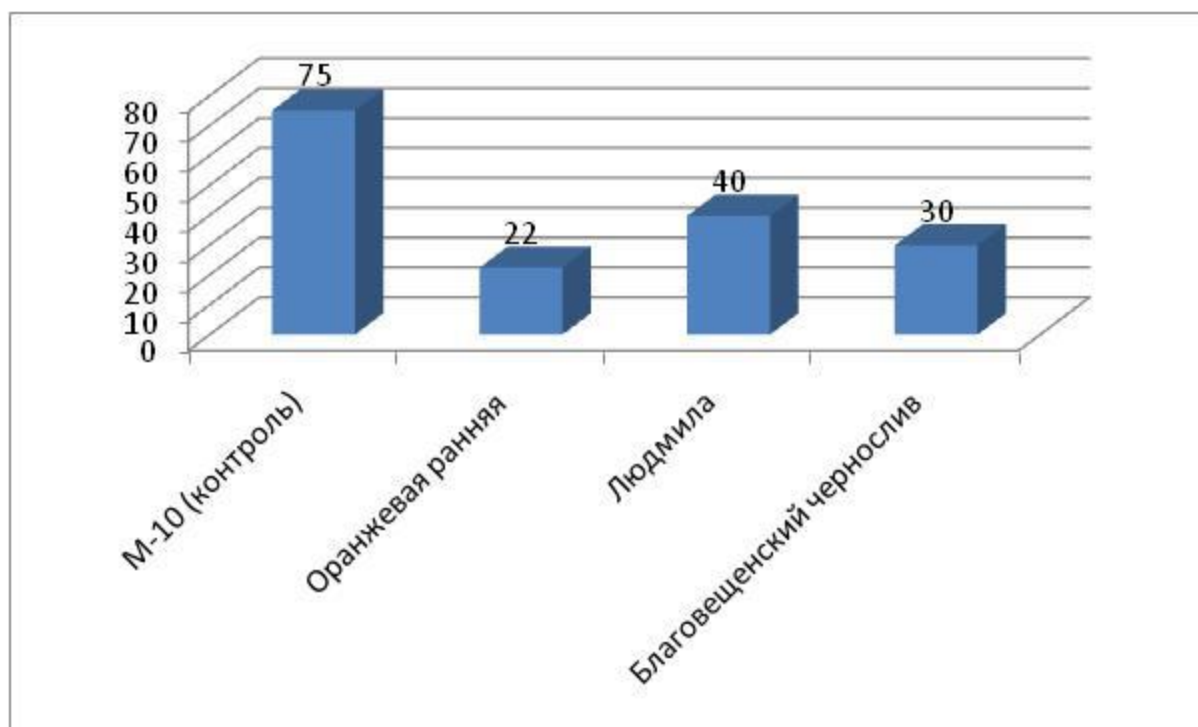


Рис. Укореняемость зеленых черенков сортов сливы в сравнении с клоновым подвоем М-10, % (2017 г.)

М-10 имеет самую высокую способность к укоренению. В эксперименте она показала 75%. При размножении же в оптимальных условиях выход укорененных зеленых черенков составляет более 90%. Три изученных сорта сливы также показали, что они способны образовывать корни, но выше всех эта способность у Людмилы.

Заключение. Проанализировав имеющиеся перспективы селекции косточковых культур можно заключить, что данное направление исследований является очень актуальным в Амурской области, и определяется оно не только стабильно высоким спросом на посадочный материал косточковых культур в любительском секторе садоводства, но и возможностью закладки промышленных насаждений в будущем. Возможность последнего подкрепляется тем, что до конца 90-х гг. XX века в Амурской области уже выращивалась слива как промышленная культура.

Список литературы

1. Глинщикова Ф.И. Формирование сортимента плодово-ягодных культур Амурских садов. – Благовещенск, 2004. – 103 с.
2. Глинщикова Ф.И. Селекция косточковых плодовых пород в Приамурье // Дальневосточный аграрный вестник – 2008. - №2 (6). – С.19–26.
3. Плодовые и косточковые культуры // Официальный сайт ООО Плодопитомик «Свободненский», режим доступа <http://pitomniksvb.ru/>, дата обращения 20.02.2018
4. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова. – Орел, 1995. – 499 с.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова. – Орел, 1999. – 608 с.

УДК 412:635.9

АССОРТИМЕНТ ЛЕТНИКОВ В ОЗЕЛЕНЕНИИ БЛАГОВЕЩЕНСКА И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАСШИРЕНИЯ

Козлова А.Б., канд. биол. наук, доцент;

Руденко Ю.Е., магистрант

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. В статье представлен анализ видового состава декоративных растений, используемых в озеленении Благовещенска и приведены результаты испытания в культуре 12 видов инорайонных растений, рекомендуемых для расширения ассортимента летников в условиях города.

Ключевые слова: *ассортимент летников, Gilia capitata, Craspedia globosa, Moluccella laevis, Salpiglossis sinuata, Schizanthus hookeri, Ptilotus exaltatus, Acemella oleracea, Eragrostis sp., Linum grandiflorum, Torenia fournieri, Celosia spicata, Hypoestes phyllostachya.*

Современный город – это динамично развивающаяся и изменяющаяся конгломерация, имеющая свои особенности во всех сферах развития. Несомненно, визитная карточка города – это его художественное оформление путем благоустройства и озеленения. В зависимости от размера города, объемов выделяемых на озеленение средств и эстетического вкуса озеленителей формируется его облик в течении всего вегетационного периода (Краснощекова М.Н., 2017).

Важнейшим элементом ландшафта и основным средством формирования объектов ландшафтного дизайна является растительность (Смирнова С.К., 2012). Интенсивное развитие современных городов предъявляет определенные требования к подбору ассортимента растений, к организации зеленых насаждений, являющихся основным средоулучшающим фактором урбосреды (Миронова Л.Н., 2011). Поэтому особое значение при формировании комфортной и эстетической городской среды уделяется совершенствованию приемов цветочного оформления и расширению ассортимента цветочно-декоративных растений.

© Козлова А.Б., Руденко Ю.Е., 2018



Сегодня, не считая редких, насчитывается около 250 видов декоративных цветочных культур, применяемых в городском озеленении (Про цветы...2014). Этот список постоянно пополняется, благодаря интродукции и селекции.

Анализ видового разнообразия летников, используемых в конструкциях города Благовещенска в период 2015-2017 гг. показал, что в озеленении использовалось всего 16 видов, относящихся к восьми семействам.

Большая доля ассортимента была представлена видами из семейства сложноцветных (*Asteraceae*), это самое крупное и разнообразное семейство двудольных растений. Представители этого семейства: цинния изящная (*Zinnia elegans*), агератум мексиканский (*Ageratum houstonianum*), космея дваждыперистая (*Cosmos bipinnatus*), бархатцы отклоненные (*Tagetes patula*) и бархатцы прямостоячие (*Tagetes erecta*), цинерария приморская (*Cineraria maritime L*) и рудбекия блестящая (*Rudbeckia fulgida*).

Относительно высоким сортовым разнообразием в цветниках города (более 10 сортов) представлена петуния гибридная (*Petunia × hybrida*), относящаяся к семейству пасленовых (*Solanaceae*).

В ассортименте цветочных растений было отмечено 2 вида из семейства губоцветных (*Labiatae*): сальвия сверкающая (*Salvia splendens*) и coleus гибридный (*Coleus xhybrida*).

Реже и в незначительных объемах использовались: бегония вечноцветущая (*Begonia semperflorens*) относящаяся к семейству бегониевые (*Begoniaceae*); канна индийская (*Canna indica*) – семейство канновые (*Cannaceae*), хлорофитум хохлатый (*Chlorophytum comosum*) – семейство спаржевые (*Cannaceae*); иризине Линдена (*Iresine lindenii*) – семейство амарантовые (*Amaranthaceae*) и бальзамин Валлера (*Impatiens walleriana*) относящийся к семейству бальзаминовые (*Balsaminaceae*).

Низкое разнообразие летников в озеленении Благовещенска диктует необходимость расширения ассортимента путем введения в культуру видов, широко используемых в других регионах и новых, для которых промышленных технологий еще не разработано.

В научно-исследовательской лаборатории плодово-ягодных и декоративных культур Дальневосточного ГАУ в течение трех последних лет проводится исследовательская работа по расширению ассортимента летников, оценке устойчивости их в местных условиях произрастания, в данной работе мы предлагаем 12 видов растений из 10 семейств с целью перспективы их использования в озеленении города: гилия головчатая (*Gilia capitata* Sims) краспедия шаровидная (*Craspedia globosa* Bauer ex Benth. Benth. form. Cold Ball), моллюцелла гладкая (*Moluccella laevis* L. Moench), сальпиглоссис выямчатый (*Salpiglossis sinuata* Ruiz & Pav), схизантус Гукера (*Schizanthus hookeri* Gillies ex Graham), птилотус возвышенный (*Ptilotus exaltatus* Nees form. Joey), акмелла огородная (*Acmella oleracea* (L.) R. K. Jansen), полевичка ажурная (*Eragrostis* sp., hort. form. elegans) лен крупноцветковый (*Linum grandiflorum* Desf.), торения фурнье (*Torenia fournieri* Linden ex E. Fourn.), целозия колосистая (*Celosia spicata* (Thouars) Spreng.), гипозестес листочерешковый (*Hypoestes phyllostachya* Baker).

В соответствии с биологической и промышленной классификацией данные виды по отношению к теплу можно разделить на холодостойкие – 58% (*Gilia capitata*, *Craspedia globosa*, *Moluccella laevis*, *Salpiglossis sinuata*, *Schizanthus hookeri*, *Eragrostis* sp, *Linum grandiflorum*) и теплолюбивые – 42% (*Ptilotus exaltatus*, *Acmella oleracea*, *Torenia fournieri*, *Hypoestes phyllostachya*, *Celosia spicata*).

Большая часть изученных видов (66%) относится к группе декоративно-цветущим: *Gilia capitata*, *Craspedia globosa*, *Salpiglossis sinuata*, *Schizanthus hookeri*, *Linum grandiflorum*, *Ptilotus exaltatus*, *Torenia fournieri*, *Celosia spicata*. К лиственно-декоративным отнесены виды, декоративную ценность которых представляют не столько цветки, сколько вегетативные органы – листья и стебли, имеющие яркую окраску или другие морфологические особенности. Данная

группа представлена 5-тью видами; *Craspedia globosa*, *Moluccella laevis*, *Eragrostis elegans*, *Acmella oleracea*, *Hypoestes phyllostachya*.

Важным показателем при создании декоративных композиций является высота растений. Выделены низкие, средние и высокие летники. В первую группу включены растения по высоте не превышающие 30 см, это *Gilia capitata*, *Ptilotus exaltatus*, *Acmella oleracea*, *Schizanthus hookeri*, *Torenia fournieri*. Группа средневисотных летников представлена растениями от 30 до 60 см высотой: *Craspedia globosa*, *Salpiglossis sinuata*, *Hypoestes phyllostachya*. К высоким летникам (свыше 60 см) относятся: *Molucella laevis*, *Celosia spicata*, *Linum grandiflorum*, *Eragrostis elegans*.



По продолжительности цветения выделены интродуценты с коротким периодом (менее 1 мес.) – *Schizanthus hookeri*, *Hypoestes phyllostachya*., длительным периодом цветения (более 3 мес.) – *Gilia capitata*, *Acmella oleracea*, *Torenia fournieri*, *Linum grandiflorum*.

***Gilia capitata* Sims** Травянистое растение, с прямостоячими, тонкими, довольно прочными стеблями. Цветки головчатые соцветия почти правильной, сферической формы голубого цвета на тонких цветоножках. За счёт своих сильноорассеченных листьев гилия смотрится очень декоративно. Период от посева до всходов две недели. При посеве в грунт в первых числах мая цветение начинается в середине июня. При систематическом удалении отцветших бутонов, цветение продолжается до первых заморозков. Период вегетации составляет 150-156 дней. Растение холодостойкое, выдерживает до минус четырёх-шести градусов. Возможно использовать как бордюрное. Дает самосев.



***Craspedia globosa* (Bauer ex Benth.) Benth. (form. Cold Ball).** Стебли тонкие безлиственные высотой от 18 до 75,5 см. Листья серебристо-зеленые собраны в розетку у основания. Соцветия образуются на вершине цветоноса шаровидные желтого цвета размерами от 0,7 до 3 см. Растения выращивали через рассаду. В зависимости от срока посева (начало марта или начало апреля) краспедия вступала в фазу цветения в начале или в конце августа соответственно. Растение холодостойкое, выдерживает заморозки до минус шести градусов. При апрельском посеве период вегетации составил 180-186 дней. Учитывая длительный период, у данной культуры, от посева до цветения следует высевать ее в более ранние сроки (февраль-март).



***Molucella laevis* L. Moench** ветвистое растение с прямостоячими побегами от 5 до 18 шт. Листья округлые, бледно-зелёные. Мелкие белые цветки окружены яблочко-зелёными чашечками, похожими на колокольчики. Эти колокольчики собраны в плотные колосовидные соцветия. Посев на рассаду проводили в во второй декаде марта. Первые всходы появлялись на 12-16 день. Цветение начиналось в середине июля и продолжалось в течение 68-72 дня. Период вегетации составлял 160-178 дней. Растение холодостойкое, способно было переносить заморозки до минус 1 градуса. Растение дает самосев, но при этом только отдельные экземпляры успевают вступить в фазу цветения. Возможно использование в группах, миксбордерах.

***Ptilotus exaltatus* Nees form. Joey** Листья продолговато-яйцевидные, серебристо-зеленого цвета, в основном у основания стеблей. Растения формируют мощные розетки с прямостоячими побегами и плотными колосовидными соцветиями неоноворозового цвета. Всходы появляются через неделю. При посеве в конце марта цветение начинается в середине июня и продолжается 50-60 дней. Период вегетации составляет 140-152 дня. Растение теплолюбиво, пригодно для использования в альпийских горках, небольших цветниках.

***Salpiglossis sinuata* Ruiz & Pav** Стебли прямые, тонкие, разветвленные. Листья продолговатые, выемчато-лопастные. Цветки воронковидные 3,5-5 см в диаметре, блестяще-бархатистые насыщенно-фиолетового цвета с жёлтыми жилками в центре. Всходы появляются через неделю. При посеве в теплицы в первых числах апреля цветение начинается в конце июля и продолжается до конца вегетации. Период цветения составляет 60-68 дней, вегетации – 176-185 дней. Растение холодостойкое и погибает только после понижения температуры ниже минус четырех градусов. Сальпиглоссис отлично зарекомендовал себя в цветочных композициях. Для продолжительного сохранения декоративности необходимо удалять увядающие цветки.



***Acmella oleracea* (L.) R. K. Jansen.** Невысокое растение, образующее от 7 до 12 стелющихся побега с придаточными корнями. Листья овальные, усеченные у основания, с неровными зубчиками по краям. Соцветия мало похожи на цветки, привычные для нас, внешне они напоминают помпоны желтого цвета. Период от посева до всходов составляет две недели, а до цветения от 80 до 90 дней. При посеве на рассаду растений в первых числах апреля цветение наступает в начале июля и продолжается до первых заморозков. Период вегетации составляет до 158 дней. Можно использовать как почвопокровное растение.



***Schizanthus hookeri* Gillies ex Graham** Стебли сильноветвистые, жесткие, слабо опушенные. Цветки небольшие, пурпурно-розовые с короткой верхней и длинной нижней губой, с многочисленными желтыми пятнами и пурпуровыми штрихами. Всходы появляются через неделю. При посеве в первой декаде апреля цветение начинается в конце июля и продолжается в течение месяца. Период вегетации составляет 140-152 дня. Благодаря необычным цветкам и очень обильному цветению схизантус может быть незаменимым элементом в цветниках.

***Celosia spicata* (Thouars) Spreng.** Стебли прямостоячие, слабоветвистые, каждый заканчивается соцветием в виде пушистого хвостика. Листья расположены в очередном порядке. Цветки мелкие собраны в крупные метельчатые соцветия. Всходы появляются медленно, на 15-20 день после посева. Цветение наступает только через 100-110 дней. Период вегетации составляет 164-170 дней. Целозия ценится как эффектно цветущее растение с оригинальной формой соцветия, подойдет для заднего плана миксбордера. Наличие пленчатого околоцветника, не теряющего цвета при высушивании, позволяет использовать целозию как сухоцвет для составления зимних композиций.



***Eragrostis* sp. (hort. form. *elegans*)** – однолетний злак, образующий плотный массив из листьев и пышных раскидистых метелок. Всходы появлялись через неделю. При посеве в первой декаде мая цветение начинается в конце июля. Период вегетации составляет 156-160 дней. Рас-



тение холодостойко, конец вегетации отмечается после снижения ночных температур до минуса шести градусов. Это один из наиболее ярких злаков, который послужит акцентом в цветочной композиции – как нежное, невесомое растение с неповторимой игрой тончайших метелок, вечно пребывающих в движении.



***Torenia fournieri* Linden ex E. Fourn.** В озеленении города появилось недавно и очень ограничено. Растение очень компактное с пышной листвой и ярким окрасом зелени. Густые кустики торении создают прекрасный фон для цветения. Необычные колокольчики с искривленными долями отгиба украшены пятнами на нижней губе. Первые всходы появляются на 10-12 день. При посеве на рассаду во второй декаде марта цветение начинается в начале третьей декады июня и продолжается в течение трех месяцев. Период вегетации составляет 180-185 дней. Растение теплолюбиво. Первые отрицательные температура приводят растения к гибели. Торения подходит для любых типов цветников, как почвопокровное, бордюрное, для оформления контейнеров.



***Linum grandiflorum* Desf.** Стебли прямостоячие раскидистые. Листья светло-зелёные очередные, мелкие, острокопечные. Цветки красные до 1,5 см в диаметре, собраны на верхушке. Всходы появляются через две недели. При посеве в грунт в середине мая цветение наступает через два месяца и продолжается до конца вегетации. Период вегетации составляет 140-145 дней. Растение холодостойко. Конец вегетации наблюдался после снижения температуры в ночное время до минус девяти градусов. Можно использовать в миксбордерах,

мавританских газонах, при оформлении ландшафтов в природном стиле.

***Hypoestes phyllostachya* Baker.** Нами было изучено три садовые формы (белые, красные и розовые брызги) полученный из семян. Цветение у растений невзрачное, слабозаметное. Цветы формируются в пазухе листьев внутри куста. Особую декоративность растению придают вариегатные листья. Кустики сильноветвистые и почти шарообразные. Первые всходы появляются на пятый день. При посеве на рассаду в середине февраля растения успевают сформировать компактные кустики, которые можно использовать для оформления бордюров и заполнения пространства в невысоких цветниках. Наибольшую декоративность представляет форма с белыми вкраплениями.



Куст у этих растений более плотный, хорошо держит форму. У растений с красными и розовыми листьями побеги вытягиваются и требуют регулярной прищипки. Они меньше подходят для оформления бордюров. Растения не холодостойки. Погибают при первых понижениях температуры ниже нуля.

Введение предлагаемого ассортимента в цветочное оформление города позволит добавить новых красок и форм, расширить возможности формирования зеленых конструкций, сделать ярче открытые пространства Благовещенска.

Список литературы

1. Краснощекова М.Н., Трушева Н.А, Абдулов В.З. Используемые и перспективные растения для цветников в озеленении города Майкопа [Электронный ресурс] // Elibrary.ru: информ.-справочный портал. Науч. Журнал «Актуальные проблемы лесного комплекса», изд-во: Брянская государственная инженерно-технологическая академия – Брянск, 2017. С. 186-189. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29196656> (дата обращения 11.03.18)
2. Миронова Л.Н., Реут А.А., Шипаева Г.В., Шейбаков А.Ф. Использование интродуцентов декоративных цветочных культур в озеленении городов Башкирии [Электронный ресурс] // Elibrary.ru: информ.-справочный портал. Науч. журнал Вестник ИРГСХА, изд-во: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского (Молодежный) – УФА, 2011. №44 – С. 123-129. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17012600> (дата обращения 11.03.18)

3. Однолетние растения [Электронный ресурс] // Pro-cveti.ru. 18 марта 2014. URL: <http://pro-cveti.ru/odnoletnie-rastenija/odnoletnie-rastenija.html> (дата обращения: 29.10.2017)

4. Смирнова С.К., Ганичева В.В. Современное состояние газонов и цветочно-декоративного оформления города [Электронный ресурс] // Elibrary.ru: информ.-справочный портал. Науч. Журнал Молокохозяйственный Вестник, изд-во: Вологодская государственная молочноехозяйственная академия им. Н.В. Верещагина – Вологда, 2012. №2 С.5-11. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19412553> (дата обращения 10.03.18)

УДК 635.9.92.925 (470.21)

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ АССОРТИМЕНТА ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ БЛАГОВЕЩЕНСКА

Козлова А.Б., канд. биол. наук, доцент;

Шангинова Е.А., ассистент;

Колыбихина Т.Б., магистрант,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. В статье рассмотрены основные этапы озеленения и формирования ассортимента древесных растений, рекомендуемого для озеленения Благовещенска.

Ключевые слова: история озеленения Благовещенска, ассортимент, древесные растения, интродуценты

Благовещенск является столицей Амурской области, с населением 224 419 человек (2017 г.) и по оценкам жителей, он всегда был зеленым городом, с раскидистыми кронами карагачей, ароматным цветением черемухи и стройными тополями. Первые масштабные работы по озеленению Благовещенска были проведены в 1901 году, в это время улицы города активно засаживаются местными видами – тополем душистым (*Populus suaveolens*), ясенем маньчжурским (*Fraxinus mandshurica*), рябиной амурской (*Sorbus amurensis*), ильмом низким (*Ulmus pumila*), а так же интродуцентом – кленом ясенелистным (*Acer negundo*). Саженьцы выкапывались из ближних лесных массивов, что отрицательно сказывалось на посадочном материале [1].

В послевоенный период возобновляются лесопосадочные работы. Основной задачей озеленения в 50-60-е годы было достижение максимального декоративного эффекта в кратчайшие сроки. Для городских посадок лучше всего подошли быстрорастущие породы – тополь бальзамический (*Populus balsamifera*), ильм японский (*Ulmus japonica*) и ильм мелколистный (*Ulmus parvifolia*). В 70-80-е годы озеленение сопровождало размах градостроительства. Результаты этих озеленительных работ сохранились до сегодняшних дней. Однако, все быстрорастущие породы обладают непродолжительным периодом жизни. К недостаткам используемых видов также следует отнести легкую поражаемость гнилями и образование пуха (*Populus balsamifera*), суховеткость и сорность (*Ulmus*). Вследствие, этого сегодня в городе необходимо произвести реконструкцию посадок многих скверов, бульваров, улиц и городских парков, увеличить площадь высаживаемых растений и произвести замену, удаление больных, потерявших декоративность деревьев. В то же время, без внимания, нельзя оставить наиболее интересные экземпляры старых исторических деревьев [2]. Регламентируемые работы, в целях сохранения зеленых насаждений, осуществляется в городе на основе положения № 2440 от 29 июня 2015 года [3].

В первой половине 1990-х и 2000-х гг. из-за нестабильной экономической ситуации в стране были до минимума сведены озеленительные работы. В последние годы ситуация стала несколько улучшаться. В 2008 году для озеленения города Благовещенска было высажено порядка 2200 деревьев и кустарников, а за период с 2009-2016 г. еще 2800 деревьев. Под лозунгом «Год экологии» 2017 оказался самым продуктивным в последнем десятилетии. Только за счет бюджета города, в рамках проведения экологических мероприятий, в этом году было высажено 3580 деревьев и кустарников. Большой объем озеленительных работ, особенно на внутриквартальных территориях, был проведен горожанами за счет собственных средств [1, 4, 5, 6, 7, 8].

© Козлова А.Б., 2018

Следует отметить, что последние озеленительные мероприятия привели к расширению ассортимента древесной растительности. В городе производится посадка красивоцветущих кустарников и деревьев третьей величины с диаметром кроны до 5 метров, высотой до 10 метров: дерен белый (*Swida alba*), рябинник рябинолистный (*Sorbaria sorbifolia*), клен гиннала (*Acer ginnala*), миндаль трехлопастной (*Louiseania triloba*), персик (абрикос) Давида (*Armeniaca davidiana*), боярышник перистонадрезанный (*Crataegus pinnatifida*), форзиция яйцевидная (*Forsythia ovata*), сирень венгерская (*Syringa josikaea*), рябина амурская (*Sorbus amurensis*), бересклет Маака (*Euonymus maackii*) [1, 4, 5, 6, 8, 9, 10]. Но доля этих растений в структуре зеленых насаждений очень мала. По данным И.А. Раткевич, в видовом составе насаждений более 70% составляют березы и ильмы, около 30% – сосны, тополя, клены и ясень [11].

Аборигенная дендрофлора области насчитывает 221 вид из 37 семейств и 80 родов. Однако, несмотря на богатство местной растительности, в озеленении Благовещенска используется ограниченный ассортимент, к дефицитным растениям можно отнести вечнозеленые виды, лианы в вертикальном озеленении, красивоцветущие и декоративно-лиственные кустарники.

Разработка ассортимента для озеленения населенных пунктов активно велась в СССР в послевоенное время, эта работа была возложена на ботанические сады и созданные в тот период по всей территории страны лесопытные станции. В ходе проведенных исследований разрабатывались списки древесных растений, пригодных для озеленения с формальными рекомендациями по применению этих видов в разных типах и категориях зеленых насаждений. Рекомендуемый ассортимент распределяется по приоритету на категории: основной, дополнительный и ограниченный. Данное распределение обусловлено степенью устойчивости видов к условиям произрастания в разных озеленительных районах. В 1983 г. А.Я. Любавской и О.Н. Виноградова впервые высказывают мнение, что ассортимент это не догма, а динамический список, который все время корректируется изменяющейся экологией города, семенной базой, экономикой зеленого строительства, совершенствованием технологии выращивания посадочного материала и должен пересматриваться каждые 8-10 лет [12].

В Амурской области работы по разработке ассортимента древесно-кустарниковой растительности для озеленения населенных пунктов проводились Ю.П. Зубовым, А.А. Зубовой, Г.В. Сенчуковой, Я.Т. Чащиным, В.Д. Пазушко, А.М. Стародумовым, Л.П. Малык, Н.П. Рябухиной. Основываясь на многолетних наблюдениях и исследованиях Амурской лесной опытной станции по селекции, интродукции и акклиматизации древесных растений ими были составлены списки древесных пород для трех озеленительных районов области, при выделении которых ученые применили принцип лесорастительного районирования. В зависимости от значимости и использования в зеленом строительстве растения были разделены на главные, второстепенные, ограниченного использования и прикопочные [13, 14]. Ассортимент, предложенный исследователями в 1982 году состоял из 95 местных видов, в том числе хвойные деревья – 7, хвойные кустарники – 2, лиственные деревья – 32, лиственные кустарники – 50 и лианы – 4 вида. А также 66 видов интродуцентов: хвойные деревья – 2, лиственные деревья – 13, лиственные кустарники – 48 и лианы 3 видов и форм [15].

В 2012 году Н.А. Тимченко был проведен анализ видового состава растений Благовещенска, и установлено, что на территории города произрастает 139 видов, из них местных видов – 102, инорайонных – 37. Обобщив опыт ботанического сада, лесничеств, коллекционеров любителей она предлагает расширить ассортимент древесно-кустарниковых пород до 222 таксонов, за счет включения особо декоративных видов растений, лиан и плодовых культур. Н.А. Тимченко относит к основному ассортименту 60 видов деревьев и кустарников, из них 3 голосеменных и 57 покрытосеменных. В списке дополнительных культур и для ограниченного применения появляются такие виды как: жимолость каприфоль (*Lonicera caprifolium*), княжик крупнолепестковый (*Atragene macropetala*) и охотский (*At. ochotensis*), ломонос короткохвостый (*Clematis brevicaudata*), актинидия коломикта (*Actinidia kolomikta*), вейгела Миддендорфа (*Weigela middendorffiana*), ирга колосистая (*Amelanchier spicata*) и обильноцветущая (*Am. floribunda*), шелковица белая (*Morus alba*), форзиция яйцевидная (*Forsythia ovata*), ракитник удлиненный (*Chamaecytisus glaber*), рододендрон Шлиппенбаха (*Rhododendron schlippenbachii*) и сихотинский (*Rh. sichotense*) [16].

Сегодня формированием современного ассортимента древесно-кустарниковой растительности для озеленения населенных пунктов Амурской области занимаются такие научные учреждения, как Амурский филиал Ботанического сада-института ДВО РАН (АФ БСИ) и научно-исследовательская лаборатория «Фруктово-ягодных и декоративных культур» (НИЛ ПЯДК) Дальневосточного ГАУ.

Селекция плодовых и ягодных культур в Дальневосточном государственном университете ведется с 1976 года. За это время выведено более 20 сортов плодовых и ягодных культур, семь из которых районировано. Кроме того, был создан большой селекционный фонд исходного материала, который ложится в основу будущих сортов, создаваемых в лаборатории. Начиная с 2006 года, в НИЛ ПЯДК проводится большая работа по введению в культуру новых видов декоративных древесных растений, способных существенно расширить ассортимент растений для озеленения города. Многие из изученных видов станут настоящим украшением города: ива Матсуды (*Salix matsudana*) – дерево с извилистыми побегами и воздушной кроной можно использовать для оформления аллей, внутриквартальных территорий, как солитер и в групповых посадках парков; черемуха виргинская (*Padus virginiana*) – форма с пурпурной листвой, съедобными плодами и темной корой прекрасно смотрится как одиночное растение и в массивах [17].

Из кустарников большую популярность завоевали различные сорта западно-европейской селекции курильского чая (*Pentaphylloides fruticosa*). Наиболее устойчивые в местных условия сорта с белыми и желтыми цветами (*Goldfinger*, *Kobold u Abbotswood*), для частных коллекций можно рекомендовать сорта с розовыми, красными и оранжевыми цветами (*Tangerine*, *Pink*, *Red Ice*, *Pink Princess*). Все изученные таксоны курильского чая отличаются компактной формой и очень продолжительным цветением, начиная с первых чисел июня и до октября [18].

Большое разнообразие сортов свидины белой (*Cornus alba*) удивляет окрасками листьев: пурпурные, золотистые, вариегатные с белыми и желтыми прожилками. Для широкого применения можно рекомендовать форму с пурпурными листьями и серебристо-окаймленную с белыми прожилками. Пестролистность характерна и для различных форм пузыреплодника калинолистного (*Physocarpus opulifolius*). Хорошо зарекомендовали себя в наших условиях формы *luteus* и *rugureus*. Данные кустарники легко стригутся, что позволяет использовать их в живых изгородях и для создания топиарных форм (шаров, кубов и т.д.), они прекрасно смотрятся в одиночных посадках и группах.

Особый интерес представляют различные виды, сорта и формы спирей (*Spiraea*). В НИЛ ПЯДК и АФ БСИ прошли испытание более тридцати таксонов и рекомендованы к широкому применению спирей: средняя (*S. media*), сводосборолистная (*S. aquilegifolia*), извилистая (*S. lexiuosa*), уссурийская (*S. ussuriensis*), березолистная (*S. betulifolia*), Бовера (*S. beauverdiana*), трехлопастная (*S. trilobata*), прутьевидная (*S. virgata*), Бумальда (*S. x bumalda*), иволистная (*S. salicifolia*), с. низкая (*S. humilis*) некоторые сорта с японской (*S. japonica*) [18, 19, 20, 21].

Не высокое разнообразие хвойных растений местной флоры возможно пополнить за счет введения в культуру можжевельников казацкого и горизонтального (*Juniperus sabina*, *Jun. horizontalis*) хорошо зарекомендовавших себя в НИЛ ПЯДК и видов представленных в экспозиции «Северная Америка» АФ БСИ: ель сизая (*Picea glauca*), ель колючая (*Picea pungens*), лиственница американская (*Larix laricina*), можжевельник виргинский (*Juniperus virginiana*), туя западная (*Thuja occidentalis*) [19, 22].

По данным Т.А. Поляковой ассортимент декоративных растений можно пополнить и за счет других североамериканских интродуцентов: береза вишневая (*Betula lenta*), бузина канадская (*Sambucus canadensis*), вяз американский белый (*Ulmus americana, alba*), пteleя трехлистная (*Ptelea trifoliata*), ирга канадская (*Amelanchier canadensis*), робиния лжеакация (*Robinia pseudoacacia*), рябина американская (*Sorbus americana*), снежноягодник белый (*Symphoricarpos albus*), черемуха пенсильванская (*Cerasus pensylvanica*) [22].

При расширении ассортимента декоративных растений для озеленения населенных мест необходимо обратить внимание на редкие и исчезающие виды. Введение в культуру позволит создать условия для их сохранения с одной стороны и улучшение облика города – с другой. По данным Я. Болотовой, Г. Дарман, А. Воробьевой, И. Крепинок к таким растениям следует отнести: тис остроконечный (*Taxus cuspidata*); принсепию китайскую (*Prinsepia sinensis*); экзохорду

пильчатоллистную (*Exochorda serratifolia*); кирказон маньчжурский (*Aristolochia manshuriensis*); девичий виноград триостренный (*Parthenocissus tricuspidata*) [23].

Важный вклад в представления о современном ассортименте растений для озеленения Благовещенска внес труд Н.А. Тимченко, В.М. Старченко, Г.Ф. Дарман «Атлас деревьев, кустарников и лиан Благовещенска Амурской области» изданный в 2017 году. В основу научно-популярного издания вошли собственные многолетние наблюдения авторов, а так же литературные данные о 120 видах древесных растений, встречающихся в Благовещенске. Некоторые виды, представленные в атласе, ранее не упоминались другими исследователями и, несомненно, должны широко использоваться в зеленом строительстве. К таким видам следует отнести мирикарию прицветниковую (*Myricaria bracteata*), гортензию метельчатую (*Hydrangea paniculata*) и ряд других декоративных растений [24].

Анализ ассортимента декоративных растений для озеленения Благовещенска показал, что разнообразие аборигенной дендрофлоры и прошедших первичные испытания интродуцентов обладают огромным потенциалом для использования в зеленом строительстве города. Расширение списков древесных растений и их уточнения позволят специалистам в области ландшафтного дизайна изменить облик нашего города, сделать его более привлекательным и комфортным для проживания.

Список литературы

1. На улицах Благовещенска посадят сакуру и декоративные абрикосы [Электронный ресурс] // Благовещенск, 03.10.2014. – RUL: <https://www.blagoveshensk.ru/news/portamur/93350/> (дата обращения 6.02.2018)
2. Егоров, А.А. Проблемы совершенствования современного ассортимента в городских зеленых насаждениях Санкт-Петербурга / А.А. Егоров, Г.А. Фирсов и др. // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Биология. Экология. – 2001. – Т. 4. – № 2. – С. 23-31.
3. Постановление от 29 июня 2015 года № 2440 Об утверждении положения о сносе, обрезке и пересадке зеленых насаждений на территории муниципального образования города Благовещенска [Электронный ресурс] // Техэксперт. – RUL: <http://docs.cntd.ru/document/326141847> (дата обращения 17.02.2018)
4. Больше 40 миллионов рублей потратит в этом году Благовещенск на озеленение [Электронный ресурс] // Амурская правда. – RUL: <https://ampravda.ru/2016/03/23/65286.html> (дата обращения 17.02.2018)
5. Зражевская, И. В Благовещенске появится полторы тысячи новых деревьев и кустарников [Электронный ресурс] // Комсомольская правда, 28.04.2011. – RUL: <https://kp.md/daily/25677.7/836913/> (дата обращения 15.02.2018)
6. Анохин А. Краснотал, ирисы, персик Давида: амурская столица начала крупномасштабное озеленение [Электронный ресурс] // Амурская правда, 11.05.2017. – RUL: <https://ampravda.ru/2017/05/12/074656.html> (дата обращения 15.02.2018)
7. Девять районов Благовещенска озеленят в этом году [Электронный ресурс] // Амур. инфо, 11.05.2017. – RUL: <http://www.amur.info/news/2017/05/11/124402> (дата обращения 12.01.2018).
8. Благовещенск будут озеленять [Электронный ресурс] // Электронная газета Век, 19.11.2010. – RUL: <https://wek.ru/blagoveshensk-budut-ozelenyat> (дата обращения 5.02.2018).
9. На набережной Благовещенска появилась аллея финансистов [Электронный ресурс] // Благовещенск, 11.05.2017. – RUL: <https://www.blagoveshensk.ru/news/portamur/181843/> (дата обращения 10.02.2018).
10. Почти 800 деревьев высадят в Благовещенске до конца мая [Электронный ресурс] // Благовещенск, 11.05.2017. – RUL: <https://www.blagoveshensk.ru/news/portamur/180835/> (дата обращения 12.02.2018).
11. Раткевич, И.А. Основные типы посадок, применяемые в озеленении г. Благовещенска / И.А. Раткевич // Роль зеленых насаждений в стратегии развития Хабаровска. Материалы Третьей городской научно-практической конференции. Хабаровск 15 марта 2007 г. – Хабаровск: Издательство ТОГУ, 2007. – 135 с.
12. Любавская, А.Я. Селекционная оценка древесных растений, применяемых для озеленения г. Москвы / А.Я. Любавская, О.Н. Виноградова. – М., 1983. – 128 с.
13. Зубов, Ю.П. Ассортимент древесно-кустарниковых пород для озеленения населенных пунктов Амурской области (Временные рекомендации) / Ю.П. Зубов, А.А. Зубова, Г.В. Сенчукова. – Москва, 1971. – 27 с.

14. Зубов, Ю.П. Ассортимент древесно-кустарниковых пород для озеленения населенных пунктов и создания зеленых зон в Амурской области, в том числе для зоны строительства Байкало-Амурской железнодорожной магистрали (Временные рекомендации) / Ю.П. Зубов, В.Д. Пазушко, А.М. Стародумов. – Свободный, 1976. – 43 с.
15. Зубов, Ю.П. Ассортимент древесно-кустарниковых пород для озеленения населенных пунктов, создания зеленых зон и лесных культур в Амурской области (Временные рекомендации) / Ю.П. Зубов, Л.П. Малык, Н.П. Рябухина. – Свободный, 1982. – 37 с.
16. Тимченко, Н.А. Эколого-биологические особенности дендрофлоры Амурской области, состав, охрана, использование в озеленении: дис. на соиск. учен. степ. канд. биол. наук: 03.02.08: защищена 06.05.2012 / Н. А. Тимченко; науч. рук. В. М. Старченко; Дальневост. гос. аграр. ун-т. – Благовещенск, 2012. – 257 с.
17. Козлова, А.Б. Малораспространенные плодовые культуры и перспективы их возделывания в условиях южной зоны Амурской области / А.Б. Козлова // Материалы международного научного форума китайско-российского экологического строительства в области лесного хозяйства. Хэйхэ, 2012. – С. 94-99.
18. Козлова, А.Б. Перспективы использования интродуцентов НИЛ «Плодово-ягодных и декоративных культур» ДальГАУ и Амурского ботанического сада в озеленении г. Благовещенска / А.Б. Козлова, Т.А. Полякова // Материалы международного научного форума китайско-российского экологического строительства в области лесного хозяйства. Хэйхэ, 2009. – С. 66-70.
19. Полякова, Т.А. Перспективы интродукции североамериканских видов древесных растений в озеленении Амурской области и пограничных территорий / Т.А. Полякова // Материалы международного научного форума китайско-российского экологического строительства в области лесного хозяйства. Хэйхэ, 2010. – С. 42-46.
20. Костикова, В. Спиреи на Амуре / Костикова В., Ступникова Т., Воробьева А. // Цветоводство. – 2013. – Т. 4. – № 4. – С. 43-45.
21. Ступникова, Т.В. Интродукция восточноазиатских видов рода *Spiraea* L. в Амурском филиале Ботанического сада-института ДВО РАН / Ступникова Т.В. // Плодоводство и ягодоводство России. – 2014. – Том: 40. – № 2. – С. 215-219.
22. Козлова, А.Б. Перспективные формы можжевельников для озеленения г. Благовещенска / А.Б. Козлова // Материалы VI международного форума «Охрана и рациональное использование лесных ресурсов». Благовещенск: Изд. ДальГАУ, 2013. – С.97-103.
23. Болотова Я. Растения красной книги России в коллекции Амурского филиала ботанического сада-института ДВО РАН / Я Болотова, Г. Дарман, АВ. Воробьева, И. Крещенок // Цветоводство. – 2012. – № 5. – С. 17-21.
24. Тимченко, Н.А. Атлас деревьев, кустарников и лиан Благовещенска Амурской области: научный справочник / Н.А. Тимченко, В.М. Старченко, Г.Ф. Дарман. – Благовещенск: Издательство Дальневосточного ГАУ, 2017. – 254 с.

УДК 631.535

ОСОБЕННОСТИ УКОРЕНЕНИЯ ЗЕЛЕНых ЧЕРЕНКОВ *COTONTASTER LUCIDUS* В УСЛОВИЯХ Г. БЛАГОВЕЩЕНСКА В 2017 ГОДУ

Садохина Е.Н., ст. преподаватель,
Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. *Cotontaster lucidus* – перспективный для использования в озеленении и ландшафтном дизайне вид дальневосточной дендрофлоры. Из-за сложностей семенного размножения особое значение для внедрения в промышленное производство посадочного материала *Cotontaster lucidus* играет разработка эффективных методов вегетативного размножения.

Ключевые слова: *Cotontaster Lucidus*, озеленение, вегетативное размножение

Одним из важных критериев при выборе растений для озеленения является устойчивость к климатическим условиям местности. Резко-континентальный климат и малоснежные зимы Амурской области становятся настоящим испытанием для многих садовых растений, в следствие чего используется крайне обедненный ассортимент древесных растений. Несмотря на это, существует ряд растений, успешно произрастающих в городе Благовещенске, которые не получили широкого распространения из-за сложностей размножения.

© Садохина Е.Н., 2018

К ним можно отнести *Cotoneaster lucidus*, декоративная ценность которого в плотном габитусе, густом ветвлении, темной блестящей листве. Эти качества в сочетании с зимостойкостью делают кизильник незаменимым при устройстве живых изгородей и создании стриженных форм в условиях амурских городов, где традиционные топиарные виды вымерзают. Не даром, его называют «северным самшитом». Стабильная декоративность, неприхотливость к городским условиям делают *C. lucidus* очень привлекательным для использования в декоративном садоводстве и озеленении Амурской области.

Кизильник не получил широкого распространения в озеленении в связи со сложностью размножения. У семян этого вида комбинированный тип покоя, требующий длительной стратификации до 18 – 24 месяцев [1]. При вегетативном размножении отмечается очень низкий выход саженцев и их медленное развитие, *C. lucidus* – трудноукореняемый вид [2], в условиях Амурской области в опытах по черенкованию степень укоренения составляла около 6 – 22 % [3]. Разработка эффективной технологии получения посадочного материала позволит увеличить использование *Cotoneaster lucidus* в озеленение области.

Результаты зеленого черенкования в значительной степени зависят от физиологической готовности черенков, которая связана с лигнификацией тканей. Быстрое одревеснение клеточных стенок коррелирует со старением тканей, подавляющим корнеобразование [4]. Исследования степени лигнификации побегов *C. lucidus* показали, что она происходит скачкообразно и в короткий срок достигает 8-9 баллов, что соответствует сильному одревеснению [5]. Это объясняет низкую степень укоренения черенков данного вида.

Известно, что прослевые побеги отличаются строением и развитием тканей от обычного прироста. Они медленнее вызревают, а значит, процессы лигнификации происходят не так интенсивно.

Условия, материалы и методы. Исследования проводились в условиях г. Благовещенска Амурской области в 2017 году.

Опыт №1: «Влияние типа побега на укоренение черенков *Cotoneaster lucidus*».

Схема опыта:

Вариант 1 – черенки из боковых побегов (контроль)

Вариант 2 – черенки из порослевых побегов

Для контроля черенки заготавливались из боковых побегов этого года, во втором варианте из порослевых побегов.

Опыт №2: «Влияние обработки препаратами «Оксигумат» и "SunnyMix®" на укореняемость зелёных черенков *Cotoneaster lucidus*».

Схема опыта:

1 вариант – без обработки (контроль)

2 вариант – обработка раствором оксигумата

3 вариант – обработка раствором санимикса

Все черенки заготавливались из порослевых побегов. Растворы приготовлены в соответствии с инструкциями к препаратам.

Исследования проводились с учетом общепринятых методик [6]. Варианты опытов закладывались в трехкратной повторности по 50 черенков. Группы повторностей размещались методом полной рендомизации.

Математическую обработку данных проводили в программе Excel в пакете Statistica 6.0. с учетом общепринятых методических указаний по биологической статистике [7,8]. Для каждого признака определяли минимальное и максимальное значение (амплитуда изменчивости; min и max), среднее арифметическое значение ($\bar{X}_{cp}$), среднеквадратичное отклонение, коэффициент вариации ($V, \%$) [8].

Результаты и обсуждение. Анализ результатов опыта показал, что укоренение черенков на контроле было очень низким – варьировало от 3,5 до 9 % в повторностях и в среднем составило лишь 7 %. Черенки из порослевых побегов дали среднюю укореняемость 26 %, что почти в четыре раза выше, чем на контроле.

Исследования влияния обработки препаратами «Оксигумат» и "SunnyMix®" на укоренение черенков, заготовленных из порослевых побегов показали, что степень укоренения на контроле

(без обработки) составила 26,2 %. При использовании микроудобрения "SunnyMix®" этот показатель был выше лишь на 3 %, что в пределах ошибки опыта. Высокий результат дали черенки, обработанные препаратом «Оксигумат» от 47 до 54,3%, что в среднем составило 51,1% - в два раза больше, чем на контроле.

Таблица 1
Влияние типа побега на укоренение зеленых черенков *Cotoneaster lucidus* в 2017, %

Показатели	Доля укоренившихся черенков	
	Контроль	Порослевые побеги
min	3,5	20,5
max	9,0	32,5
$\bar{X}_{cp}$	7,0	26,2
$\pm m$	3,0	6,0
Cv	43,4	23,0

Таблица 2
Влияние обработки препаратами «Оксигумат» и "SunnyMix®" на укоренение зеленых черенков *Cotoneaster lucidus* в 2017, %

Показатели	Доля укоренившихся черенков		
	Контроль	Оксигумат	SunnyMix®
min	20,5	47,7	23,7
max	32,5	54,3	34,8
$\bar{X}_{cp}$	26,2	51,1	29,0
$\pm m$	6,0	3,3	5,6
Cv	23,0	6,4	21,0

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Укореняемость черенков *Cotoneaster lucidus*, заготовленных из порослевых побегов в 4 раза выше, чем черенков из боковых, в связи с этим необходимо проводить кардинальную обрезку маточников «на пенёк».
2. Обработка черенков *Cotoneaster lucidus* препаратом «Оксигумат» повышает степень укоренения в 2 раза.
3. Использование порослевых побегов в комплексе с обработкой «Оксигуматом» повышает укоренение в 7 раз – с 7 до 51 %, что позволяет размножать *Cotoneaster lucidus* в производственных масштабах.

Список литературы

1. Никитский Ю.И. Декоративное садоводство: Учеб.пособие для ВУЗов [Текст] / Ю.И Никитский, Т.А. Соколова. – М.: Агропромиздат. – 1990. – 255 с.
2. Хайлова, О. В. Биологические аспекты размножения древесных растений методом зеленого черенкования в Приморье: Диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук: 03.00.32 [Текст] / О. В.Хайлова.– Владивосток, 2002. – 179 с.
3. Садохина Е.Н. Влияние сроков и технологии черенкования на укоренение черенков кизильника черноплодного [Текст] / Е.Н. Садохина // Адаптивные технологии в растениеводстве Амурской области: сб. научн. Тр. ДальГАУ. – Благовещенск: ДальГАУ, 2013. – Вып. 9. – 84 с. - С. 45 – 49.
4. Поликарпова, Ф.Я. Выращивание посадочного материала зеленым черенкованием [Текст] / Ф.Я. Поликарпова, В.В. Пилюгина. – М.: Росагропромиздат. – 1991. – с. 98.
5. Садохина Е.Н., Акопян В.А. Особенности лигнификации однолетних побегов *Viburnum Sargentii* и *Cotontaster lucidus* в условиях г. Благовещенска в 2016 году [Текст] / Е.Н. Садохина, В.А. Акопян // Адаптивные технологии в растениеводстве Амурской области: сб. научн. Тр. ДальГАУ. – Благовещенск: ДальГАУ, 2017. – Вып. 13.
6. Доспехов, Б.А. Метод полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) [Текст] / Б.А. Доспехов / учебник для высших сельскохозяйственных учебных заведений. – Стереотипное издание. Перепечатки с 5-го изд., доп. и перераб., 1985 г. – М.: Альянс, 2014. – 351 с.
7. Зайцев, Г.Н. Математика в экспериментальной ботанике [Текст] / Г. Н. Зайцев; отв. ред. В. Н. Былов; АН СССР, Гл. ботан. сад. М.: Наука, 1990. – 294 с.
8. Зайцев, Г.Н. Математический анализ биологических данных [Текст] / Г.Н. Зайцев. М.: Наука, 1991. – 183 с.

Секция «Общее земледелие и растениеводство»

УДК 633.174:631.526.32(571.61)

НАИБОЛЕЕ АДАПТИРОВАННЫЕ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫЕ СОРТА СОРГО ЗЕРНОВОГО В УСЛОВИЯХ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Епифанцев В.В., д-р с.-х. наук, профессор;
Ахалбедашвили Д.В., канд. с.-х. наук, доцент,
Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. Наиболее высокими за 2012-2014 годы исследований были растения сорта Чайка. Он же выделялся по средней массе одного растений. Наиболее длинная метелка была у сорта Славянское поле 112, а наибольшее количество ветвей и колосков на них имел сорт Чайка. По массе 1000 семян выделился сорт Меркурий, он превосходил стандарт на 1,2 г. В среднем за три года сорт Славянское поле обеспечил прибавку урожайности в сравнении с контролем 0,12 т/га. Сорт стандарт Камышинское 31 по урожайности зерна превосходил сорта Меркурий и Чайка на 0,2-0,39 т/га.

Ключевые слова: сорго зерновое, сорта, погодные условия, урожайность зерна, продуктивность, Приамурье.

Сорго (лат. *Sorghum*, от лат. *Sorgus* - возвышаться) - род однолетних и многолетних травянистых растений семейства Злаковые, или Мятликовые (*Poaceae*). Включает около 30 видов, которые произрастают в Азии, Африке, Южной и Северной Америке, Европе и Австралии. Ряд видов сорго выращивается как культурное растение — хлебное, техническое и кормовое. Его родина - Экваториальная Африка, вторичные центры распространения - Индия и Китай, в Индии сорго выращивали с III тыс. до н. э., а в Китае и Египте - со II тыс. до н. э. В XV веке сорго завезли в Европу, а в XVII веке - в Америку. По современной классификации род *Sorghum nitidum* делят на секции: *Chaetosorghum*, *Heterosorghum*, *Parasorghum*, *Sorghum*. По данным сайта The Plant List род включает в себя следующие виды: *Sorghum amplum* LAZARIDES; *Sorghum angustum* S.T.BLAKE; *Sorghum arundinaceum* (DESV.) STAFF. Сорго зерновое – разновидности: *Sorghum bicolor* (L.) MOENCH; *Sorghum brachypodium* LAZARIDES; *Sorghum bulbosum* LAZARIDES; *Sorghum burmahicum* RAIZADA; *Sorghum controversum* (STEUD.) SNOWDEN; *Sorghum ecarinatum* LAZARIDES; *Sorghum elliotii* STAFF; *Sorghum exstans* LAZARIDES; *Sorghum grande* LAZARIDES [2].

Сорго зерновое относится к низкорослым растениям, его высота 1-1,5 м. Стебель мощный, полусочный, листья обладают белыми или зеленоватыми центральными жилками, наземная травянистая часть покрыта естественным восковым налетом, предотвращающим быстрое испарение влаги. Зерна открытые или слегка закрытые пленкой собраны в метелки с достаточно большой плотностью. Развитая и мощная корневая системы способна к быстрому впитыванию большого объема воды позволяет растениям отлично переносить засуху. Сорго - теплолюбивая, жаро- и засухоустойчивая культура. Оптимальная температура для прорастания семян, роста и развития растений составляет +20...+30°C. Растения не переносят заморозков в любой фазе развития. Весенние заморозки могут полностью уничтожить или значительно повредить посевы, поэтому не стоит торопиться со сроками посева. Похолодание во время цветения, даже при положительных температурах, может привести к череззернице. Для полного вызревания большинства сортов сорго сумма положительных температур должна составлять 3000—3800°C. Сорго не требовательно к влаге. Количество воды, необходимое для набухания семян сорго, составляет 35 % от общего веса семян. На образование единицы сухого вещества сорго расходует всего 300 частей воды. Главным преимуществом сорго зернового является абсолютная неприхотливость к условиям выращивания [3]. В отличие от традиционных полевых культур Дальнего Востока, сорговые отлично растут даже на тяжелых почвах - глинистых, солонцеватых и супесчаных.

© Епифанцев В.В., Ахалбедшвили Д.В., 2018

Сегодня сорго зерновое является одной из важных продовольственных, технических и кормовых культур. Из него в зависимости от разновидности изготавливают муку и крахмал, силосные смеси и сенаж, сахарный сироп, плетеные изделия и даже биотопливо. В зависимости от сорта крупа сорго обладает белым, желтоватым, коричневым или черным оттенком и благодаря повышенному содержанию тиамина и рибофлавина считается одной из наиболее полезных. Сорго зерновое обладает выдающимися пищевыми качествами в 100 граммах зерен содержится до 15% протеина, 70% полезных углеводов и не более 4% жиров. Эта культура настоящий клад полезны микроэлементов (кальция, фосфора, магния, железа, селена, цинка), дубильных веществ и витаминов группы В, благодаря этому оно активно используется в изготовлении продуктов питания и в кулинарии, успешно конкурирует с кукурузой и ячменем. Регулярное потребление сорго зернового в пищу способствует: активизации мозговых функций; повышению мышечного тонуса; стабилизации обмена веществ и регулировке аппетита; стимуляции синтеза аминокислот, протеинов, стероидных гормонов, жирных кислот, витаминов группы А и D, холестерина; нормализации кроветворных процессов и содержания сахара в крови; улучшению состояния слизистых оболочек и кожных покровов. В сыром зерне содержатся полифенольные соединения, которые положительно влияют на иммунную систему, обладают защитным действием, минимизируют влияние табачного дыма и алкоголя, а также являются мощным антиоксидантом [4].

При выращивании сорго на зерно показатели урожайности зависят от грамотного агропланирования, технологически правильной подготовки посевного материала, почвы, выполнения посевных и уборочных работ, ухода за посевами, а главное от выбора наиболее высокопродуктивного адаптированного сорта [1].

Целью работы – подбор наиболее высокопродуктивных адаптированных сортов сорго зернового для условий Амурской области.

Опыты проводили в 2012 - 2014 гг. на опытном поле Дальневосточного ГАУ на лугово-черноземовидной почве. Мощность пахотного слоя до 30 см. Содержание гумуса в пахотном горизонте колеблется от 2 до 3%, подвижного фосфора - среднее, обменного калия - высокое. Реакция почвенного раствора слабокислая.

В 2012 году со второй половины лета и осенью период вегетации растений был дождливым. Май и июнь 2013 года характеризовались повышенным температурным фоном воздуха с превышением многолетних данных на +3 +4⁰С (рис. 1).

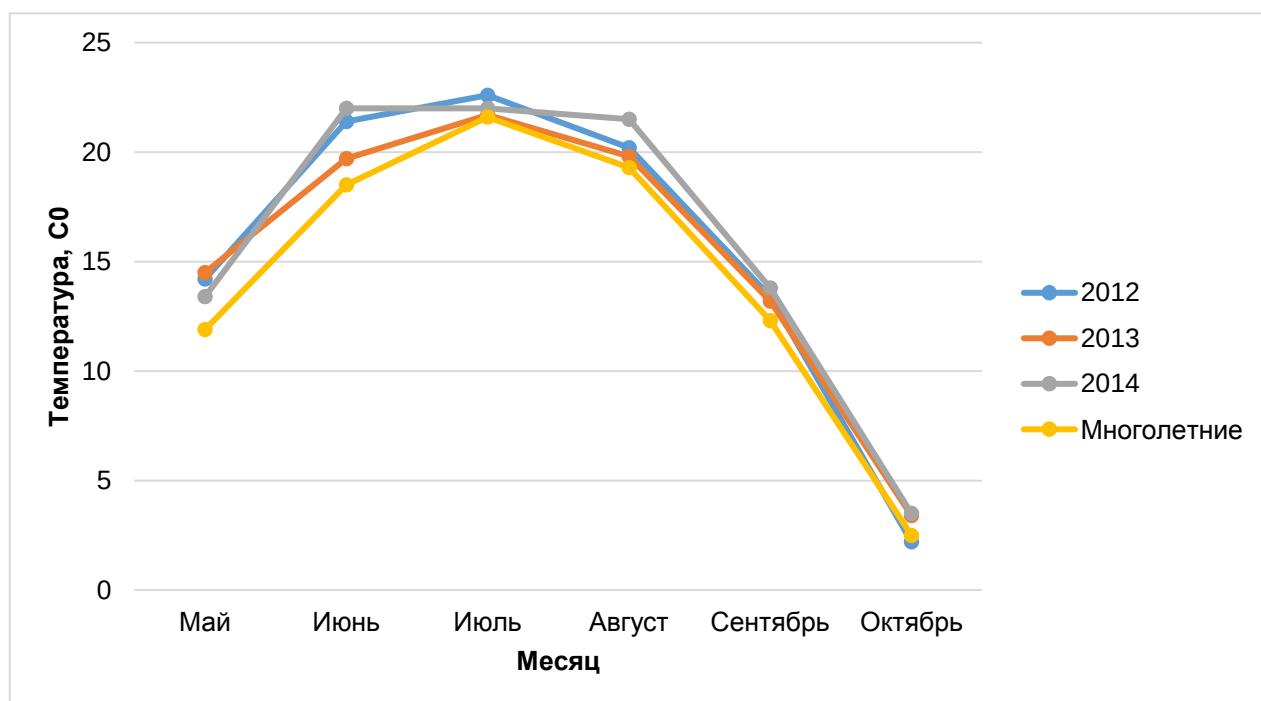


Рис.1. Среднемесячная температура воздуха в период вегетации сортов сорго зернового

С июля по октябрь эти показатели были ближе к норме. Осадков в этом году выпало на 164% больше нормы (рис. 2).

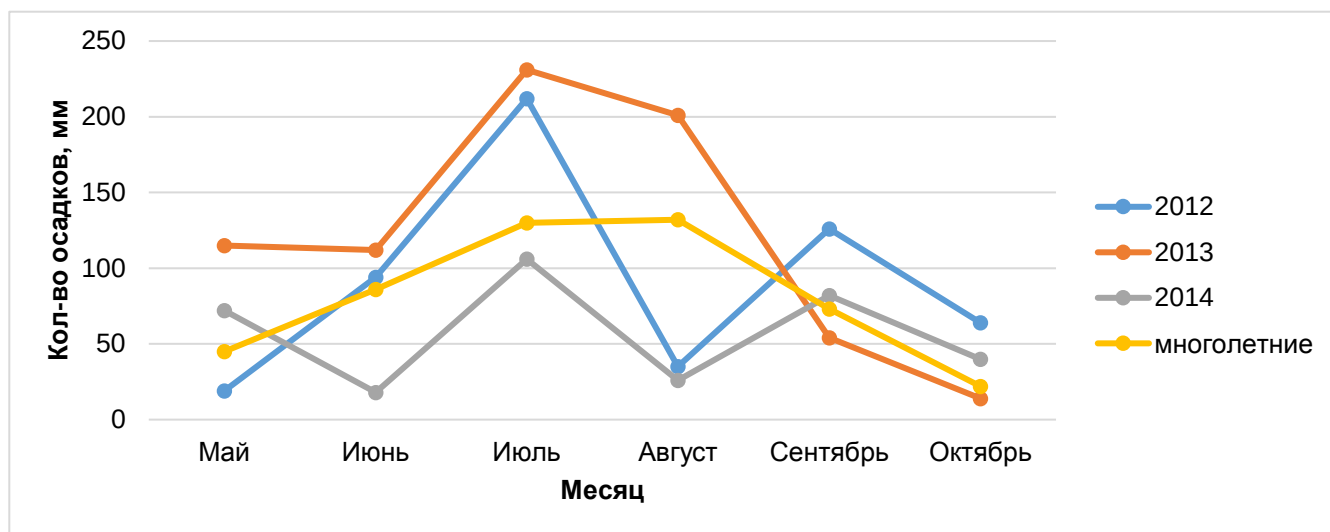


Рис.2. Количество осадков в период вегетации сортов сорго зернового

Дожди летом шли часто, временами они были очень интенсивными, местами отмечали переувлажнение почвы. 2014 год характеризовался, как тёплой в течение периода вегетации температура была выше нормы на 1,0-3,0⁰С. В целом он в были наиболее благоприятными, чем в предыдущие годы. Продолжительность летнего периода с температурами воздуха выше +15⁰С в годы исследований составляла 122 - 126 дней. Переход среднесуточной температуры воздуха через +15⁰С отмечался 20-23 мая.

Опыт был заложен в трехкратной повторности методом расщеплённых делянок и включал следующие варианты: сорта - Камышинское 31, Чайка, Меркурий, Славянское поле 112. За контроль был принят как перспективный на ГСУ области сорт - Камышинское 31. Площадь делянок первого порядка 168 м², второго - 22,5 м², учетная 20 м². Глубина посева – 5-6 см. Способы посева широкорядный с шириной междурядья - 45 см. Посев проводили 20 мая сеялкой СН-16. Густоту стояния растений - 200 тыс. шт./га формировали в фазе полных всходов. Сопутствующие исследования: фенологические наблюдения, измерение высоты растений и длины метелки, подсчет числа листьев, ветвей и колосков метелки, взвешивание зеленой массы и зерна в соответствии с «Методическими рекомендациями по проведению опытов с кукурузой» (1980).

Всходы сорго зернового в зависимости от сорта появились через 7 -10 дней после посева. Рост стебля в высоту у сортов сорго зернового существенно замедлился во времена цветения. Наиболее высокими во все годы исследований были растения сорта Чайка. Сорт Славянское поле 112 в среднем за три года уступал ему на 7 см, Меркурий на 31 см, а Камышинское 31 на 127 см (табл. 1).

Таблица 1

Высота и масса сортов сорго зернового

Сорт	Средняя высота растений, см				Средний масса растения, г			
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	средняя	2012 г.	2013 г.	2014 г.	средняя
Камышинское 31 - st	103	105	101	103	101	107	93	100
Чайка	148	162	154	155	228	213	238	226
Меркурий	117	138	127	127	197	123	311	210
Славянское поле 112	134	154	155	148	206	195	159	187

По массе растений в среднем за три года также выделился сорт Чайка, не смотря на то что в 2014 г. он уступал сорту Меркурий на 73 г. В целом за годы исследований у сортов по массе растений прослеживалась закономерность аналогичная высоте растений.

Анализируя основные показатели структуры урожая сортов сорго зернового за 2013-2014 гг. можно отметить, что наиболее длинная метелка была у сорта Славянское поле 112, а наибольшее количество ветвей и колосков на них имел сорт Чайка. По массе 1000 семян выделился сорт Меркурий, он превосходил стандарт на 1,2 г. Сорта Славянское поле 112 и Чайка уступали контролю в среднем на 0,2-13,1 г (табл. 2).

Таблица 2

Основные показатели структуры урожая сортов сорго зернового за 2012-2014 гг.

Сорт	Средняя длина метелки, см	Среднее число, шт.		Масса 1000 семян, г
		ветвей	колосков	
Камышинское 31 - st	22	26	1246	28,4
Чайка	29	39	1658	15,3
Меркурий	28	31	1531	29,6
Славянское поле 112	31	38	1531	28,2

В условиях 2012 года наибольшая урожайность зерна формировалась в контрольном варианте и у сорта Славянское поле 112 – 2,28-2,51 т/га, а наименьшая у сорта Чайка – 1,87 т/га. Аналогичная зависимость прослеживалась по этому сорту прослеживалась в следующие годы исследований. В среднем за три года сорт Славянское поле обеспечил прибавку урожайности в сравнении с контролем 0,12 т/га. Сорт стандарт Камышинское 31 по урожайности зерна превосходил сорта Меркурий и Чайка на 0,2-0,39 т/га (табл. 3).

Ошибка опыта в 2012 году составила $s_x = 1,27$ т/га, ошибка разности средних была равна $s_d = 0,53$ т/га. Наименьшая существенная разность для 5% уровня значимости, при значении критерия $t_{05} = 2,13$, равна $НСР_{05} = 6,2\%$. В 2013 году s_x была равна 1,16 т/га, ошибка разности средних $s_d = 0,43$ т/га. $НСР_{05}$ составила 8,2%. За годы проведения исследований различия по вариантам в опыте были существенны $F_{\phi} > F_{05}$, нулевая гипотеза $H_0: d = 0$ отвергается.

Таблица 3

Продуктивность сортов сорго зернового

Сорт	Урожайность, т/га				Прибавка	
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	средняя	т/га	%
Камышинское 31 - st	2,28	2,75	2,63	2,55	0	0
Чайка	1,87	2,34	2,26	2,16	-0,39	-15,3
Меркурий	2,01	2,56	2,48	2,35	-0,20	-7,84
Славянское поле 112	2,51	2,83	2,67	2,67	+0,12	+4,7
$НСР_{05}$, т/га	0,17	0,08	0,03			

Таким образом, наиболее высокими во все годы исследований были растения сорта Чайка, этот же сорт выделялся по средней массе одного растений. Наиболее длинная метелка была у сорта Славянское поле 112, а наибольшее количество ветвей и колосков на них имел сорт Чайка. По массе 1000 семян выделился сорт Меркурий, он превосходил стандарт на 1,2 г. В среднем за три года сорт Славянское поле обеспечил прибавку урожайности в сравнении с контролем 0,12 т/га. Сорт стандарт Камышинское 31 по урожайности зерна превосходил сорта Меркурий и Чайка на 0,2-0,39 т/га.

Список литературы

1. Ресурсосберегающая технология производства зернового сорго. - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2012. - 40 с. - ISBN 978-5-7367-0918-2.
2. Сорго - Википедия [Электронный ресурс] ru.wikipedia.org/Sorgo.
3. Сорго зерновое. [Электронный ресурс] <http://moezerno.ru/corn/sorgo-zernovoe-vyrashivanie.html>.
4. National Research Council. Sorghum // Lost Crops of Africa: Volume I: Grains. - National Academies Press. - Vol. 1.

УДК 631.67:635.646(571.61)

ВЛИЯНИЕ ПОЛИВНОЙ И ОРОСИТЕЛЬНОЙ НОРМЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПЛОДОВ БАКЛАЖАНОВ В УСЛОВИЯХ ПРИАМУРЬЯ

Епифанцев В.В., д-р с.-х. наук, профессор;

Стокоз С.В., канд. биол. наук;

Захарова Т.В., аспирант,

Дальневосточный государственный аграрный университет

Аннотация. В 2015 г. растения баклажанов очень не нуждались в поливе в августе, в 2016 г. в июле, а 2017 г. они нуждались в небольшом поливе в июле, в июне и августе содержание влаги в почве было в пределах и выше оптимальной нормы 81,6 и 90,9% от ПВ. В среднем за три года максимальная урожайность технически зрелых плодов баклажанов была получена в варианте опыта увлажнения почвы 75 - 80% от ПВ – 30,5 т/га. Содержание нитратов в плодах баклажанов во всех вариантах опыта было в пять раз ниже ПДК.

Ключевые слова: баклажаны, влажность почвы, поливная, оросительная норма, урожайность, нитраты.

Требовательность овощных культур к влажности почвы определяется их биологическими особенностями, величиной и характером листовой поверхности, развитием корневой системы, продолжительностью периода вегетации. Овощи содержат до 97% воды. Повышенная требовательность овощных культур к влаге летом объясняется слабой всасывающей силой корневых систем, крупностью и толщиной листы, увеличенными устьицами, особенностью растений расходовать большое количество воды на ее испарение. Влажность почвы считается критичной, когда из-за недостаточного водоснабжения корнями у растений прекращается прирост надземной массы.

В засушливых условиях при дефиците влаги у огурца, перца, томата, баклажанов опадают цветки и завязи. Важно поливать овощные культуры в соответствии с их потребностями, резко возрастающими в июле и августе. Однако избыток влаги тоже вреден для растений. Овощи становятся водянистыми, теряют свой аромат, содержат меньше сахаров, полезных макро- и микро-элементов. Влажность почвы перед поливами следует поддерживать на уровне, оптимальном для каждой из культур. Для нормального развития баклажанов влажность почвы в течение всего периода вегетации должна быть не ниже 70-80% НВ. Как только влажность почвы снизится до оптимального для данной культуры уровня, необходимо проводить очередной полив.

Баклажаны отличаются большим потреблением воды и большой требовательностью к влаге. На сырой и холодной земле они растут плохо и практически не завязывают плодов. Отрицательно сказывается на развитии растений и дефицит почвенной влаги, особенно в период плодоношения. Нуждаясь в оптимальном увлажнении почвы на протяжении всего периода вегетации, эта культура болезненно реагирует даже на кратковременные похолодания. В прохладные пасмурные дни или при холодном ветре, значительно охлаждаются приземные слои воздуха, почва и сами растения. Это отрицательно сказывается на состоянии растений и в конечном итоге на урожае.

Одно из важных условий получения хорошего урожая баклажана - соблюдение режима орошения. Оптимальная предполивная влажность почвы для него примерно 85-80% НВ. До завязывания плодов баклажаны поливают при норме 300-350 м³/га с интервалом 6-8 дней, а в дальнейшем - при норме 400-450 м³/га через 8-10 дней. В период плодоношения баклажаны поливают чаще и большим количеством воды. Поливная норма: от 15 л до 30 л воды на 1 м².

Основной способ полива овощных растений при их выращивании на больших площадях - дождевание. Урожайность овощей при этом повышается в два-три раза. Однако дождевание целесообразно только для тех культур, которые не поражаются болезнями при попадании воды на

листья: для капусты, зеленных, свёклы, моркови, гороха, редиса, перца, баклажана и др. Для баклажанов предпочтительнее поливы по бороздам. Рекомендуются и локальное увлажнение почвы на глубину расположения основной массы корней (25-30 см).

Количество воды, необходимое для получения урожая конкретной культуры с единицы площади, называют водопотреблением; израсходованное на получение единицы урожая и выраженное в литрах на 1 кг – коэффициентом водопотребления; количество воды, необходимое для получения 1 г сухой массы урожая, называют транспирационным коэффициентом; расходуемое при поливах в течение вегетации культуры – оросительной нормой, за 1 полив – поливной нормой [3].

Вода в почве по-разному связана с твердыми частицами почвы, что и определяет степень ее подвижности и доступности для растений. Различают физическое испарение влаги из почвы и расход воды на транспирацию растений, но подразделить их на поле, занятом растениями, практические невозможно, поэтому применяется объединяющий термин «эвапотранспирация», включающий и физическое испарение и транспирацию.

Уровень испарения воды из почвы – фактор, определяющий нормы и интервалы полива. Объем испарения зависит от двух факторов: испарение с поверхности почвы и испарение воды растением. Чем больше вегетативная масса, тем большая величина испарения воды, особенно при значительной сухости воздуха и высокой температуре воздуха. Относительная зависимость этих двух факторов дает большую испаряемость воды за вегетацию. Особенно она возрастает в период нарастания массы плодов и их созревания.

К основным почвенно-гидролитическим понятиям относят: максимальную гигроскопичность (МГ), влажность завядания (ВЗ), влажность разрыва капиллярной связи (ВРК), наименьшую влагоемкость (НВ), капиллярную влагоемкость (КВ), полную влагоемкость (водовместимость, ПВ). Под наименьшей полевой влагоемкостью понимают максимальное количество капиллярно-подвешенной влаги, которую почва способна удержать после ее увлажнения и свободного стекания избытка влаги. Под полной влагоемкостью – максимальное количество воды, которая может находиться в почве при ее затоплении (т.е. при полном заполнении всех пор и пустот) [1].

Плотность почвы – отношение массы сухой почвы, взятой без нарушения природного сложения, к ее объему (ГОСТ 27593-88). В окультуренной почве минеральная часть составляет примерно 45%, органическое вещество почвы – до 5%, вода – 20-30%, воздух – 20-30% объема почвы. От момента насыщения почвы влагой (ирригация, осадки) в довольно короткий период, часто в течение нескольких дней, в результате испарения и дренирования открывается много пор, часто до 50 % общего объема в зоне корней [2].

Наиболее простой способ определения влажности почвы на ощупь. Для баклажанов берут горсть грунта с глубины 25-30 см. Сжимают его в руке и по прочности комка определяют влажность почвы. При влажности 40% НВ в сжатой руке грунт образует ком, который легко рассыпается. При влажности 60% НВ ком более прочный, но при давлении дает трещины. Только при влажности 80% НВ и выше ком прочный, не распадающийся. Наименьшая влагоемкость – это количество влаги, прочно удерживающееся в почве после полного свободного стекания гравитационной воды (ГОСТ 19179-73) [5].

При лабораторно-весовом методе запас влаги в почве устанавливают путем высушивания навески в термостате и взвешивания, а при физиологическом методе с этой целью определяют концентрацию клеточного сока листьев растений полевым рефрактометром. Для анализа берут кончик пятого или шестого листа в 7-8 ч утра. Поливы баклажанов в период плодоношения проводят при концентрации сока листьев – 10%.

Цель исследований – установить оптимальную поливную и оросительную норму, обеспечивающую получение высокой урожайности высококачественных плодов баклажанов в условиях южных районов Амурской области.

Исследования проводили в 2015 – 2017 гг. на землях КФХ С.Е.В. рядом с селом Кани – Курган, Благовещенского района Амурской области, на опытном участке, имеющем аллювиально-дерновую почву. Содержание питательных веществ в пахотном слое (0-20 см) при плотности почвы 1,15 - 1,21 г/см³, по минеральному азоту – 4,48-5,12 мг/100 г, подвижному фосфору – 12,3-14,8 и обменному калию – 15,9-17,5 мг/100 г почвы.

Летний период 2015 г. отличался довольно высоким температурным фоном и относительным дефицитом осадков. Средняя температура воздуха за июнь составила -19,7 С°, за июль - 22,4 С° и за август – 22,1 С°. За июнь выпало осадков на – 78,1%, за июль на – 35,1 и за август на – 36,8% меньше нормы (табл. 1).

Таблица 1

Погодные условия летнего периода вегетации (данные ГМС г. Благовещенска)

Месяц	Декада	Температура воздуха, С°			Средняя многол., t С°	Осадки, мм.			Среднее многол., мм
		2015 г	2016 г	2017 г		2015 г	2016 г	2017 г	
Июнь	1	16,3	15,4	14,9	17,2	6	21	11	26
	2	22,5	17,0	19,7	19,3	0	26	50	30
	3	20,3	18,7	22,4	20,1	14	53	36	35
За месяц		19,7	17,0	19,0	18,9	20	100	97	91
Июль	1	21,9	22,3	26,7	21,4	3	14	29	39
	2	22,9	22,2	21,4	21,9	41	3	34	44
	3	22,6	22,3	19,4	21,4	41	22	26	48
За месяц		22,4	22,3	22,5	21,5	85	39	89	131
Август	1	22,4	21,8	20,9	20,8	21	18	78	45
	2	23,5	19,6	23,9	19,2	49	46	4	42
	3	20,5	16,8	14,9	17,8	9	19	39	38
За месяц		22,1	19,4	19,9	19,3	79	83	121	125
За сезон		21,4	19,6	20,5	19,8	184	222	307	347

В 2016 г отмечали низкие положительные температуры в начале лета – за июнь – 17 С°, и большое количество осадков, за июнь – на 9,9% больше нормы, неравномерное распределение осадков в середине лета за июль – на 70,2 и за август на 33,6% меньше нормы, высокие температуры в июле – 22,3 С°, и пониженные в конце лета – за август 19,4 С° с большим числом пасмурных дней. Характерными особенностями лета 2017 года было: превышение многолетних показаний среднесуточной температуры воздуха в июне на – 0,1 С° и в августе на – 0,4 С°; в июле она была в пределах многолетней нормы; осадков в июне выло на 6 мм больше нормы, а в июле и августе на 42 и 4 мм меньше нормы.

Влажность почвы на естественно увлажняемом участке в слое 10 – 20 см в 2015 г. была в июне – 49,9%, в июле – 72,9 и в августе – 79,0% от ПВ, а в слое 0 – 10 см на 6,8, 1,6 и 2,8% меньше. Запас воды в слое почвы 0-30 см в августе был на 87,1 м³/га больше, чем в июле и на 474,3 м³/га больше, чем в июне. Растения баклажанов не нуждались в поливе в августе. В 2016 г. она была в слое 10 – 20 см в июне – 79,9%, июле – 69,7 и августе – 80,1%. Запас воды в слое почвы 0-30 см в августе был на 345,8 м³/га больше, чем в июле и на 152,5 м³/га больше, чем в июне. Баклажаны нуждались в поливе в июле. В 2017 г. растения баклажанов нуждались в небольшом поливе в июле (влажность почвы в слое 10 – 20 см – 71,5%), а в июне и августе содержание влаги было в пределах и выше оптимальной нормы 81,6 и 90,9% от ПВ (табл. 2).

Таблица 2

**Влажность почвы в слое почвы 0-30 см на естественно увлажняемом участке, %
(от абсолютно сухого вещества)**

Дата отбора проб	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Средняя за 3 года
1	2	3	4	5
10.06	25,9	32,1	23,2	27,1
20.06	17,2	36,1	46,5	33,3
30.06	18,2	42,8	45,7	35,6
За июнь	20,4	37,0	38,5	31,9
10.07	16,2	37,3	37,4	30,3

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5
20.07	37,3	26,8	32,8	32,3
30.07	39,6	31,4	28,4	34,6
За июль	31,0	31,8	32,9	31,9
10.08	24,9	28,8	46,8	33,5
20.08	42,7	43,5	39,9	42,0
30.08	32,8	37,2	41,9	37,3
За август	33,5	36,5	42,9	37,6

При выращивании баклажанов в условиях южных районов Амурской области необходимо проводить поливы в зависимости от состояния погоды и почвы.

Схема опыта включала следующие варианты: 1. Контроль (без полива – естественное увлажнение); 2. Увлажнение почвы - 55% - 60%; 3. Увлажнение почвы - 75% - 80%; 4. Увлажнение почвы - 85% - 90% от ПВ. Степень влажности почвы перед поливом и после него определяли по органолептическим признакам и весовым методом. Поливную норму рассчитывали по формуле:

$$M = 100 \times H \times A \times (B - B_i), \quad (1)$$

где M – поливная норма ($\text{м}^3/\text{га}$); H – глубина расчётного слоя почвы (м); A – объёмная масса почвы ($\text{т}/\text{м}^3$); B – наименьшая влагоёмкость расчётного слоя почвы (% её сухой массы); B_i – влажность почвы перед поливом (% массы сухой почвы). Расход воды при поливе дождеванием определяли счетчиком НОРМА ИС СВКМ 15 У вмонтированным в трубопровод.

Предшественник – капуста. Основная обработка почвы включала вспашку и боронование. Весной проводили боронование, культивацию и нарезку гребней. Ширина, гребня по основанию 70 см. Рассада гибрида баклажана Валентина возрастом 45 дней была выращена в питательные кубики размером 4×4 см. Высаживали 71,4 тысяч растений на 1 га. Схема посадки 70×20 см. Срок посадки во все годы - 3 июня. Площадь учетной делянки – 7 м^2 , общая – 8,4 м^2 . На одной учетной делянке было 40 шт. растений. Повторность 4-х кратная. Размещение делянок систематическое [4]. На учетной делянке защитных краевых растений было по 4 шт. Уход за посевами включал в рыхление почвы, поливы, прополки. Уборку и учет урожая проводили при достижении технической зрелости плодов. Сбор плодов - вручную. Обработку данных - по методике Б.А. Доспехов (1985).

Поливную и оросительную нормы рассчитывали согласно запланированному оптимальному уровню увлажнения в опыте и фактической влажности почвы в слое почвы 0-30 см на естественно увлажняемом участке, перед проведением полива в % от абсолютно сухого вещества. Мы получили поливную норму, но нужно ещё учесть потери влаги на испарение. При дождевании испаряется 10-15% воды, столько же стекает капиллярно-подвешенной влаги, которую почва способна удержать после ее полного увлажнения, поэтому расчет был сделан с учетом полной влагоемкости (табл. 3).

Таблица 3

Зависимость поливной нормы от запланированного уровня увлажнения почвы, $\text{м}^3/\text{га}$

Дата	55 – 60, % от ПВ			75 – 80, % от ПВ			85 – 90, % от ПВ		
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10.06	0	0	148	267	130	478	423	294	643
20.06	270	0	0	583	0	0	738	152	0
30.06	235	0	0	546	0	0	702	0	0
За июнь	505	0	148	1396	130	478	1863	446	643
10.07	307	0	0	619	0	0	775	110	153
20.07	0	7	0	0	318	147	9	481	312
30.07	0	0	0	0	155	299	0	319	464

Продолжение табл.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
За июль	307	0	0	619	473	446	784	910	929
10.08	0	0	0	303	247	0	459	411	0
20.08	0	0	0	0	0	0	0	0	67
30.08	0	0	0	16	0	0	172	113	0
За август	0	0	0	319	247	0	631	524	67
За сезон	812	7	148	2334	850	924	3278	1880	1639

После посадки рассады прироста числа листьев у баклажан в течение 12 - 15 суток не отмечали. Начало фазы бутонизации баклажан в варианте опыта 75-80% от ПВ в среднем за три года отмечали 26 июня. Раньше начали цвести баклажаны в это же варианте опыта, в нем же был раньше проведен первый сбор плодов – 29 июля в 2015 г. В следующие годы 2016-2017 гг. первый сбор проводили по мере созревания плодов 8 и 13 августа по 21 сентября.

Наибольшую урожайность плодов в 2015 г. баклажаны сформировали в варианте опыта увлажнение почвы 75 - 80% от ПВ – 27,6 т/га. В 2016 г. также наибольшую урожайность плодов баклажаны обеспечили в варианте увлажнения почвы 75 - 80% от ПВ – 16,8 т/га. Прибавка в сравнении с контролем составила 1,6 т/га. Другие варианты опыта существенно уступали контролю на 0,3 – 1,2 т/га. В 2017 г. наибольшую урожайность баклажанов получили в варианте увлажнения почвы 75 -80% от ПВ – 47,0 т/га. Прибавка в сравнении с контролем составила 4,8 т/га, а другие варианты опыта существенно превосходили контроль на 3,2 - 3,6 т/га. В среднем за три года лучшие результаты были получены в варианте опыта увлажнения почвы 75 -80% от ПВ урожайность достигла – 30,5 т/га. Контроль уступал лучшему варианту опыта на 5,1 т/га, вариант увлажнения почвы 55 - 60% на 3,6 т/га, а вариант увлажнения до 85 - 90% на 2,4 т/га (табл. 4).

Таблица 4

Влияние увлажнения почвы на продуктивность и накопление нитратов в плодах баклажанов

Увлажнение почвы, % от ПВ	Урожайность, т/га				Средняя (ср. за 3 г.) масса плода, г	Нитраты (ср за 3 г.), мг/кг
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Средняя за 3 года		
Контроль (естеств.)	18,8	15,2	42,2	25,4	163,3	56,4±10,7
55 - 60	21,4	14,0	45,4	26,9	171,0	55,8±8,9
75 - 80	27,6	16,8	47,0	30,5	204,3	56,5±7,6
85 - 90	23,6	14,9	45,8	28,1	194,3	58,3±9,2
НСР ₀₅ , т/га	2,17	0,66	0,09			

За годы проведения исследований различия по вариантам в опыте были существенны $F_{\phi} > F_{05}$, нулевая гипотеза $H_0 : d = 0$ отвергается.

По результатам анализов, в опыте с различными нормами увлажнения почвы превышений ПДК (300 мг/кг) нитратов в плодах баклажанов не обнаружено. Наибольшим показателем за годы исследований является содержание нитратов $95 \pm 24,5$ мг/кг при норме увлажнения 85 - 90% ПВ. Так, в 2015 и 2017 гг. наибольший уровень нитратов был при норме увлажнения 85-90%, а наименьший в 2015 г. при норме увлажнения 55 - 60% и в 2017 г. при естественном увлажнении. В 2016 г. наибольший уровень нитратов отмечен при естественном увлажнении $53,2 \pm 7,2$, а наименьший при норме увлажнения 85-90% - $50,0 \pm 3,9$ мг/кг.

Таким образом, в 2015 г. растения баклажанов очень не нуждались в поливе в августе, в 2016 г. в июле, а 2017 г. они нуждались в небольшом поливе в июле, в июне и августе содержание влаги в почве содержалось в пределах и выше оптимальной нормы 81,6 и 90,9% от ПВ. В среднем за три года максимальная урожайность технически зрелых плодов баклажанов была получена в варианте опыта увлажнения почвы 75 - 80% от ПВ – 30,5 т/га. Контроль уступал лучшему варианту опыта на 5,1 т/га, вариант увлажнения почвы 55 - 60% на 3,6 т/га, а вариант увлажнения до

85 - 90% на 2,4 т/га. Наименьшими показателями по нитратам за годы исследований отличались пробы в вариантах опыта при норме увлажнения 55 - 60% ПВ и естественный фон. В условиях южных районов Амурской области в период вегетации баклажанов необходимо периодически увлажнять почву до влажности 75 – 80%.

Список литературы

1. Влажность почвы. [Электронный ресурс] StudFiles.net>preview/1905748/page:3/
2. Влажность почвы. Поливная норма. [Электронный ресурс] bibliotekar.ru>7-ovoschi/141.htm.
3. Голубниченко В. Когда и как поливать овощные культуры. [Электронный ресурс] agrobook.ru>comment/3087
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. - М.: Колос, 1985. - 351 с.
5. Определение влажности почвы весовым методом [Электронный ресурс] leksii.org>5-14941.html

УДК 633.12:631.53.04

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ГРЕЧИХИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ПОСЕВА

Тимошенко Э.В., канд. с.-х. наук,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. Исследования по изучению физических показателей качества зерна гречихи при посеве широкорядным (45 см) и рядовым (15 см) способами указывают на преимущество широко-
корядного способа посева. При данном способе посева зерно гречихи получили более высокого качества: натурная масса получена выше в среднем на 6 %, масса 1000 зёрен на 3 %, выход ядра на 2 %.

Ключевые слова: гречиха, сорт, натура зерна, масса 1000 зёрен, пленчатость.

Основная цель выращивания гречихи – получение крупы. Гречневая крупа – высокоценный диетический продукт. Она отличается большой питательностью и высокими вкусовыми достоинствами. В ней содержится в среднем 8,9% белка, 71% крахмала, 1,6% жира и 0,3% сахара. В гречневой крупе много полезных минеральных солей (фосфора, кальция, железа и др.), органических кислот, витаминов группы Е, В и Р (рутина). Белки гречихи, состоящие главным образом из глобулина и глютеина, более полноценны, чем белки хлебных злаков, а по содержанию незаменимых аминокислот, питательности и усвояемости не уступают белкам зерновых бобовых культур. Благодаря витамину Е гречневая крупа долго хранится, не теряя пищевых достоинств [2, 3].

К качеству зерна гречихи, предназначенного для выработки крупы, предъявляются особые требования. Выход крупы зависит от многих физических показателей качества зерна, важнейшими из которых являются крупность зерна, выравненность его по размеру, форма, высокое содержание ядра и легкость шелушения [1]. Приемы возделывания культуры, такие как посев рядовым и широкорядным способом, напрямую оказывают влияние на урожайность, и соответственно на качество получаемой продукции [4].

Цель исследований: определить физические показатели качества зерна гречихи при различных способах посева.

Полевой опыт проведен в 2015-2017 гг. на опытном поле отдела семеноводства Дальневосточного ГАУ, с. Грибское Благовещенского района. Почва участка луговая черноземовидная среднесиловатая.

Схема опыта:

1. Способ посева рядовой, междурядья 15 см
2. Способ посева широкорядный, междурядья 45 см

© Тимошенко Э.В., 2018

Опыт проведен на двух сортах гречихи: Амурская местная и Девятка. *Повторность полевого опыта 4-кратная, размещение делянок систематическое, площадь делянки 40 м². Предпосевная обработка почвы* состояла из ранневесеннего боронования и культивации с боронованием. Посев проводили сеялкой СН-16. Срок посева первая декада июня. Норма высева семян из расчета 75 кг/га. Для борьбы с сорной растительностью в период вегетации проводили ручные прополки. Уборку и учет урожая гречихи проводили поделочно, раздельным способом, селекционным комбайном Теггип.

Лабораторные исследования проведены на кафедре общего земледелия и растениеводства факультета агрономии и экологии Дальневосточного ГАУ. Физические показатели качества зерна определяли в соответствии с требованиями общепринятых методик и ГОСТов: ГОСТ Р 54895-2012 (натура зерна), ГОСТ ISO 520-2014 (массы 1000 зёрен), ГОСТ 10843-76 (пленчатость зерна).

При производстве гречихи важными показателями являются крупность зерна, натура, масса 1000 семян, пленчатость. Главными показателями качества зерна на крупу является крупность зерен, так как крупные семена лучше переносят процесс переработки и выделения ядрицы. Плохо выполненное, щуплое зерно отличает низкая натура. У крупного зерна натура обычно больше, чем у мелкого.

Проведенными исследованиями установлено, что способ посева оказал влияние на физические показатели качества зерна гречихи (натура зерна, масса 1000 зёрен, пленчатость) (табл.).

Таблица

Физические показатели качества зерна гречихи при различных способах посева (2015-2017г.)

Сорт	Способ посева	Натурная масса, г/л	Масса 1000 зёрен, г	Пленчатость, %	Выход ядра, %
Амурская местная	15 см	548,0	25,8	27,4	72,6
	45 см	602,3	26,6	24,8	75,3
Девятка	15 см	590,2	29,3	22,6	77,5
	45 см	609,8	30,2	21,1	78,9

По данным таблицы видно, что все изучаемые показатели выше в варианте с применением широкорядного способа посева. Если сравнивать качественные показатели по сортам, то зерно гречихи сорта Девятка превосходит зерно сорта Амурская местная.

Натурная масса зерна при широкорядном способе посева превышает рядовой способ у сорта Амурская местная на 54,3 г/л и на 19,4 г/л у сорта Девятка, что составляет 9,0 и 3,2 %, соответственно.

Масса 1000 зерен при широкорядном способе посева на сорте Амурская местная выше на 0,8 г, чем при рядовом способе посева, на сорте Девятка – на 0,9 г, в среднем увеличение составляет 3%.

Широкорядный способ посева, так же влияет на показатели пленчатости зерна и выхода ядра. Чем ниже показатель пленчатости, соответственно, тем выше будет выход ядра, при условии наличия вызревшего и выполненного зерна. Так, при широкорядном способе посева выход ядра у сорта Амурская местная составляет 75,3%, а при рядовом способе посева 72,6%, разница составляет 2,6%. У сорта Девятка выход ядра при широкорядном способе посева составляет 78,9%, а при рядовом способе посева 77,5%, разница в 1,5%.

Обзор литературы по технологии возделывания гречихи показал, что в настоящее время основное распространение получили два способа посева: рядовой и широкорядный. Вопрос, какой способ является наиболее эффективным по сей день имеет дискуссионный характер. Оба способа имеют свои положительные и отрицательные стороны.

Результаты наших исследований указывают на преимущество широкорядного способа посева (с междурядьями 45 см). При посеве указанным способом зерно гречихи получено более высокого качества.

Список литературы

1. Варлахова, Л.Н. Особенности технологических качеств зерна новых крупноплодных сортов гречихи / Л.Н. Варлахова, С.В. Бобков, Г.Е. Мартыненко, И.М. Михайлова // Зернобобовые и крупяные культуры. – № 2. – 2012. – С. 54-60.
2. Кумскова, Н.Д. Гречиха / Н.Д. Кумскова. – Благовещенск: Издательство ДальГАУ, 2011. – 116 с.
3. Савельев, В.А. Гречиха / В.А. Савельев. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 240 с.
4. Тимошенко, Э.В. Влияние способов посева на продуктивность гречихи в условиях южной зоны Амурской области / Э.В. Тимошенко // Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственных культур: сб.науч.статей по матер. науч.-практ. конф. Благовещенск: ФГБНУ ВНИИ сои, 2017. – С. 230-235.

УДК 338.43:635.655

МИРОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СОЕВОДСТВА

Щегорец О.В., д-р с.-х. наук, профессор,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

***Аннотация.** В статье освещена роль сои в решении международной продовольственной проблемы. Представлен анализ производства сои, соевый рынок - экспорт, импорт, современные направления инновационного развития отрасли, на основе обобщения научно-практической информации министерства сельского хозяйства РФ, США, ФАО ООН, материалов международных конференций.*

***Ключевые слова:** соя, площадь посева, урожайность, валовой сбор, технология*

Соя - древняя и вместе с тем суперсовременная культура мирового земледелия. Она признана ведущей сельскохозяйственной культурой, стоящей в основе агропродовольственных преобразований современного мира. Причина этому — уникальность химического состава семян, сочетающего высокое содержание белка и масла. Созданная во второй половине XX века высокотехнологичная индустрия безотходной переработки семян, позволяет использовать сою в качестве основы растительных заменителей продуктов животного происхождения, решать проблему дефицита белка для человечества. Главными стимулами для ведущих стран производителей сои являются рыночный спрос на культуру, растущая коммерческая прибыль.

Соя стоит в центре внимания всего мира, причем темпы роста всё ускоряются, площади возделывания увеличиваются, урожайность растёт, а бизнес, связанный с её производством и переработкой, становится всё более процветающим. В настоящее время соевые бобы выращивают почти в 100 странах мира. Начиная с 30-х гг. XX в. происходит изменение ареала промышленного размещения сои: из юго-восточноазиатского очага своего происхождения и распространения она стала активно перемещаться на Американский континент, где в настоящее время сосредоточено более 70% площадей посева и 88% объёма производства соевых бобов.

Производство сои характеризуют три ключевых показателя: площадь, урожайность, валовой сбор зерна. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО, 2013 год) в мировом масштабе эти показатели выглядят следующим образом: динамичный рост площади посевов сои не имеет аналогов, он впечатляет: за последние 10 лет площади увеличились на 33,0%, за 20 лет — на 87,0%, за 30 лет — в 2,3 раза, за 40 лет — в 3 раза, за 50 лет — в 4,6 раза. Посевная площадь сои составила 112 млн га, это 8% в структур мировой пашни. Лидером являются США, где посевы сои составляют 35–40%, далее идут Бразилия — 20%, Аргентина — 12%, Китай — 12–13% и Индия — 8%. В Европе — около 2%, здесь основная доля приходится на Украину и Россию. Во Франции, Болгарии, Румынии, Испании соя выращивается на десятках тысяч гектар. В большинстве европейских стран, в силу ограниченных ресурсов пахотных

© Щегорец О.В., 2018

земель, не отмечается существенного расширения площадей под сою. Доля России в структуре мировых посевов сои составляет около 1% (рис. 1), при этом отмечается активный процесс расширения производства сои (рис. 4).

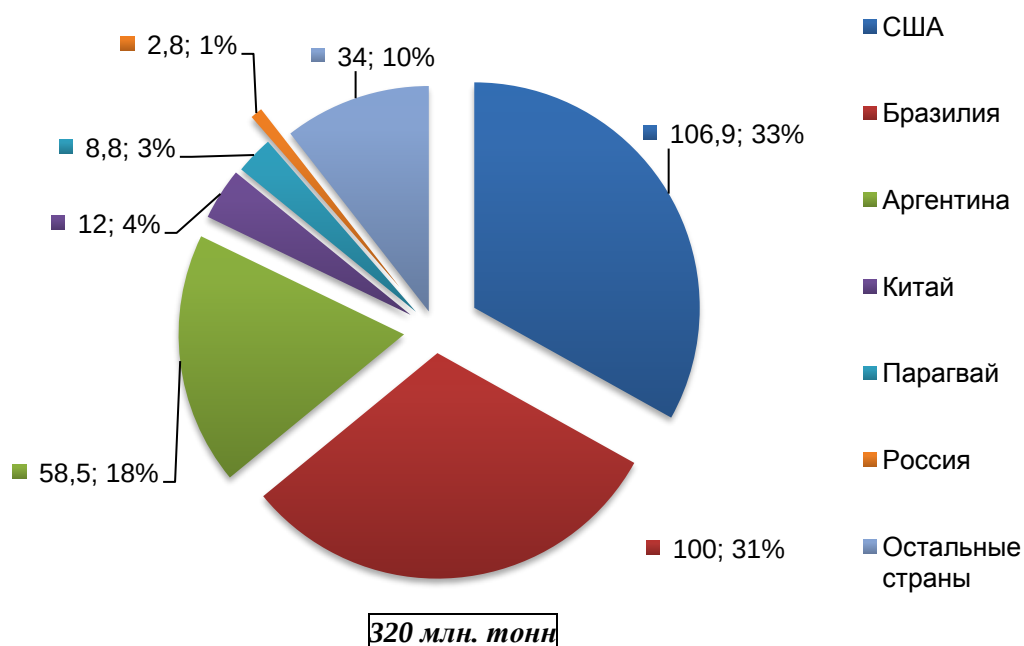


Рис.1. Структура производства сои в мире, млн. т, % (2015 г, USDA)

Диапазон урожайности сои варьирует от 0,5 т /га – до рекордной в 7 т /га, средняя в мире составила 2,5 т/га г. За последние 10 лет показатели урожайности выросли на 9%, за 20 лет – на 28,4%, за 30 лет – на 53,3%, за 40 лет – на 56,7%, за 50 лет – в 2,1 раза. Абсолютным лидером в Европе по урожайности является Италия, где на площади 100 тыс. га при орошении и интенсификации возделывания получают четыре и более тонн с гектара. В США средняя урожайность– 2,91, в Бразилии – 2,93, в Парагвае – 2,95, в Уругвае – 2,67 т/г. Россия по урожайности занимает 16-е место 1,36 т/га. Урожайность сои в мире за последние два десятилетия выросла почти вдвое – благодаря внедрению высокопродуктивных сортов, в том числе и ГМО-соей, и передовых агро-технологий возделывания.

Мировое производство сои растёт более существенно, чем прирастают площади: это связано с увеличением урожайности культуры, что характерно для развитых стран. В развивающихся странах увеличение производства идёт по пути расширения посевных площадей для сои – за счёт снижения площадей под зерновыми злаковыми и другими культурами. Производство сои в мире в 2013 г. составило 276,4 млн т, а в 2015 – 320, в настоящее время около 350 млн т. За последние 20 лет оно выросло более чем в 2 раза, за 30 лет – в 3 раза, за 40 лет – в 5,3 раза, за 50 лет – более чем в 10 раз.

Скачок соевого производства объясняется тем, что в мире признана безусловная ценность этой универсальной и безотходной белково-масличной культуры, способной выполнить важнейшую роль в обеспечении продовольствием растущего населения планеты. Лидером по производству сои являются США. К концу прошлого века каждый второй боб сои выращивался в этой стране, однако в начале второго десятилетия XXI века доля США снизилась до 32% от мирового производства. Это произошло не за счёт снижения производства культуры, а за счёт существенного роста возделывания сои в десяти ключевых странах-производителях, которые обеспечили 96,8% мирового производства сои. Лидеры производства сои: Бразилия, США, Аргентина 82%, в десятку основных производителей входят: Индия, Парагвай, Китай, Канада, Уругвай, Украина, и Боливия (2015). Каждая страна наращивает своё производство, лишь Китай снизил объёмы на

2,5 млн т. за счет сокращения посевных площадей. Существенный рост производства сои отмечен в Бразилии на 50%, в Парагвае – в 2,2 раза.

С начала XXI века идут изменения на мировом рынке (рис 2, 3). Объем экспорта соевых бобов с 2001 по 2015 год возрос более чем в два раза - от 57 до 130 млн. т. Основными экспортёрами сои являются страны Американского континента (95%), продающие почти половину выращенных соевых бобов и существенную долю продуктов переработки. В последние годы произошла смена лидера-экспортёра – им стала Бразилия, которая за пять лет увеличила производство сои в 2 раза и продала – 57 млн т. Экспорт сои США возрос на 23,6%, но в абсолютном объеме он на 11%, меньше чем у Бразилии (рис. 2).

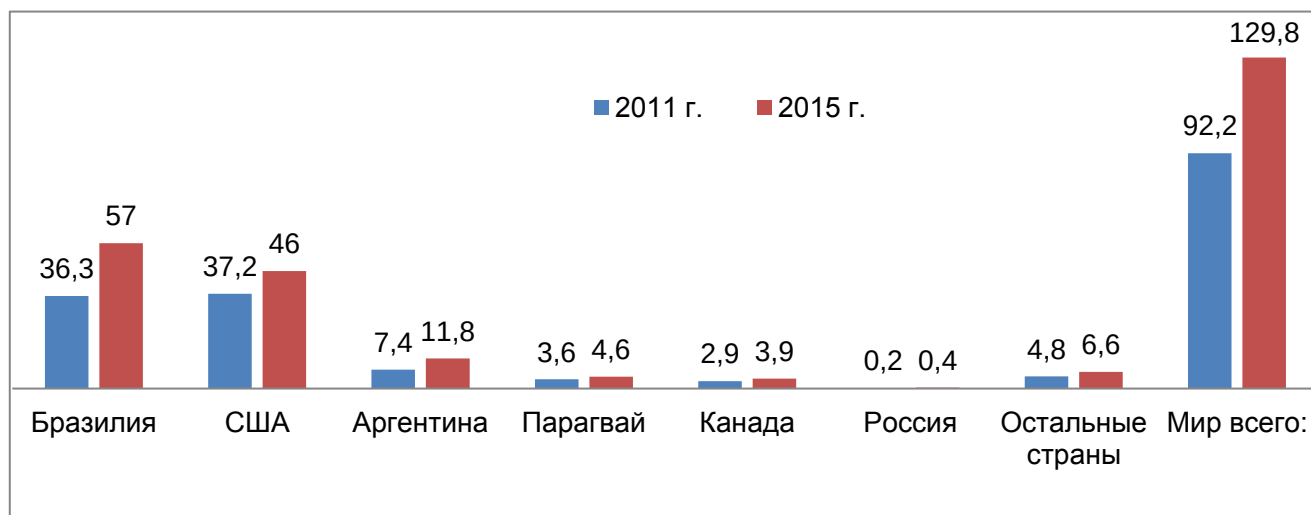


Рис.2. Экспорт сои основными соепроизводящими странами и Россией, млн. т. (2011, 2015 годы, USDA)

Импорт сои, за пять лет увеличился на 26% (рис.3). Основными потребителями сои являются Юго-Восточно-Азиатские страны. В странах: Япония, Тайвань, Индонезия импорт сои имеет относительно устойчивую динамику и составляет 2-3 млн. тонн, при этом за пять лет он увеличился. Главным покупателем сои в мире остаётся Китай, его доля импорта за 5 лет увеличилась на 34% и в 2015 году составил 80,5 млн т. (63,3%).

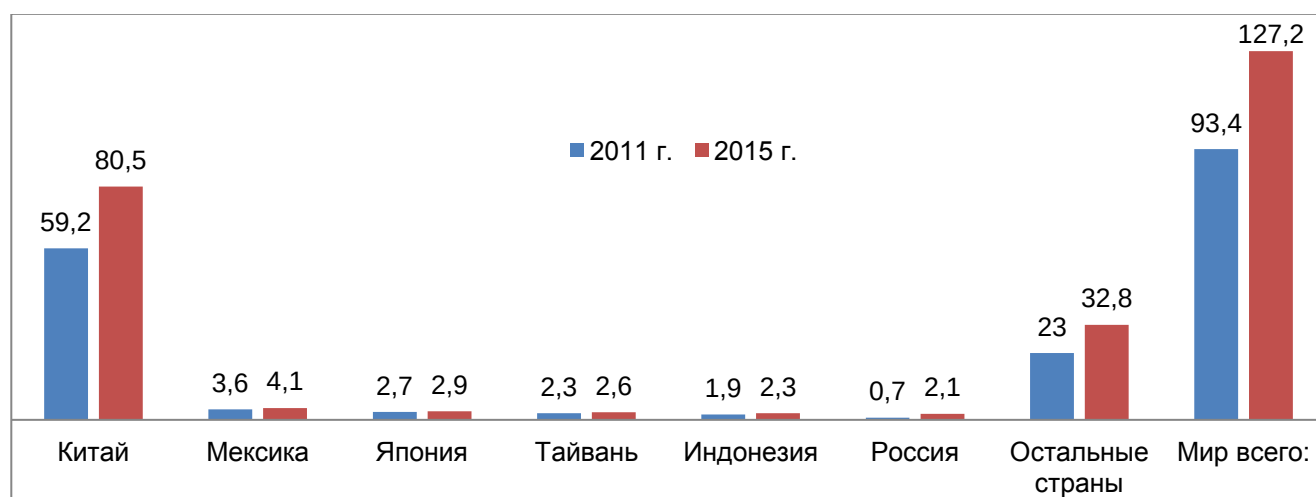


Рис.3. Импорта сои за период 2011–2015 годы, млн. т, (по данным USDA)

Из лидеров мировых производителей сои меньше всего продукта переработки – шрот, продают США, потому что шрот включён в процесс глубокой переработки, в результате которой

получают аналоги мясных, молочных, рыбных продуктов. Страны, владеющие передовыми технологиями переработки, реализуют потенциальные возможности сои в широком спектре, извлекая из этого максимальную прибыль.

В России отрасль соеводства относительно молодая. Не смотря на то, что россияне три с половиной столетия назад первыми среди европейцев открыли произрастающую на Дальнем Востоке сою, предпринимали не мало попыток её возделывания, она является мало распространённой культурой. Были времена идеологического отторжения сои, как неперспективной «американской культуры». В XX веке производство составляло менее 1 млн. тонн. Прошло полтора десятилетия нового века - это период активных перемен и преобразований в АПК РФ. Сою признали «приоритетной культурой в России» (2010), а соеводство стала самой динамично развивающейся отраслью сельского хозяйства. Соя является важнейшей диверсификационной культурой в регионах, идёт перераспределения площади пашни, формируется «российский соевый пояс», на Дальнем Востоке создаётся соевый кластер. На рисунке 1 представлена динамика производства сои в России.

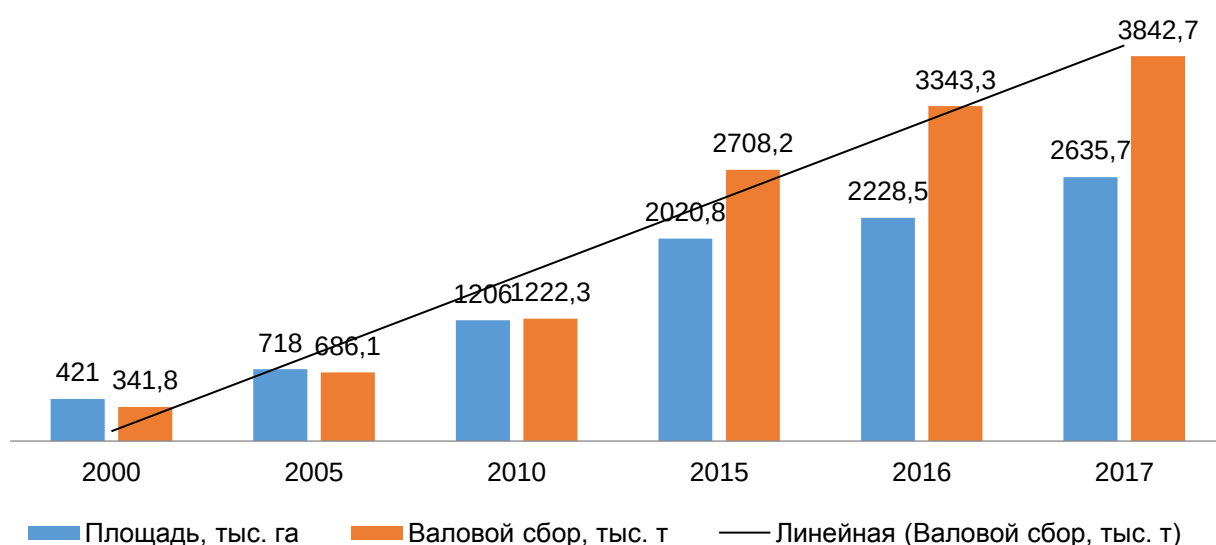


Рис.4. Динамика и линия тренда производства сои в Российской Федерации

За всю историю российского сельского хозяйства ни одна культуры не испытывала такого роста: площадь посева увеличилась в 6,3 раза, валовой сбор в 11,2 раз, урожайность на 85% (рис 1). Объём производства сои приближается к 4 млн. га. Доминирующим фактором валового сбора является рост площадей, средняя урожайность за 17 лет составила 11,8 ц/га, в последние 3 года она достигла уровня 15 ц/га. Увеличение удельного веса бобовых культур в посевах до 10% положительно скажется на оптимизации севооборота, плодородие почвы. Соя находится в тренде отечественного сельского хозяйства. Задача АПК РФ - довести производство сои до 12 млн. тонн. Россия стала импортёром сои, соевого масла. На международном рынке растёт спрос на натуральную сою с природным генетическим кодом.

Мировой прогресс в растениеводстве идет двумя путями - за счет внедрения высокоурожайных сортов и совершенствования технологии возделывания. Сорт – основа урожайности, задача технологии – реализация генетической продуктивности сортов. Большой рывок в урожайности и производстве сои на Американском континенте достигнут за счет внедрения ГМО-сортов и технологии точного земледелия.

России – северная страна, где биоклиматический потенциал в 1,5-2 раза ниже, чем в ведущих соевых странах, следовательно, возможность формирования продуктивности меньше. При этом урожайность 1,5 т/га - это объективно низкий показатель, который необходимо увеличить в 1,5-2 раза. Государственный реестр РФ располагает около 200 сортов сои разных групп спелости,

народно-хозяйственного назначения. Все сорта созданы традиционными методами селекции с ресурсной урожайностью 3,5-5,5 т/га. Это реальные перспективы роста продуктивности пашни.

При незначительных площадях посева соя возделывалась по унифицированной зерновой технологии. В агротехнологии сои мы отстаём лет на тридцать. Нет соевой системы машин и технологии (за исключением экспериментальных образцов), при том, что соя обладает морфо-биологической спецификой, является пропашной культурой. В этом направлении предстоит существенная работа всего российского соевого сообщества.

Основное направление в повышении эффективности экономики страны в целом, и отрасли растениеводства в частности, это внедрении наилучших доступных технологий (НДТ - терминология используется в международной практике). «Будет разработан механизм поддержки предприятий, которые внедряют наилучшие доступные технологии, экологически чистые и безопасные. При этом считаю необходимым обеспечить в России локализацию производства оборудования, соответствующего принципам НДТ» (В. В. Путин, из выступления на заседании Петербургского международного экономического форума, 2014).

«Доступность» технологии подразумевает, что она имеет опыт применения, может быть внедрена, технически осуществима, экономически целесообразна. «Наилучшая» – является наиболее эффективной для охраны окружающей среды. Выгоды от внедрения НДТ в АПК должны привести к снижению затрат, повышению энергетической и ресурсной эффективности, улучшению качества продукции, обеспечению требований безопасности продовольствия.

Минсельхозом России была проведена оценка технологий в растениеводстве. Были выявлены наилучших доступных технологий (НДТ), рекомендованные к внедрению на всей территории РФ две [1]:

1. Программированное получение урожаев сельскохозяйственных культур на основе использования элементов точного земледелия;

2. Дифференцированное внесение агрохимикатов в режимах оффлайн и онлайн.

Это технологии точного (прецизионного) земледелия. Лидером разработки и использования их является США. Их внедрение началось 90-тые годы XX века, в настоящее время более 80 % фермеров применяют технологии точного земледелия в производстве сои и кукурузы. В Бразилии они внедрены более чем на 60 % сельскохозяйственных угодий. Благодаря этому страна за последнее десятилетие удвоила урожайность зерна и вышла на первое место в мире по производству сои. Более 20 лет данные технологии активно используют в Европе. В постсоветском земледелии такие технологии всё большее распространение получают в Казахстане, Украине.

Актуальной и практически значимой задачей для российского земледелия является широкое распространение НДТ. Необходимо активно проводить технико-технологическую и профессиональную модернизацию. Необходима кадровая подготовка обучающихся в средних и высших учебных заведениях, переподготовки специалистов АПК, плановая работа по созданию консультационных и сервисных центров, демонстрационных классов и полевых полигонов, оборудованных всеми составляющими инновационных технологий [2]. Это позволит отечественному соеводству выйти на новый высокопродуктивный уровень, эффективно решать проблему продовольственного обеспечения высокобелковыми продуктами, сбалансированными кормами, занять достойное место на международном рынке.

Список литературы

1. Наилучшие доступные технологии. Структура информационно-технического справочника. [Электронный ресурс]//URLbase.consultant.ru/cons/cgi/
2. Щегорев О. В. Актуальность внедрения наилучших доступных технологий в отрасли растениеводства. / Сборник Всерос. юбил. науч.-практ. конф... 24–26 мая 2017 г., г. Барнаул. – Барнаул : Изд-во Алт. ИПК АПК, 2017. – 160 с.

УДК 633.2 (571.61)

СТАРОВОЗРАСТНОЙ ТРАВСТОЙ КОСТРЕЦА БЕЗОСТОГО И ЛЮЦЕРНЫ В ЮЖНОЙ ЗОНЕ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Беркаль И.В., канд. с.-х. наук, доцент,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. Многолетние травы из костреца безостого и люцерны имеют огромный потенциал для южной зоны Амурской области, если создавать для их развития оптимальные условия. Применение удобрений позволяет стабильно получать урожай при двух укосном скашивании на уровне 3 т/га сена, без внесения удобрений – 2 т/га в соотношении норм высева (кострец безостый 18,2 + люцерна 9,6 кг/га).

Ключевые слова: ботанический состав, травостой из многолетних трав костреца безостого и люцерны, эффективность расчетных доз удобрений.

Кормопроизводство в любом регионе Российской Федерации является одним из главных стабилизирующих факторов, с помощью которого можно обеспечить не только кормами животных, но и улучшением состояния агроландшафтов.

Источниками для укрепления кормовой базы остаются природные кормовые угодья, в основном естественные и культурные сенокосы и пастбища.

Рациональное использование кормовых угодий – это не только получение питательных в больших объемах дешевых кормов, но и также значительное влияние их на экологическое состояние земельных угодий.

Кормовые экосистемы выполняют важные продукционные и стабилизирующие функции в агроландшафтах, способствуют сохранению и накоплению органических веществ в биосфере [1].

Изучаемые нами злаковые и бобовые многолетние травы из костреца безостого и люцерны биологически полно соответствуют условиям климата южной зоны Амурской области, сочетая в себе зимостойкость, засухоустойчивость, раннее весеннее отрастание которое начинается в наших условиях при среднесуточной температуре воздуха около 7°C. Из многолетних трав раньше начинает отрастать кострец и через 5-10 дней люцерна.

Многолетние травы переносят зимой низкие температуры до -40°C. Весной и летом выдерживают затопление кострец безостый 35-52 дня, люцерны – до 6-7 дней [2].

Основным определяющим фактором интенсификации и увеличения урожайности является обеспечение потребности многолетних трав в элементах питания.

Для злаковых трав, которые нуждаются в первую очередь в азоте, рекомендуется применять подкормки азотом в дозах N90-120 за сезон (дробно под каждый укос) – в итоге можно получать 2-3 и более тыс. корм. ед. с 1 га в условиях южной зоны Амурской области.

Долголетнее использование культурных сенокосов (более 15 лет) благодаря самовозобновляющемуся корневищным злаковым трав позволяет снизить капитальные вложения в несколько раз.

Альтернативой минерального азота является биологический источник азота, который можно использовать в кормопроизводстве за счет создания сеяных бобово-злаковых травостоев из районированных сортов злаковых и бобовых трав [3].

Новейшие результаты исследований ученых по использованию районированных бобовых трав в составе травосмесей на сенокосе в сочетании с усовершенствованными приемами показывают возможность увеличения производства корма в 2,4 раза – при включении люцерны. Экономия минерального азота составляет от 60 кг до 220 кг/га за год, энергозатрат – 5-19 ГДж/га в год. [3].

Экспериментальная работа с многолетними травами проводится с 1994 года, на опытном поле Дальневосточного ГАУ, Амурской области в селе Грибское в 25 км от г. Благовещенска.

Цель работы – изучение ботанического состава из старовозрастных травостоев костреца безостого и люцерны и влияния норм высева и расчетных доз удобрений на продуктивность в южной зоне Амурской области.

Схема опыта:

- Кострец безостый 9,8 + люцерна 6,4 кг/га;
- Кострец безостый 14,0 + люцерна 6,4 кг/га;
- Кострец безостый 18,2 + люцерна 6,4 кг/га;
- Кострец безостый 9,8 + люцерна 8,0 кг/га;
- Кострец безостый 14,0 + люцерна 8,0 – Контроль;
- Кострец безостый 18,2 + люцерна 8,0 кг/га;
- Кострец безостый 9,8 + люцерна 9,6 кг/га;
- Кострец безостый 14,0 + люцерна 9,6 кг/га;
- Кострец безостый 18,2 + люцерна 9,6 кг/га.

Опыты стационарные, повторность трехкратная, размещение вариантов рендомизированное, площадь делянки 20 м².

Высевали районированные сорта многолетних трав: кострец безостый, сорт ВНИИС-54; люцерна посевная, сорт Марусинская-425.

Нормы высева травосмесей на контроле рекомендованы Зональной системой земледелия Амурской области (1985г).

Удобрения вносили азотные дробно весной и после каждого укоса. Фосфорные полной нормой весной. Использовали: двойной суперфосфат и аммиачную селитру.

Учёты и наблюдения проводятся в соответствии с методическими указаниями, разработанными ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса.

Ботанический состав многолетних трав из костреца безостого и люцерны за годы исследования при двух укосном использовании продолжает изменяться.

В среднем за 2011 - 2015 годы исследования в контрольном варианте (кострец безостый, 14,0 + люцерна, 8,0 кг/га) костреца безостого составляло - 72,6; люцерны - 26,2; разнотравье - 1,2%.

Процентное содержание костреца безостого по всем вариантам распределялось равномерно и составляло от 70,1 - 81,2%.

Наибольшее процентное содержание в травостое костреца безостого отмечено в варианте кострец безостый, 18,2 + люцерна, 9,6 кг/га - 81,2% с повышенной нормой высева костреца безостого на 30% и люцерны на 20%, продолжает увеличиваться в сторону корневищных трав, благодаря способности к активному вегетативному размножению, травостой злаков из костреца безостого с возрастом почти не изреживается. (табл.1).

Таблица 1

Ботанический состав травостоя из костреца безостого и люцерны в зависимости от норм высева и внесения азотно-фосфорных удобрений (%) в среднем за 2011 - 2015г.

Варианты нормы высева, кг/га	Злаковые		Бобовые		Разнотравье	
	Без удобрений	N ₇₂ P ₅₈	Без удобрений	N ₇₂ P ₅₈	Без удобрений	N ₇₂ P ₅₈
1	2	3	4	5	6	7
1.Кострец безостый 9.8 +Люцерна 6.4	70,1	82,1	12,8	11,7	10,1	6,2
2.Кострец безостый 14.0 + Люцерна 6.4	72,1	85,6	19,4	11,4	8,5	3,0
3.Кострец безостый 18.2 +Люцерна 6.4	74,3	84,4	22,3	13,3	3,4	2,3
4.Кострец безостый 9.0 +Люцерна 8.0	71,0	81,1	26,9	11,3	2,1	7,6

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
5.Кострец безостый 14,0+Люцерна 8,0 (контроль)	72,6	73,8	26,2	15,8	1,2	10,4
6.Кострец безостый 18,2 + Люцерна 8,0	66,3	78,0	22,2	16,6	11,5	5,4
7.Кострец безостый 9,8 +Люцерна 9,6	72,4	81,1	22,7	16,5	4,9	2,4
8.Кострец безостый 14,0 + Люцерна 9,6	68,9	75,5	26,6	15,5	4,5	9,0
9.Кострец безостый 18,2 +Люцерна 9,6	81,2	86,1	17,3	12,3	1,5	1,6

На протяжении всех лет исследования, доля люцерны уменьшается от 26,9 - 12,8 %, процентное содержания разнотравья увеличивалось 1,2 - 11,5 % за счет выпадения люцерны.

При внесении азотных и фосфорных удобрений по всем вариантам кострецово - люцерновой смеси происходит увеличение злаков в среднем на 5-10% снижения бобовых трав и разнотравья.

Наибольшее количество костреца безостого отмечено в варианте кострец безостый с повышенными нормами высевов злаков 18,2+люцерна 9,6кг/га - 81,2% и люцерны в варианте кострец безостый 9,0 + люцерна 8,0 кг/га - 26,9%.

При изучении влияния норм посева кострецово - люцерновой смеси на урожай (контрольный вариант кострец безостый 14,0+люцерна 8,0 кг/га) в среднем за 2014-2015 годы без применения удобрений при естественном увлажнении составил 14,4 ц/га сухого вещества (табл. 2).

Таблица 2

Влияние норм посева кострецово - люцерновой смеси на урожай сеяного травостоя (воздушно-сухой массы), ц/га за 2014 - 2015 гг.

Варианты нормы посева, кг/га	Годы исследования		Среднее за 2 года	Прибавка	
	2014	2015		ц/га	%
1. Кострец безостый 9,8 +Люцерна 6,4	10,6	16,8	13,7		
2.Кострец безостый 14,0 +Люцерна 6,4	11,9	18,1	15,0	0,6	-1,1
3.Кострец безостый 18,2 +Люцерна 6,4	10,2	16,4	13,3	-1,1	-12,0
4.Кострец безостый 9,0 +Люцерна 8,0	8,7	14,9	11,8	-2,6	-21,8
5.Кострец безостый 14,0+ Люцерна 8,0 (контроль)	11,3	17,5	14,4	-	-
6.Кострец безостый 18,2 +Люцерна 8,0	12,0	18,2	15,1	0,7	3,2
7.Кострец безостый 9,8 +Люцерна 9,6	12,6	18,8	15,7	1,3	7,1
8.Кострец безостый 14,0 +Люцерна 9,6	12,2	18,4	15,3	0,9	7,6
9.Кострец безостый 18,2 +Люцерна 9,6	13,2	19,4	16,3	1,9	12,0

При снижении норм посева костреца безостого и люцерны в варианте кострец безостый 9,0 + люцерна 8,0 кг/га была получена наименьшая урожайность среди изучаемых вариантов, которая составила 11,8 ц/га сухого вещества, что на 21,8 % ниже, чем в контрольном варианте.

В варианте кострец безостый 9,8 + люцерна 6,4 кг/га урожайность была близка к контрольному варианту-13,7 ц/га.

Все варианты с увеличенной нормой высева костреца безостого и люцерны дали повышение урожайности: так, вариант кострец безостый 18,2 + люцерна 8,0 кг/га увеличилась на 3,2 % кострец безостый 9,8+ люцерна 9,6 кг/га увеличилась на 7,1% кострец безостый 14,0 + люцерна 9,6 кг/га увеличилась на 7,6% по сравнению с контрольным вариантом (кострец безостый 14,0 + люцерна 8,0).

Наибольший урожай-16,3ц/га была в варианте кострец безостый 18,2+ люцерна 9,6 кг/га увеличилась на 12,0% по сравнению с контрольным вариантом (кострец безостый 14,0 + люцерна 8,0).

При изучении расчетных норм минеральных удобрений в 2015 году способствует повышению урожайности кострецово - люцерновой смеси на 34,7-58,8 % (табл. 3).

Таблица 3

Эффективность удобрений $N_{72}P_{58}$ на урожай кострецово - люцерновой смеси (воздушно-сухой массы), ц/га за 2015 г

Варианты нормы высева, кг/га	Урожайность		Прибавка	
	$N_{72}P_{58}$	без удобрений	ц/га	%
1.Кострец безостый 9,8+ Люцерна 6,4	22,8	16,8	6,0	35,7
2.Кострецбезостый14,0+Люцерна 6,4	21,4	18,1	3,3	18,2
3.Кострец безостый 18,2+ Люцерна 6,4	22,1	16,4	5,7	34,7
4.Кострец безостый 9,0 + Люцерна 8,0	20,5	14,9	5,6	37,5
5.Кострец безостый 14,0 + Люцерна 8,0 (контроль)	25,1	17,5	7,6	43,4
6.Кострец безостый 18,2 + Люцерна 8,0	26,6	18,2	8,4	46,2
7.Кострец безостый 9,8 + Люцерна 9,6	27,6	18,8	8,8	46,8
8.Кострец безостый 14,0 + Люцерна 9,6	28,9	18,4	10,5	57,1
9.Кострец безостый 18,2 + Люцерна 9,6	30,8	19,4	11,4	58,8

Во всех изучаемых вариантах при внесении расчетных норм удобрений наблюдается $N_{72}P_{58}$ наблюдается увеличение урожайности по сравнению с вариантами без внесения удобрений. В среднем прибавка по вариантам составила 3,3-11,4 ц/га. Наибольшее увеличение урожайности при применении $N_{72}P_{58}$ наблюдали в варианте кострец безостый 18,2 + люцерна 9,6 - 30,8 ц/га. Следует отметить, что сеяные злаковые и бобовые травы обеспечивают сбор сена при естественном увлажнении и минеральном питании на уровне 14,9-19,4 ц/га прибавка составила 5,6 - 11,4%

На фоне минеральных удобрений $N_{72}P_{58}$ – 20,5-30,8 ц/га или 34,7-58,8 % по сравнению с вариантами без внесения удобрений.

Все изучаемые варианты с увеличенной нормой высева костреца безостого и люцерны дали повышение урожайности: так, вариант кострец безостый 18,2 + люцерна 8,0 кг/га увеличилась на 3,2% кострец безостый 9,8+ люцерна 9,6 кг/га увеличилась на 7,1% кострец безостый 14,0 + люцерна 9,6 кг/га увеличилась на 7,6% по сравнению с контрольным вариантом (кострец безостый 14,0 + люцерна 8,0).

В южной зоне Амурской области можно стабильно получать урожай из костреца безостого и люцерны при двух укосном скашивании на уровне 2 т/га сена без внесения удобрений в соотношении норм высева (кострец безостый 18,2 + люцерна 9,6кг/га) и 3 т/га при внесении расчетных норм внесения удобрений $N_{72}P_{58}$.

Список литературы

1. Адаптивные технологии в растениеводстве Амурской области: сб. научн. тр. Даль ГАУ. – Благовещенск: Даль ГАУ, 2013. –Вып.9. – 84 с.
2. Беркаль, И.В. Изучение старовозрастных травостоев из многолетних трав костреца безостого и люцерны /И.В. Беркаль // Адаптивные технологии в растениеводстве Амурской области: сб. науч. тр. Даль ГАУ. - Благовещенск: Даль ГАУ, 2012. - Вып.8. - С.47 – 51.
3. Система земледелия Амурской области / Отв. ред. П.В. Тихончук. В.А.- Благовещенск: ИПК «Приамурье», 2016. – 304 с.

УДК 631.5:633.151(571.61)

АДАПТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО В УСЛОВИЯХ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Епифанцев В.В., д-р с.-х. наук, профессор;

Ахалбедашвили Д.В., канд. с.-х. наук, доцент,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. За последние десятилетие посевная площадь кукурузы в Амурской области увеличилась в 15,9 раз. Из-за низкой рентабельности и малого спроса зерновые культуры (пшеницу, овес и ячмень) в хозяйствах возделывать не стремятся. Технология возделывания кукурузы на зерно должна отвечать требованиям адаптивности к местным почвенно-климатическим условиям, сортам, назначению использования и применяемой технике. Для получения высокой урожайности зерна кукурузы гибриды Афетра и Матеус нужно высевать с расстоянием междурядий 45 см, гибрид Клифтон - 60 см и Пионер - 70 см. Для различных хозяйств предложили основные технологические операции по возделыванию кукурузы на зерно.

Ключевые слова: кукуруза, перспективные сорта, гибриды, ширина междурядья, урожайность, зерно, Приамурье.

Амурская область является основным производителем сельскохозяйственной продукции на Дальнем Востоке. Именно здесь расположено более 60% посевных площадей региона. За последние годы с появлением на рынке области перспективных сортов и гибридов кукурузы, посевная площадь увеличилась в 15,9 раз с 1,3 тыс. га (в 2008 г.) до 20,9 тыс. га (в 2016 г.). Эти тенденции обозначили спрос на корма, в том числе на кукурузу, как важную их составляющую, и, по сути, сформировали предложение на рынке. По причине низкой рентабельности и малого спроса зерновые культуры (пшеницу, овес и ячмень) в хозяйствах возделывать не стремятся. В 2015 году рентабельность 1 тонны товарной сои составила 24,2 %, а зерновых культур – убыток 7,5 %. С учетом перспективного плана развития животноводства, уже в следующем году нашей области потребуется примерно 140-150 тыс. тонн зерна кукурузы. При средней урожайности 40-50 ц/га для производства такого объема потребуется вовлекать в севооборот в 2018 году не менее 40 тыс. га.

Главным стимулом увеличения производства кукурузы является растущий спрос, как на внутреннем рынке, так и на рынках соседних стран. Сельскохозяйственные организации области активно экспортируют свою продукцию в соседние регионы, кукурузу и продукты ее переработки некоторые компании поставляют в страны Азиатско-Тихоокеанского региона - Корею, Китай и Японию. У российских поставщиков здесь есть конкурентное преимущество в сравнении с мировыми лидерами рынка - американскими и канадскими поставщиками - короткое транспортное плечо. В глобальном смысле этому способствует тот факт, что наша кукуруза всегда отвечает высоким стандартам качества, в том числе и развитых стран АТР. Возросший интерес к российской кукурузе со стороны азиатских потребителей обусловлен меняющимся курсом валют.

На Дальнем Востоке по гидротермическим ресурсам кукурузу можно выращивать в пяти субъектах Дальнего Востока. Наиболее благоприятные условия и высокий потенциал для возделывания кукурузы на зерно в центральной и южной зонах Амурской области. В этих зонах плодородные почвы и более мягкий климат. Средняя урожайность 60 ц/га кукурузы по районам Амурской области подтверждает высокий биоклиматический потенциал южных и центральных районов. Наибольшую урожайность получают сельскохозяйственные организации, расположенные в Благовещенском, Бурейском, Константиновском, Тамбовском и Белогорском районах. Но лидером по производству кукурузы на зерно остается Ивановский район, где возделывают более половины всех площадей кукурузы Амурской области. Изменение климатических условий в сторону повышения температуры благоприятно отразилось на производстве этой культуры.

© Епифанцев В.В., Ахалбедашвили Д.В., 2018

Технология возделывания кукурузы на зерно должна быть тесно связана с биологическими требованиями и агроклиматическими условиями района. Это особенно важно при возделывании кукурузы, требующей адаптивности к местным почвенно-климатическим условиям, сортам, назначению использования и применяемой технике.

В Амурской предшественником кукурузы чаще является соя, но из-за поздних сроков ее уборки не все хозяйства успевают провести основную обработку почвы с заделкой растительных остатков, что снижает урожайность культуры. Во многих хозяйствах области отсутствуют адаптированные к местным условиям технологий возделывания кукурузы.

Важными факторами, определяющими технологию возделывания кукурузы, являются хозяйственно-биологические свойства сортов и гибридов, их адаптивность к почвенно-климатическим условиям зоны выращивания [1]. В каждом хозяйстве при возделывании кукурузы на зерно по интенсивной технологии рекомендуется высевать два-три надежно вызревающих районированных гибрида или сорта, отличающихся продолжительностью вегетационного периода.

Интенсификация сельскохозяйственного производства предусматривает широкое внедрение высокопродуктивных гибридов кукурузы, обладающих комплексной устойчивостью к вредителям и болезням, повышенной реакцией на удобрения, орошение, обеспечивающих стабильно высокие урожаи зерна. В каждом хозяйстве желательно иметь гибриды с различным числом ФАО. Это стабилизирует урожайность кукурузы в любой год (холодный или теплый), она меньше будет подвержена неблагоприятным условиям в критический период, который не совпадает у гибридов разной спелости. Гибриды, предназначенные для получения зерна, должны быть: 1) скороспелыми, 2) высокоурожайными, 3) устойчивыми к полеганию, болезням и засухе, 4) с высокими посевными качествами семян.

В настоящее время в Госреестр селекционных достижений для использования в Амурской области включены следующие сорта и гибриды кукурузы: Машук 175, Бирсу, Нур, Ньютон, Кс 178 СВ, Мальтон, П 7054, П 8039, П 8107, П 8521, Пр 39 Т 83, Сутоло и Южанка.

Цель работы – изучить влияние способа посева на урожайность зерна перспективных гибридов кукурузы.

Методика исследований. Опыты проводили в 2012-2014 гг. на опытном поле Дальневосточного ГАУ. Полевой опыт был заложен в трехкратной повторности методом расщепленных делянок и включал следующие факторы:

- *гибрид*: 1 – Афетра; 2 – Матеус; 3 – Клифтон; 4 – Пионер; все они немецкого происхождения;

- *ширина междурядья*: 1 – 15 см; 2 – 30 см; 3 – 45 см (контроль); 4 – 60 см; 5 – 70 см; 6 – 90 см; с одинаковой нормой посева.

Площадь делянок первого порядка 168 м², второго - 22,5 м², учетная 20 м² [4]. Глубина посева - 6-7 см. Посев проводили 20 мая сеялкой СН-16. Густоту стояния растений (80 тыс. шт./га) формировали в фазе полных всходов. Сопутствующие исследования: фенологические наблюдения, биометрические учеты – измерение высоты растений, подсчет числа и площади листьев, взвешивание зеленой массы и зерна в соответствии с «Методическими рекомендациями по проведению опытов с кукурузой» (1980).

Посевы размещали на лугово-черноземовидной почве. Мощность пахотного слоя до 30 см. Содержание гумуса в пахотном горизонте колеблется от 2 до 3%, подвижного фосфора – среднее, обменного калия – высокое. Реакция почвенного раствора слабокислая.

В 2012 году со второй половины лета и осенью период вегетации растений был дождливым. Май и июнь 2013 года характеризовались повышенным температурным фоном воздуха с превышением многолетних данных на +3 +4⁰С. С июля по октябрь эти показатели были ближе к норме. Осадков в этом году выпало на 164 % больше нормы. Дожди летом шли часто, временами они были очень интенсивными, местами отмечали переувлажнение почвы. 2014 год характеризовался, как тёплой в течение периода вегетации температура была выше нормы на 1,0-3,0⁰С. В целом он в были наиболее благоприятными, чем в предыдущие годы. Продолжительность летнего периода с температурами воздуха выше +15⁰С в годы исследований составляла 122-126 дней. Переход среднесуточной температуры воздуха через +15⁰С отмечался 20-23 мая.

Результаты исследований. Всходы кукурузы в зависимости от условий года появлялись через 14 – 20 суток после посева. В течение первых 25 – 30 суток она растёт медленно. После формирования 3 – 4 листьев, время на прирост очередных листьев сокращается до 7 – 5 суток. Период от всходов до цветения длится 48 – 53 суток, а от оплодотворения до созревания зерна проходит 30 – 45 суток. При широкорядных способах посева растений кукурузы наблюдали сокращение продолжительности межфазных периодов, при рядовых - 15 и 30 см он увеличивался на 7-12 суток. Вегетационный период у изучаемых гибридов кукурузы в зависимости от условий года составлял – 106-138 дней [2].

Наибольшая высота растений гибридов кукурузы в конце фазы выхода в трубку – начала цветения была отмечена при способе посева с междурядьями 90 см. В фазу выметывания, у растений кукурузы интенсивный рост отмечался, со 2-й декады июля по 2-ю декаду августа во все годы исследований. Максимальной высоты гибриды достигли в фазу цветения.

Наиболее высокорослые растения были у гибрида Клифтон, выше чем гибридов Пионер на 4 см, Матеус на 5 см и Аферта на 53 см при ширине междурядий 45 см, а при междурядьях 90 см соответственно гибридам на 17, 33 и 76 см. Уменьшение ширины междурядья с 45 см до 15 см снижало высоту растений у гибрида Аферта на 38 см, Матеус – 24, Клифтон – 18 и Пионер на 20 см, по сравнению с контролем [3].

В среднем за три года исследований к уборке при посеве рядовым способом с междурядьями 15 и 30 см на растениях насчитывали по 10 штук листьев, при широкорядном с расстоянием 45 и 60 см – по 11 и с расстоянием 70 и 90 см – по 12 штук, не зависимо от выращиваемого гибрида кукурузы. В фазу выметывания отмечали наибольшую величину площади листьев в вариантах с шириной междурядий 70 и 90 см соответственно 107,0 и 108,9 тыс. кв. м²/га.

Минимальную массу одного растения отмечали у гибрида Аферта при рядовом способе посева с междурядьями 15 см - 264 г. Максимальная ее величина была при широкорядных способах посева через 90 см у гибридов Клифтон и Пионер соответственно 516 - 499 г. Прослеживается закономерная зависимость увеличения массы одного растения с увеличением ширины междурядий у всех изучаемых гибридов кукурузы (табл.1).

Таблица 1

Влияние способа посева на биометрические показатели и продуктивность кукурузы (2012-2014 гг.)

Гибрид (А)	Ширина междурядья, см (Б)	Высота растения, см	Масса одного растения,г	Количество листьев, шт.	Урожайность, т/га	
					зеленой массы	зерна
1	2	3	4	5	6	7
Аферта st	15	162	264	10	21,1	2,8
	30	173	320	10	25,8	3,5
	45 st	200	354	11	29,1	5,6
	60	212	387	11	28,4	5,2
	70	220	425	12	25,7	5,0
	90	226	440	12	24,3	4,3
Матеус	15	217	338	10	23,9	3,1
	30	232	288	10	29,6	3,8
	45 st	244	412	11	30,4	6,0
	60	248	444	11	22,7	5,6
	70	254	462	12	27,6	5,3
	90	264	483	12	26,8	4,4
Клифтон	15	224	353	10	30,9	3,4
	30	229	378	10	35,2	4,2
	45 st	242	417	11	39,0	5,8
	60	246	442	11	37,2	6,6
	70	250	475	12	36,0	6,2
	90	256	516	12	34,4	4,6

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
Пионер	15	228	351	10	29,7	3,7
	30	236	370	10	35,8	4,6
	45 st	248	413	11	37,8	6,4
	60	255	436	11	36,0	6,9
	70	262	472	12	34,4	7,5
	90	268	499	12	32,1	5,8
НСР _{0,5} частных различий		8,6	24,8	1,4	0,53	0,31
НСР _{0,5} А		7,5	23,1	1,2	0,42	0,26
НСР _{0,5} Б		3,9	16,5	0,8	0,27	0,19
НСР _{0,5} АБ		7,3	21,7	1,1	0,39	0,23

Наибольшую урожайность зелёной массы гибридов кукурузы Афетра, Матеус, Клифтон и Пионер в среднем за годы исследований получили при посеве с расстоянием между рядами 45 см соответственно 29,1 т/га, 30,4, 39,0 и 37,8 т/га. Лучший по урожайности зеленой массы гибрид Клифтон, аналогично контролю Афетра снижал урожайность при междурядьях 15 и 30 см на 20,8 и 9,7%, а при 60, 70 и 90 см на 4,6, 7,7 и 11,8%. Почти такая же зависимость снижения урожайности зелёной массы была у гибридов Матеус и Пионер.

Наибольшую урожайность зерна гибридов кукурузы Афетра и Матеус в среднем за три года исследований получили при посеве с расстоянием между рядами 45 см - 5,6 и 6,0 т/га, другие способы посева существенно уступали ему. У гибрида кукурузы Клифтон зерна собрано больше при расстояниях между рядами 60 см – 6,6 т/га, посев через 70 см уступал на 0,4 т/га, а через 45 см на 0,8 т/га. Гибрид Пионер сформировал больше зерна при размещении растений с междурядьями 70 см – 7,7 т/га, на 0,6 т/га ему уступал посев через 60 см и на 1,1 т/га посев с междурядьем 45 см. Различия по вариантам в опыте существенны $F_{\phi} > F_{05}$, нулевая гипотеза $H_0: d = 0$ отвергается. Наименьшая существенная разность для 5% уровня равна 4,3%, ошибка опыта $S_x = 0,32$ т/га.

На основании анализа современных достижений отечественного и зарубежного передового опыта разработана универсальная схема адаптивной технологии (табл. 2).

Таблица 2

Основные технологические операции по возделыванию кукурузы на зерно

Операция	Агротехнические требования	Сроки проведения
1	2	3
Основная обработка почвы в зависимости от предшественника		
Дискование	На глубину 8-10 см	После укоса многолетних трав
Внесение органических удобрений с вспашкой	На глубину пахотного слоя	После уборки зерновых
Культивация	Поперек или по диагонали к предыдущей обработке на глубину 14-16 см	После уборки сои, а также при появлении сорняков по другим предшественникам
Предпосевная подготовка почвы и посев		
Ранневесеннее боронование	При оттаивании почвы на глубину 5-7 см, в 2 следа	При достижении физической спелости почвы
Сплошная культивация	Глубина 12-14 см, с боронованием	Через 10-12 после боронования
Сплошная культивация или дискование с внесением гербицида	Глубина 12-14 см, с боронованием, расход рабочей жидкости 200 л/га	За 3-5 дней до посева, до 20 мая
Посев семян с удобрениями	Способ широкорядный 70 см, на глубину посева 4-5 см, с внесением удобрений на глубину 7-10 см	20-25 мая

1	2	3
Уход за посевами		
Боронование до и по всходам	Уничтожение почвенной корки и сорняков в фазу белых нитей, глубина до 3 см	Через 4-5 дней после посева и в фазу 3-4-х листьев
Защита растений вредителей и болезней	Обработка фунгицидом или инсектицидом при развитии или обнаружении их на 1-5% растений	При обнаружении заболеваний, вредителей и достижения ими порога вредоносности
Междурядная культивация (вторая с подкормкой, третья с подокучиванием)	Первая на глубину 10-12 см, вторая на глубину 6-8 см, защитная зона 10-14 см, с подкормкой на глубину 14 см	Первая в фазу 4-5 листьев, вторая в фазу 7-8 листьев, третья через 5-7 дней после второй
Уборка и послеуборочная обработка зерна		
Уборка	В початках или без них	При восковой спелости зерна
Очистка и сортировка	Плесневение и самосогревание не допускается	Сразу после уборки
Сушка початков	При влажности более 18%	Сразу после уборки
Обмолот початков	Вымолот зерна из початков 99%, повреждение не более 1%	При влажности початков 17% и менее
Очистка семян	Наличие семян других растений не допускается	После уборки или обмолота початков
Хранение и подготовка зерна к реализации	Соблюдение влажности и тепла, вентилирование	После очистки и сушки

Основные технологические операции по возделыванию кукурузы на зерно учитывают различные формы существующих сельскохозяйственных предприятий, сорта, предшественники, обработку почвы (включая No-till), средства защиты растений, орудия и машины для выполнения технологических операций, в различных почвенно-климатических условий Амурской области.

Заключение. Для получения наибольшей урожайности зерна кукурузы необходимо подбирать перспективные гибриды такие как, Афетра и Матеус их следует высевать с расстоянием между рядами 45 см, или Клифтон и Пионер размещать с междурядьем 60-70 см. Предлагаемые основные технологические операции по возделыванию кукурузы на зерно учитывают различные формы существующих сельскохозяйственных предприятий, сорта, предшественники, обработку почвы (включая No-till), средства защиты растений, орудия и машины для выполнения технологических операций, в различных почвенно-климатических условий Амурской области.

Список литературы

1. Ахалбедашвили, Д.В. Выращивание компонентов злаковых, бобовых и тыквенных растений для приготовления сочных кормов / Д.В. Ахалбедашвили, В.В. Епифанцев // Адаптивные технологии в растениеводстве Амурской области: сб. науч. тр. ДальГАУ. – Вып. 11. – Благовещенск: ДальГАУ, 2015. – С.9 – 13.
2. Ахалбедашвили, Д.В. Способы посева, формирующие высокопродуктивные агроценозы гибридов кукурузы (ZEA MAYS L.) на зерно в условиях Приамурья/ Д.В. Ахалбедашвили. - Кормопроизводство. - 2017. - № 11. - С. 18-20.
3. Епифанцев В.В., Оптимальный способ посева новых гибридов кукурузы для формирования максимальной урожайности зерна в условиях Приамурья/ В.В. Епифанцев, Д.В. Ахалбедашвили// Российская наука в современном мире: сборник статей VIII междунар. науч.-практ. конф. (Москва, 30 декабря 2017 г.). – Ч.1. – М. НИЦ «Актуальность РФ», 2017. – С. 6 – 7.
4. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой. - Днепропетровск, 1980. – 54 с.

УДК 633.1:631.53.04 (571.61)

ВЫЖИВАЕМОСТЬ РАСТЕНИЙ ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ ПРИ РАЗНЫХ СРОКАХ ПОСЕВА В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЗОНЫ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Кравчук О. В. ассистент преподавателя;

Муратов А. А. канд. с.-х. наук, доцент,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. Установлено, что в условиях 2014-2015 года наибольшая урожайность была получена при посеве 29 апреля у всех изучаемых сортов (19,7-24,9ц/га). Высокая выживаемость у растений ярового тритикале, в среднем за 2 года отмечена у сорта Ярило при посеве 22, 29 апреля, у сорта Укро 29 апреля, а у сорта Кармен 5 мая.

Ключевые слова: урожайность, выживаемость, яровое тритикале, сроки посева

Яровое тритикале является перспективной зернофуражной и продовольственной культурой, которая по урожайности зерна и зелёной массы может успешно конкурировать с традиционными зерновыми культурами. Ввод этой культуры в севообороты хозяйств Амурской области может способствовать увеличению валовых сборов зерна и обеспечить животноводство в сбалансированных кормах. Изучение выживаемости растений, как одного из основных элементов в технологии возделывания с учетом почвенно-климатических условий Амурской области и хозяйственно-биологических особенностей культуры является актуальной задачей на сегодняшний день.

В связи с этим была поставлена цель, изучить влияние сроков посева на выживаемость растений ярового тритикале. Для достижения поставленной цели, в 2014-2015 гг. проводили полевые исследования на опытном поле ДальГАУ, которое расположено в южной зоне Амурской области. Был заложен 2-х факторный опыт в 4-кратной повторности. Материалом для исследования служили три сорта ярового тритикале: Укро, Ярило и Кармен. Посев проводили в четыре срока: 15 апреля, 22 апреля, 29 апреля и 5 мая. Норма высева 5 млн. шт/га. Способ посева – рядовой, общая площадь делянки 30 м², учетная – 24 м². Выживаемость растений к уборке является важным показателем эффективности использования семенного материала, приемов и элементов применяемой технологии.

Таблица

Выживаемость и урожайность растений ярового тритикале к уборке, %

Сорт	Срок посева	Годы				Среднее за 2 года	
		2014 г.		2015 г.			
		выживаемость	урожайность	выживаемость	урожайность	выживаемость	урожайность
Ярило	15.04.	76,8	24,9	87	17,6	81,9	21,2
	22.04	86,4	25,0	84,2	15,3	85,3	20,1
	29.04	84,2	25,5	85	15,5	84,6	20,5
	05.05	81,6	18,6	67,6	14,3	74,6	16,5
Укро	15.04.	62	29,0	82,4	19,6	72,2	24,3
	22.04	70	30,9	89,6	17,3	79,8	24,1
	29.04	76,8	32,5	88,6	17,2	82,7	24,9
	5.05	80,4	28,9	76,2	15,4	78,3	22,1
Кармен	15.04.	64	25,3	74,2	12,6	69,1	19,0
	22.04	57,6	26,8	75,6	12,5	66,6	19,4
	29.04	65,4	25,2	82,5	13,6	74	19,7
	05.05	75,2	16,6	82	11,6	78,6	14,1

© Кравчук О.В., Муратов А.А., 2018

Наиболее благоприятными для роста и развития ярового тритикале были агрометеорологические условия 2014 года. Повышенный температурный режим и достаточное увлажнение почвы в течение всего периода вегетации повлияли на урожайность тритикале в отличие от 2015 года, который характеризовался пониженным температурным фоном в начале и в конце июня, начале июля, засушливыми, суховейными условиями в отдельные периоды и сильной почвенной засухой [1]. Высокая выживаемость у растений ярового тритикале, в среднем за 2 года отмечена у сорта Ярило при посеве 22, 29 апреля, у сорта Укро 29 апреля, а у сорта Кармен 5 мая. При расчете парной корреляции отмечена слабая зависимость количества выживших растений на урожайность ярового тритикале.

Список литературы

1. Агрометеорологический обзор весны по Амурской области 2014-2015 гг - Благовещенск: ФГБУ «Дальневосточное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» (Амурский ЦГМС – филиал ФГБУ «Дальневосточное УГМС»).

УДК 631.8:633.15

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПРИМЕНЕНИЯ МОЛИБДАТА АММОНИЯ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КУКУРУЗЫ

Фокин С.А., канд. с.-х. наук, доцент;
Калашников Н.П., аспирант,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

***Аннотация.** Кукуруза - одна из важнейших зерновых культур. По высоте и устойчивости урожаев зерна она занимает первое место и играет роль страховой зерновой культуры. Ни одно другое растение не имеет такого обширного и разнообразного применения. В статье рассмотрены результаты исследований за 2016-2017 гг. по изучению влияния способов применения молибдата аммония на рост и развитие и продуктивность кукурузы проведенных в условиях южной сельскохозяйственной зоны Амурской области (опытное поле ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, с. Грибское, Благовещенский район). В результате исследований выявлено, что накопление сухой массы кукурузы, формирование площади листовой поверхности, продуктивность зависят от способа внесения молибдата аммония.*

***Ключевые слова:** кукуруза, микроудобрения, сухая масса, площадь листьев, способ применения, молибдат аммония.*

Введение. Кукуруза широко возделывается в странах СНГ, на Украине, в Молдавии, в Грузии, Центрально-Черноземных областях России, на Северном Кавказе, Нижнем Поволжье, в южных районах Дальнего Востока. Кукуруза одна из высокопродуктивных злаковых культур, потенциал продуктивности ее сортов и гибридов достигает 6,0 - 10,0 т/га и более. В настоящее время на долю кукурузы приходится более 30 % производимого в мире зерна при площади посева 140 млн. га или 20 % от площади зерновых культур. Важнейшими странами-экспортерами зерна кукурузы являются США, Аргентина, Китай, Франция [1].

Каждый из химических элементов важен для питания сельскохозяйственных культур. Сера влияет на качество зерновых и масличных культур, входит в состав белков. Азот снижает стресс от применения средств защиты растений и позволяет восполнить дефицит элементов питания в условиях засухи. Медь участвует в окислительных процессах, углеводном и белковом обмене, в образовании хлорофилла. Магний и марганец активируют процесс фотосинтеза. Цинк влияет на проницаемость мембран, повышает устойчивость растений к неблагоприятным условиям и болезням. Молибден необходим на кислых и минеральных почвах, входит в состав ферментов, формирует устойчивость к низким температурам и нехватке воды.

© Фокин С.С., Калашников Н.П., 2018

Исследования в Амурской области по применению микроудобрений под сою и кукурузу проводились в 70-е годы прошлого века. Наибольшая прибавка урожая зеленой массы в смешанных посевах сои и кукурузы на фоне $N_{90}P_{60}K_{30}$ получена от кобальта, меди, молибдена - 17,8 - 20,0 % [2]. Кобальт изучался в парных и тройных комбинациях с молибденом и бором под сою, цинк - под кукурузу при возделывании ее на зеленую массу и силос, прибавка в урожае составляла 10 - 15%. [3]

Цель исследования - изучить различные способы применения микроудобрения молибдата аммония, его влияние на рост, развитие и продуктивность кукурузы при возделывании.

Объекты и методика исследований. Исследования проводились в 2016-2017 гг. на черноземовидной среднетяжелой почве в южной сельскохозяйственной зоне Амурской области на опытном поле Дальневосточного ГАУ в с. Грибское, Благовещенского района.

Объектом исследований являлся гибрид Машук 175МВ (ФАО 170) - раннеспелый трёхлинейный гибрид универсального направления использования. Этот гибрид интенсивного типа, соответствует современным требованиям технологии возделывания. Засухоустойчив, в засушливых условиях эффективно расходует влагу. Зерно гибрида быстро теряет влагу при созревании. Включён в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ, в Амурской области районирован с 2003 года.

Агротехника в опытах – общепринятая для условий Приамурья. Посев проводился сеялкой СН-1,6, норма высева 80 тыс. всх. семян на 1 га. Обработка семян и растений кукурузы микроудобрениями проведена растворами с концентрацией - 0,1%.

Полевой опыт проводили по следующей схеме:

1. Контроль без удобрений
2. $N_{60}P_{30}$ (фон)
3. Фон + молибдат аммония (обработка семян)
4. Фон + молибдат аммония (обработка семян + опрыскивание растений)
5. Фон + молибдат аммония (опрыскивание растений)

Повторность в опытах 4-х кратная, учетная площадь делянки 20 м².

Результаты исследования и их обсуждение. Формирование сухой надземной массы растений является определяющим в продуктивности культуры. Исследования показали, что накопление сухой массы кукурузы зависит от фазы роста и развития, макроудобрений, видов и способа внесения молибдата аммония (табл. 1).

Таблица 1

Влияние способов применения молибдата аммония на накопление сухой надземной массы, ц/га (среднее за 2016-2017 гг.)

Вариант	Фаза роста и развития кукурузы			
	5-7 лист	7-9 лист	Выметывание метелки	Молочная спелость
1. Контроль без удобрений	1,3	5,1	30,8	31,6
2. $N_{60}P_{30}$ (фон)	1,3	6,4	38,2	40,3
3. Фон + молибдат аммония (обработка семян)	1,3	7,7	38,0	40,9
4. Фон + молибдат аммония (обработка семян + опрыскивание растений)	1,4	11,3	38,2	43,8
5. Фон + молибдат аммония (опрыскивание растений)	0,8	7,5	36,7	40,0

В фазу 5 - 7 листа отмечается заметное снижение прироста сухой массы растений с применением молибдата аммония при опрыскивании растений, и незначительный прирост при обработке семян и опрыскивании растений. В фазу 7 - 9 листа наибольший прирост сухой массы получен в варианте фон + молибдат аммония (обработка семян и опрыскивание растений) - 11,3 ц/га, что выше фонового показателя на 4,9 ц/га и контроля без удобрений на 6,2 ц/га. Наименьший прирост сухой массы отмечен в контрольном варианте без применения удобрений - 5,1 ц/га. В фазу выметывания метелки наибольшее накопление сухого вещества отмечено при двукратном

применении молибдата аммония и варианте N₆₀P₃₀ - 38,2 ц/га, что выше контроля без применения удобрений на 7,4 ц/га. Наименьшую прибавку показал контрольный вариант без применения удобрений 30,8 ц/га. В фазу молочной спелости наибольшая прибавка сухой массы получена в варианте фон + молибдат аммония (обработка семян + опрыскивание растений) - 43,8 ц/га, что выше фона на 3,5 ц/га и контроля без удобрений на 12,2 ц/га.

Совместное применение макроудобрений и молибдата аммония положительно влияет на формирование площади листовой поверхности кукурузы (табл. 2).

Таблица 2

Влияние способов применения молибдата аммония на площадь листовой поверхности, тыс.м²/га (среднее за 2016-2017 гг.)

Вариант	Фаза роста и развития кукурузы			
	5-7 лист	7-9 лист	Выметывание метелок	Молочная спелость
1. Контроль без удобрений	3,5	15,1	37,9	33,3
2. N ₆₀ P ₃₀ (фон)	4,6	17,8	40,1	35,1
3. Фон + молибдат аммония (обработка семян)	4,0	16,0	45,1	43,4
4. Фон + молибдат аммония (обработка семян + опрыскивание растений)	4,8	17,0	47,3	41,8
5. Фон + молибдат аммония (опрыскивание растений)	4,6	17,8	44,3	41,5

Наибольшая площадь листовой поверхности в фазу 5 - 7 листа сформировалась в варианте фон + молибдат аммония (обработка семян + опрыскивание растений) - 4,8 тыс.м²/га, что выше контроля на 1,3 тыс.м²/га. Наименьшую площадь показал контрольный вариант без применения удобрений - 3,5 тыс.м²/га. В фазу 7 - 9 листа наибольшее нарастание площади листьев отмечено в варианте фон + молибдат аммония (опрыскивание в фазу 3-5 листа) и вариант N₆₀P₃₀ - 17,8 тыс.м²/га, что выше контроля на 2,7 тыс.м²/га. Наименьшая площадь в фазу 9 - 11 листа в контрольном варианте без внесения удобрений - 15,1 тыс.м²/га. В фазу выметывания метелки наибольшая площадь - 47,3 тыс.м²/га в варианте фон + молибдат аммония (обработка семян + опрыскивание растений), что выше контроля на 9,4 тыс.м²/га. В контрольном варианте без применения удобрений площадь листьев составила - 37,9 тыс.м²/га. В фазу молочной спелости максимальный прирост площади листовой поверхности отмечен в варианте фон + молибдат аммония (обработка семян) - 43,4 тыс.м²/га, что выше контроля на 10,1 тыс.м²/га. Наименьшая площадь листовой поверхности - 33,3 ц/га в контрольном варианте без применения удобрений. К фазе молочной спелости площадь листовой поверхности снижается в связи с отмиранием части листьев нижних ярусов. Наибольшая сохранность фотосинтезирующих листьев отмечена при обработке семян молибдатом аммония.

Совместное применение макроудобрения и молибдата аммония положительно повлияло на урожайность зерна кукурузы (табл. 3).

Таблица 3

Урожайность зерна кукурузы, ц/га (среднее за 2016-2017 гг.)

Вариант	Год		Среднее за 2 года	Отклонение ±	
	2016	2017		к контролю	к фону
Контроль без удобрений	58,4	55,0	56,7	-	-
N ₆₀ P ₃₀ - (фон)	62,8	61,0	61,9	+5,2	-
Фон + молибдат аммония (обработка семян)	63,0	61,0	62,0	+5,3	+0,1
Фон + молибдат аммония (обработка семян + опрыскивание растений)	70,0	65,4	67,7	+11,0	+5,8
Фон + молибдат аммония (опрыскивание растений)	71,9	72,2	72,1	+15,4	+10,2
НСР ₀₅	4,31	2,1	2,15		

В среднем за два года исследований максимальное значение данного показателя отмечено в варианте с применением молибдата аммония по вегетации в виде опрыскивания растений по вегетации в фазу 3-5 листа – 72,1 ц/га, что превысило контроль без применения удобрений на 15,4 ц/га и фоновый вариант на 10,2 ц/га.

Наибольшие значения урожайности зерна кукурузы по годам исследований было в 2016 году по всем вариантам опыта, наименьшие показатели отмечены в 2017 году. Максимальная урожайность по годам исследований отмечена в варианте с опрыскиванием растений по вегетации – 71,9 и 72,2 ц/га, что превысило контроль на 13,5 и 17,1 ц и вариант с применением макроудобрений на 9,1 и 11,1 ц соответственно.

Заключение. Таким образом применение молибдата аммония на кукурузе различными способами способствует повышению накопления сухой надземной массы, площади листовой поверхности и урожайности зерна кукурузы.

Список литературы

1. Коломейченко, В. В. Растениеводство [Текст] / В.В Коломейченко. - М.: Агробизнесцентр, 2007. – 600 с.
2. Костиков, Д.Н. Применение микроудобрений в растениеводстве Амурской области [Текст] / Д.Н. Костиков // Рекомендации ученых с/х производству. - Благовещенск, 1977. – С. 15-21.
3. Замула, Н.Т. Применение микроэлементов в чистых и смешанных с соей посевах кукурузы [Текст] / Н.К. Замула, А.И. Кононович // Рекомендации ученых с/х производству, Благовещенск. – 1977. – С. 34-39.

УДК 635.655:631.53.04

ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СОРТА СОИ ПЕРСОНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМЫ ВЫСЕВА И СПОСОБА ПОСЕВА

Вэй Жань, сотрудник

Хэйлунцзянской сельскохозяйственной академии Хэйхэского отделения, г. Хэйхэ;

Селихова О.А., канд. с.-х. наук, доцент,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. В статье представлены результаты одногодичных исследований по влиянию ширины междурядья и нормы высева на площадь листьев, фотосинтетический потенциал, чистую продуктивность и урожайность сорта сои Персона. Отмечено, что рациональное загущение посевов изучаемых сортов сои создает более мощный листовой аппарат. Продолжительность работы листового аппарата прямо пропорционально листовой поверхности изучаемых сортов. Для получения более высокой урожайности лучше возделывать сорт сои Персона широкорядным способом посева с междурядьями 30 и 60 см и нормой высева 550 и 850 тыс. всхожих зерен на га.

Ключевые слова: соя, Персона, способ посева, норма высева, фотосинтетические показатели, урожайность

Урожай любой культуры - это результат фотосинтетической деятельности растений, на долю которой приходится до 90 - 95% всей биомассы. Наряду с экологическими и агротехническими факторами жизни растений на динамику формирования и интенсивность работы фотосинтетического аппарата влияют биологические особенности сорта. Любой агротехнический прием будет эффективен, если он направлен на создание оптимальной площади листьев, лучшей освещенности листового аппарата и увеличение продолжительности активной деятельности листьев.

© Вэй Жань, 2018

Как известно, одним из главных факторов, но не единственным условием высокой продуктивности растений, является размер ассимиляционной поверхности. Он зависит от темпов нарастания и длительности активного функционирования листьев. Отмечено, что очень часто размеры урожаев тесно связаны с размерами максимальной площади листьев при условии, что растения выращивали при оптимальных условиях [1, 8].

Продуктивность фотосинтеза сои зависит от степени освещенности листьев, обусловленной размещением растений в посеве. Выбор способа посева сои обусловлен необходимостью более равномерного распределения растений на площади поля с целью оптимизации её питания и равномерности освещения [6].

Цель исследования – определить влияние нормы высева и способа посева на фотосинтетическую деятельность сорта сои Персона.

Исследования проводили в 2017 году путём постановки полевых опытов с соей сорта Персона, на опытном поле Дальневосточного государственного аграрного университета (с. Грибское, Благовещенский район).

Сорт Персона по производственной классификации относится к среднеспелой группе с продолжительностью периода вегетации в среднем 106 дней и потенциальной урожайностью 31,8 ц/га. Высота растений 61-98 см, лист 3-листочковый, ланцетовидной формы. Окраска цветка фиолетовая. Сорт характеризуется детерминантным типом роста, прямым стеблем [2].

Полевые опыты закладывали в трехкратном повторении, размещение опытных делянок последовательное в один ярус [3]. Посев проводили селекционной сеялкой СН-16 с междурядьями 15 см, 30 см, 45 см и 60 см. Норма высева 250, 400, 550, 700 и 850 тыс. всхожих зерен на га. Предшественник – чистый пар.

Растительные пробы отбирали в фазы роста и развития, начиная с третьего тройчатого листа до конца вегетации по 15 растений с каждой делянки. Общая проба составляла 45 растений, в которой определяли массу стеблей, листья и генеративных органов весовым методом, прирост абсолютно сухого вещества (АСВ), площадь листьев методом высечек. Фотосинтетический потенциал и чистую продуктивность фотосинтеза рассчитывали по методике изложенной Синеговской В. Т. и др. (2016) [5].

Погодные условия 2017 года характеризовались преимущественно теплым коротким летом. В период с июня по сентябрь средняя температура воздуха была выше нормы в среднем на 0,6°C. В целом за вегетационный период выпало осадков больше нормы на 20 мм. При этом недостаток влаги наблюдался в июле месяце. Сентябрь характеризовался переувлажнением.

Листья растений являются основным проводником солнечной энергии в продуктивность всего растения. По данным Х. Горанова, Г. Крафти, К. Горановой максимальная площадь листовой поверхности раннеспелых сортов сои может достигать 60 тыс. м²/га, среднеспелых – 115 тыс. м²/га [4]. По данным В. Т. Синеговской, площадь листьев, варьирует от 29 до 41 тыс. м²/га и зависит от количества выпавших осадков за вегетационный период [4].

Н. Медяников отмечает, что на неорошаемых землях площадь листьев сои в посевах меняется при изменении площади питания растений, и характер её изменений зависит от погодных условий [7].

В результате проведенных нами одногодичных исследований отмечено, что у сорта Персона площадь листьев в зависимости от нормы высева при посеве рядовым способом варьировала от 38 до 51 тыс. м²/га, при посеве ширококрядным способом с междурядьями 30 см данный показатель варьировал от 41 до 65 тыс. м²/га; наименьшая амплитуда варьирования отмечена при посеве данного сорта ширококрядным способом с междурядьями 45 см (44-54 тыс. м²/га). При этом наибольшая величина по показателю достигнута при норме высева 550 и 850 тыс. всхожих зерен на гектар (табл. 1).

Фотосинтетический потенциал за вегетацию у изучаемого сорта прямо пропорционален площади листовой поверхности. Более значительно данный сорт реагирует на норму высева по площади листьев при посеве ширококрядным способом с междурядьями 60 см. Так наименьшая величина зафиксирована при минимальной норме высева, наибольшая при норме высева 550 и 700 тыс. всхожих зерен на гектар.

Таблица 1

Показатели фотосинтетической деятельности посевов сои сорта Персона, 2017

Показатель	Норма высева ¹	Ширина междурядий			
		15 см	30 см	45 см	60 см
Максимальная площадь листьев, тыс. м ² /га	250	38,3	41,4	44,3	36,2
	400	51,2	54,2	46,8	38,1
	550	31,0	65,3	52,1	62,2
	700	48,2	47,9	49,8	60,1
	850	40,0	58,0	54,8	55,3
ФСП, тыс. дней/га	250	1613	1539	1595	1549
	400	2841	1941	2000	2039
	550	1879	2306	2169	3182
	700	3402	2123	2309	3100
	850	1728	2340	3137	3057
ЧПФ, г/м ² в сутки	250	3,32	3,74	4,40	3,61
	400	5,03	4,22	4,86	3,85
	550	3,87	5,20	5,52	4,41
	700	4,78	4,65	5,03	4,10
	850	4,01	3,31	5,57	3,21
Примечание: ¹ - тыс. всхожих зерен на га					

Таким образом, рациональное загущение посевов сорта сои Персона создает более мощный листовой аппарат. При этом максимальная площадь листьев, не зависимо от способа посева и нормы высева, сортовых особенностей достигает к фазе налива семян.

Связывающим показателем величины листовой поверхности посевов и продолжительности её работы является фотосинтетический потенциал, который оценивает не только величину листового аппарата, но и длительность его функционирования.

Тенденция снижения ФП отмечена при всех способах посева с нормой высева 250 тыс. всхожих зерен на гектар, о чем свидетельствуют данные по продолжительности работы листового аппарата в изучаемых вариантах.

Установлена четкая зависимость между площадью листовой поверхности и накоплением сухого вещества во всех вариантах.

Подбор наиболее подходящих способа посева и нормы высева в разрезе каждого сорта имеет практическое значение. В таблице 2 приведены данные определения урожайности изучаемого сорта сои в зависимости от плотности посева, которая была создана разной нормой высева и шириной междурядья.

Таблица 2

Урожайность семян сои сорта Персона в зависимости от нормы высева и способа посева, т/га (2017)

Норма высева ¹	Ширина междурядий			
	15 см	30 см	45 см	60 см
250	1,8	1,8	1,5	1,8
400	2,1	2,1	1,7	2,1
550	2,2	2,5	1,8	2,1
700	2,5	2,3	1,6	2,2
850	1,9	2,5	1,6	2,3
Примечание: ¹ - тыс. всхожих зерен на га				

Анализ полученной урожайности с опытных участков показал, что реакция сорта сои Персона отрицательная на наименьшую плотность высева, не зависимо от способа посева, и составила 1,5-1,8 т/га. Так же наименьшая урожайность зафиксирована при ширококормном способе посева с междурядьями 45 см и повышенными нормами высева 700 и 850 тыс. всхожих зерен на га. Изучаемый сорт положительно реагирует на ширококормный способ посева с нормой высева

550 и 850 тыс. всхожих зерен на га. Однако, в варианте с нормой высева 850 тыс. всхожих зерен на га увеличение урожайности достигнуто за счет увеличения количества растений на гектаре, а не за счет увеличения продуктивности фотосинтеза.

Таким образом, рациональное загущение посевов сорта сои Персона создает более мощный листовой аппарат. При этом максимальная площадь листьев, не зависимо от способа посева и нормы высева, сортовых особенностей достигает к фазе налива семян. Продолжительность работы листового аппарата прямо пропорционально листовой поверхности сорта. Для получения более высокой урожайности сорт Персона можно возделывать ширококормным способом посева с междурядьями 30 и 60 см и нормой высева 550 и 850 тыс. всхожих зерен на га.

Список литературы

1. Алиев Д.А. Фотосинтез и урожай сои / Д.А.Алиев, З.И. Акперов. — М.Баку: ИК «Родник», 1995.- 128 с.
2. Каталог сортов сои селекции Всероссийского НИИ сои: коллективная научная монография /Н. Д. Фоменко, В. Т. Синеговская, и др. //ФГБНУ ВНИИ сои. — Благовещенск: ООО «Издательско-полиграфический комплекс «ОДЕОН», 2015. — С. 49.
3. Опытное дело в растениеводстве [Текст]/под общ. ред. Н. Н. Никитенко. — М.: Россельхозиздат, 1982. — С. 39.
4. Посевы сои в Приамурье как фотосинтезирующие системы [Текст]/В. Т. Синеговская. — Благовещенск: издательство «Зея», 2005. — С. 25)
5. Синеговская, В. Т. Методы исследований в полевых опытах с соей [Текст]/В. Т. Синеговская, Е. Т. Наумченко, Т. П. Кобозева //ФГБНУ ВНИИ сои. — Благовещенск: ООО «ИПК «Одеон», 2016. — 115 с.
6. Система земледелия Амурской области [Текст]/под общ. ред. П. В. Тихончука. — Благовещенск: Изд-во Дальневосточный ГАУ, 2016. — С. 240.
7. Элементы фотосинтетической деятельности [Электронный ресурс] //Агроархив: сельскохозяйственные материалы. URL: <http://agro-archive.ru/soya/1290-elementy-fotosinteticheskoy-deyatelnosti.html> (дата размещения 11.02.2014)
8. Ascenico L. G. Рост и развитие растений сои на юге штата Тамаулипас (Мексика). Crecimiento y desarrollo de la soya en el sur de Tamaulipas, Mexico / L.G. Ascenico, M.N. Maldonado // Agr. Tech. Mex. 1998. - 24, № 2. - С. 99 -109.

УДК 632.11:635.646(571.61)

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ БАКЛАЖАНОВ ПРИ СТРЕССОВЫХ ФАКТОРАХ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА В ПРИАМУРЬЕ

Епифанцев В.В., д-р с.-х. наук, профессор;

Стокоз С.В., канд. биол. наук;

Захарова Т.В., аспирант,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. В метеорологических условиях 2015 - 2017 гг. максимальная урожайность технически зрелых плодов баклажанов была получена в варианте опыта агрокола – 28,3 т/га, а контрольный вариант уступал ему на 4,7 т/га. В 2016 году изучаемые стимуляторы были неэффективны. Все изучаемые стимуляторы повышали устойчивость растений баклажанов к стрессовым факторам вегетационного периода как в жаркий засушливый 2015 год, так и влажный холодный 2016 год. Антистрессовые препараты - элемент технологии возделывания, позволяющий получать не только высокую урожайность, но и экологически безопасные плоды баклажанов.

Ключевые слова: препараты, стрессовый фактор, баклажаны, рост, урожайность, нитраты, Приамурье.

© Епифанцев В.В., Стокоз С.В., Захарова Т.В., 2018

Действующий фактор внешней среды, способный вызвать в организме растений повреждение и даже привести к гибели, называют стрессовым фактором или стрессором. В ответ на действие стрессора у них формируется особое состояние, которое называют, «стрессом», но более точным будет термин «адаптационный синдром». Термин стресс (от англ. «stress» — напряжение) был предложен канадским ученым-физиологом Гансом Селье в 1936 г. для описания реакции животного организма на любое сильное неблагоприятное воздействие [5]. Затем он был заимствован физиологами растений.

У растений, в соответствии с теорией Г. Селье, выделяют три последовательные фазы ответной реакции на воздействие неблагоприятных факторов: первичная стрессовая реакция (тревога и торможение процессов жизнедеятельности), адаптация (в течение которой растение приспособляется к стрессору), истощение (если адаптивный потенциал растений недостаточен для того, чтобы противостоять влиянию стрессора).

Как и любой живой организм растения испытывают стресс. Причем растения открытого грунта постоянно рискуют подвергнуться воздействию стрессоров. Стрессовые факторы могут оказывать длительное воздействие или оказывать неблагоприятное влияние в течение нескольких часов или минут. В природе к стрессовым факторам относятся: резкие перепады ночной и дневной температур, засуха, затопление, недостаток и избыток элементов питания, нашествие вредителей, загрязнение воздуха и грунта, пестицидная нагрузка, неподходящий тип почвы. Некоторые из них могут действовать в течение короткого времени (порывы ветра, град), а другие — в течение многих дней (затопление, высокая или низкая температура), месяцев и даже лет (повышенная кислотность почвы, заболачивание и др.). Часто растения испытывают влияние сразу комплекса неблагоприятных факторов (например, одновременное влияние высокой температуры и дефицита влаги; избыточной влажности, недостатка кислорода и патогенных микроорганизмов).

Все факторы внешней среды, действующие на растения, можно разделить на две основные группы: биотические и абиотические. Влияние биотических факторов определяется взаимодействием растений с другими живыми организмами. К ним относятся возбудители болезней и вредители, повреждение травоядными животными, вытаптывание, симбиоз и паразитизм. Абиотические факторы — это факторы неживой природы (температура, свет, влажность, питательные вещества концентрация CO_2 и другие) [6].

В фазе адаптации растение приспособляется к новым условиям или повреждения усиливаются. Адаптация протекает более благополучно, если действие неблагоприятного фактора нарастает постепенно и растение успевает к нему приспособиться. После того как растения адаптировались к неблагоприятным условиям, они продолжают жизнедеятельность, но из-за значительных затрат энергии на адаптационные процессы и из-за ослабления синтетических процессов, продуктивность их падает.

Главный результат действия неблагоприятных факторов на культурные растения — это снижение их продуктивности. Любой экстремальный фактор оказывает отрицательное влияние на рост, накопление биомассы и урожайность сельскохозяйственных культур. Поэтому способность растений переносить неблагоприятные воздействия среды без резкого снижения ростовых процессов и урожайности рассматривается как агрономическая устойчивость растений. Степень снижения урожая под влиянием стрессовых условий является показателем устойчивости к ним растений.

Для того, чтобы растения хорошо росли лучше всего не допускать влияния на них стрессовых факторов. Нужно вовремя поливать растения, подкармливать, следить за появлением вредителей и болезней, притенять от солнца [7]. Но если стресса не удалось избежать, то необходимо воспользоваться антистрессовыми препаратами. Таких препаратов много. Самые популярные: эпин-экстра, циркон и другие. Эти препараты улучшают внутренний иммунитет растений, вырабатывают стрессоустойчивость. Так, гумат натрия – стимулятор, предназначенный для увеличения прироста побегов, снижения опадения бутонов цветков, повышает устойчивость растений к

стрессовым факторам вегетационного периода в засушливые, влажные и холодные годы, к повышенным дозам минеральных удобрений. Агрикола - сухие водорастворимые удобрения предназначены для комплексного ухода за овощными с весны до осени. Они увеличивают урожай на 30 - 40%, обеспечивают получение экологически чистых, богатых витаминами и полезных для здоровья овощей. Удобрения включают полный сбалансированный набор макро- и микроэлементов, не содержат хлора и тяжелых металлов. Циркон – биорегулятор корнеобразования, роста, плодоношения и цветения. Он позволяет растению легче переносить стресс при воздействии той или иной химической, биологической и физической природы, а также является индуктором болезнестойчивости [1, 3].

Баклажаны, как и другие овощные культуры, подвержены поражению болезнями и вредителями. Выполняя все рекомендации по возделыванию культуры в открытом грунте, можно свести к минимуму количество обработок растений от повреждения болезнями и вредителями. А применяя для защиты биологические препараты можно получить экологически чистую продукцию [2].

Цель исследований – подобрать препараты снимающие адаптационный синдром, стимулирующие рост, повышающие урожайность и качество плодов баклажанов, при воздействии стрессовых факторов вегетационного периода в условиях юга Амурской области.

Исследования проводили в 2015 – 2017 гг. на опытном участке, расположенном на удалении 3 км от села Кани – Курган, Благовещенского района Амурской области. Почва по типу – аллювиальная дерновая. Она имеет благоприятный водно-физический и воздушный режим, быстро оттаивает и прогревается.

Летний период 2015 г. отличался довольно высоким температурным фоном и относительным дефицитом осадков. Средняя температура воздуха за июнь составила -19,7 С°, за июль - 22,4 С° и за август – 22,1 С°. За июнь выпало осадков на – 78,1%, за июль на – 35,1 и за август на – 36,8% меньше нормы. В 2016 г. были низкие положительные температуры в начале лета – средняя за июнь – 17 С°, на фоне большого количества осадков, за июль – на 9,9% больше нормы, неравномерное распределение осадков в середине лета за июль – на 70,2 и за август на 33,6% меньше нормы, на фоне высоких температур в июле – 22,3 С°, и пониженных температур в августе 19,4 С° с большим числом пасмурных дней. Характерными особенностями лета 2017 года было: превышение многолетних показаний среднесуточной температуры воздуха в июне на – 0,1 С° и в августе на – 0,4 С°; в июле она была в пределах многолетней нормы; осадков в июне вышло на 6 мм больше нормы, а в июле и августе на 42 и 4 мм меньше нормы (табл. 1).

Таблица 1

Погодные условия летнего периода вегетации (данные ГМС г. Благовещенска)

Месяц	Декада	Температура воздуха, С°			Средняя многол., t С°	Осадки, мм.			Среднее многол., мм
		2015 г	2016 г	2017 г		2015 г	2016 г	2017 г	
Июнь	1	16,3	15,4	14,9	17,2	6	21	11	26
	2	22,5	17,0	19,7	19,3	0	26	50	30
	3	20,3	18,7	22,4	20,1	14	53	36	35
За месяц		19,7	17,0	19,0	18,9	20	100	97	91
Июль	1	21,9	22,3	26,7	21,4	3	14	29	39
	2	22,9	22,2	21,4	21,9	41	3	34	44
	3	22,6	22,3	19,4	21,4	41	22	26	48
За месяц		22,4	22,3	22,5	21,5	85	39	89	131
Август	1	22,4	21,8	20,9	20,8	21	18	78	45
	2	23,5	19,6	23,9	19,2	49	46	4	42
	3	20,5	16,8	14,9	17,8	9	19	39	38
За месяц		22,1	19,4	19,9	19,3	79	83	121	125
За сезон		21,4	19,6	20,5	19,8	184	222	307	347

Для баклажанов погодные условия складывались в отдельные периоды неблагоприятно, недостаток тепла и влаги сдерживал рост и развитие. Почти во все годы исследований в первой половине июня отмечали пониженные +8 °С положительные температуры ночью и пасмурную погоду днем. Вероятность возвратных заморозков сохранялась до 5 июня.

Метод исследований - полевой опыт. Схема опыта включала варианты: 1. Контроль – растения без обработки, 2. Контроль – опрыскивание водой; 3. Агрикола; 5. Гумат натрия; 5. Циркон. Растворы и концентрации препаратов готовили согласно инструкциям производителей, указанным на этикетках или прилагаемым к ним на сопроводительных листах.

Предшественник – капуста. Фон – без удобрений. Обработка почвы – вспашка и боронование (выравнивание поверхности). Весной боронование, культивация и нарезка гребней. Ширина, гребня по основанию 70 см. Рассада гибрида F₁ Валентина была выращена в питательных кубиках размером 4×4 см. Возраст рассады - 45 дней. Норма посадки 71,4 тыс. растений на 1 га. Схема посадки 70×20 см. Срок посадки в 2015 - 2017 гг. - 3 июня. Площадь учетной делянки – 7 м², общая – 8,4 м². На одной учетной делянке было 40 шт. растений. Повторность 4-х кратная. Размещение делянок систематическое [4]. На учетной делянке защитных краевых растений было по 4 шт. Уход за посевами включал в рыхление почвы, поливы, прополки. В опытах проводили следующие сопутствующие наблюдения, учеты и анализы: фенологические наблюдения, определяли густоту насаждений (после посадки и перед уборкой), биометрические учеты (высота и диаметр растений, число и размеры листьев, число и массу плодов). Уборку и учет урожая проводили при достижении технической зрелости плодов. Нитраты определяли ион-селективным электродом, использовали методы А.И. Ермакова (1972) и В.П. Крищенко (1984). Сбор плодов проводили - вручную. Математическую обработку данных делали по Б.А. Доспехову (1985).

Семена баклажанов в 2015 г. были посеяны 4 апреля, в 2016 г. - 2 апреля и в 2017 г. - 12 апреля. Массовые всходы отмечали в 2015 г. - 19 апреля, в 2016 г. - 21 апреля и в 2017 г. - 28 апреля, 26 апреля и 2 мая у 75% растений сформировался первый настоящий лист. Через две недели после посева наблюдали фазу «крестика» - два настоящих листа. К высадке в различные годы исследований рассада баклажанов имела от 4 до 8 листьев.

После посадки рассады прироста числа листьев у баклажан в течение 12 - 15 суток не отмечали. Не смотря на неблагоприятные погодные условия адаптационный период протекал благополучно. Так, с 25 по 27 июня, через 57 - 60 суток после появления очередного листа наблюдали начало фазы бутонизации баклажан в варианте опыта агрикола. Раньше начинали цвести баклажаны в этом варианте опыта, в нем же были раньше проведены первые сборы плодов (табл. 2).

Таблица 2

Влияние стимулирующих веществ на рост и развитие баклажанов

Вариант опыта	Начало бутонизации			Начало цветения			Первого сбора плодов		
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Контроль – без обработки	30.06	28.06	27.06	8.07	5.07	5.07	5.08	8.08	13.08
Контроль (вода)	29.06	24.06	25.06	10.07	5.07	5.07	5.08	8.08	13.08
Агрикола	25.06	25.06	22.06	2.07	2.07	2.07	29.07	7.08	13.08
Гумат натрия	27.06	27.06	24.06	5.07	5.07	3.07	4.08	8.08	13.08
Циркон	26.06	23.06	23.06	3.07	3.07	5.07	2.08	8.08	13.08

В 2015-2017 гг. сбор плодов проводили по мере их созревания с июля-августа по 21 сентября во опыта всех вариантах. Понижение температур в конце лета 2016 г. с большим числом пасмурных дней значительно задержали рост, развитие и плодоношение баклажанов. В среднем за три года стимулирующий эффект, наряду с агриколой, показал препарат циркон. Наступление

фаз роста и развития в этих вариантах отмечали на 2 – 6 суток раньше, чем в контрольных вариантах. Обработка гуматом натрия существенных различий не показала.

В 2015 году наибольшая урожайность плодов баклажанов формировалась при обработке растений стимулятором агрикола – 28,7 т/га, а наименьшая в контроле (без обработки) – 18,8 т/га. В условиях 2016 года наибольшая урожайность плодов баклажанов формировалась в контрольном варианте (опрыскивание водой) – 15,4 т/га, а наименьшая при обработке агриколой – 12,6 т/га. Все препараты, изучаемые в опыте оказались неэффективными. Так, гумат натрия снизил урожайность баклажанов на 0,3 т/га, циркон – на 1,8, а агрикола – на 2,8 т/га. В 2017 году наибольшая урожайность плодов баклажанов формировалась в варианте агрикола – 43,7 т/га, а наименьшая в контроле – без обработки – 36,2 т/га. Все препараты, изучаемые в опыте оказались эффективными. Так, гумат натрия повысил урожайность баклажанов на 6,6 т/га, циркон – на 3,7, а агрикола – на 7,5 т/га, по сравнению с контролем. В варианте опыта с обработкой цирконом, отмечено увеличение размеров и массы плодов на 17 г, а в варианте с обработкой гуматом натрия на 25 г, а в варианте агрикола на 8 г (табл. 3).

Таблица 3

Влияние стимулирующих веществ на урожайность баклажанов

Вариант опыта	Урожайность, т/га				Прибавка урожая	
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	средняя за 3 года	т/га	%
Контроль – без обработки	18,8	15,2	36,2	23,4	-	-
Контроль (вода)	19,2	15,4	36,4	23,6	0,2	0,8
Агрикола	28,7	12,6	43,7	28,3	4,9	20,9
Гумат натрия	21,3	15,1	42,8	26,4	3,0	12,8
Циркон	27,8	13,6	39,9	27,1	3,7	15,8
НСР ₀₅ , т/га	1,57	2,00	1,54			

В среднем за три года лучшие результаты были получены при обработке растений агриколой и цирконом урожайность достигла – 27,1-28,3 т/га. Ошибка опыта в 2015 году составила $s_x = 1,087$ т/га, ошибка разности средних $s_d = 0,737$ т/га. Наименьшая существенная разность для 5% уровня значимости, при значении критерия $t_{05} = 2,13$, НСР₀₅ = 6,77%. В 2016 году s_x была равна 1,764 т/га, ошибка разности средних $s_d = 0,939$ т/га. НСР₀₅ составила 14%. В 2017 году s_x была равна 0,496 т/га, ошибка разности средних $s_d = 0,702$ т/га. НСР₀₅ составила 3,67%. Различия по вариантам существенны $F_{\phi} > F_{05}$, нулевая гипотеза $H_0: d = 0$ отвергается.

При обработке растений гуматом натрия в среднем за три года в плодах баклажанов отмечали наибольшее накопление нитратов $61,8 \pm 7,0$ мг/кг. Наименьшее их содержание было в вариантах контроль (вода) и циркон - $57,5 \pm 5,8$ и $52,7 \pm 8,2$. При обработке агриколой превышение над контролем (вода) составило $0,7 \pm 3,3$ мг/кг сырого продукта (табл. 4).

Таблица 4

Влияние стимулирующих веществ на содержание нитратов в плодах баклажанов

Вариант опыта	Среднее число плодов (проба), шт.	Содержание, мг/кг				Отклонение, мг/кг	
		2015 г.	2016 г.	2017 г.	среднее	min	max
Контроль – без обработки	2,1	56,5±8,5	55,8±8,8	68,3±8,7	60,2±8,6	37,0±1,3	87,0±13,0
Контроль (вода)	2,1	54,3±7,6	51,3±7,8	67,0±9,1	57,5±5,8	36,0±1,4	86,5±12,8
Агрикола	2,4	54,3±6,4	59,3±6,9	61,0±14,1	58,2±9,1	41,0±1,5	87,0±22,9
Гумат натрия	2,0	56,7±5,3	65,5±4,5	63,3±11,3	61,8±7,0	36,0±2,3	82,6±19,3
Циркон	2,5	52,1±8,7	52,7±9,3	53,4±6,6	52,7±8,2	41,8±0,7	70,0±17,3
НСР ₀₅ , мг/кг		2,8±0,2	3,4±0,9	3,5±0,9	3,6±1,0	2,4±0,8	6,1±0,8

ственным качественным потерям. Запаздывание со скашиванием, несвоевременное прямое комбайнирование также могут послужить причиной снижения качества зерна. Поэтому выбору времени уборки хлебов всегда придавалось большое значение [1, 2, 3].

Так как яровое тритикале является новой культурой для нашего региона нами была поставлена цель – изучить влияние срока уборки на изменение влажности зерна ярового тритикале в условиях южной зоны Амурской области.

Условия, материал и методика. Экспериментальная работа выполнена на опытном поле ФГБОУ ВО Дальневосточного ГАУ в 2014-2015 гг. В качестве объекта исследования использовались три сорта ярового тритикале – Ярило, Укро, Кармен.

В рамках данного исследования был заложен полевой опыт с пятью сроками уборками: 1 срок – фаза начало восковой спелости; 2 срок – фаза восковой спелости; 3 срок – фаза начало полной спелости; 4 срок – фаза конец полной спелости; 5 срок – фаза перестой на корню.

Предшественник в опыте - соя. Перед посевом проводилась культивация, в период вегетации – обработка гербицидом дианат. В опытах семена высевались сеялкой СН-16 в агрегате с трактором Dongfeng с междурядьями 15 см, норма высева 5 млн.шт./га. Способ посева – рядовой, общая площадь делянки 30 м², учетная – 24 м². Уборку проводили комбайном Terrior, урожай учитывался в ц/га с приведением к стандартной влажности и 100 процентной чистоте.

Опыт был заложен на типичных для южной зоны Амурской области лугово-черноземовидной почве. Агрометеорологические условия в годы проведения исследований были благоприятными для возделывания ярового тритикале.

Результаты и их обсуждение.

В условиях Амурской области в зависимости от срока уборки максимальная урожайность была получена при уборке в фазу полной спелости (3-4 срок уборки) у всех изучаемых сортов. Ранние сроки уборки привели к снижению урожайности. Особенно это заметно у сорта ярового тритикале Кармен, урожайность которого при первом сроке уборки составила 14,6 ц/га, что на 3,1 центнера меньше, чем при уборке в период полной спелости. При позднем сроке уборки показатели урожайности изучаемых сортов ярового тритикале снизились на 3,5 – 4,9 ц/га. Связано это с тем, что растения за счет запаздывания с уборкой начинают терять пластические вещества в зерне, вследствие чего идёт уменьшение урожая.

Изучение продуктивности сортов ярового тритикале показало, что в условиях южной сельскохозяйственной зоны на лугово-черноземовидных почвах наибольшую продуктивность показал сорт Укро (18,0-22,9 ц/га). По изучению продуктивности сортов ярового тритикале выявлено, что снижение продуктивности у всех изучаемых сортов отмечается после фазы конец полной спелости (четвертый срок уборки).

Таблица

Влияние сроков уборки на урожайность и влажность зерна, 2014-2015гг.

Сорт	Срок уборки	Влажность зерна при уборке, %	Урожайность, ц/га
Укро	1 срок	26,3	21,4
	2 срок	19,5	22,5
	3 срок	16,2	22,9
	4 срок	14,5	22,9
	5 срок	13,9	18,0
Ярило	1 срок	31,8	17,5
	2 срок	21,8	17,8
	3 срок	18,2	20,6
	4 срок	13,7	20,0
	5 срок	13,8	17,1
	1 срок	31,7	14,6
	2 срок	22,0	19,2
	3 срок	18,1	21,0
	4 срок	15,1	20,5
	5 срок	14,2	16,9

Как следствие влажность зерна в момент уборки снижалась от раннего к позднему сроку уборки. Наибольшая была в фазу - начало восковой спелости и достигала показателя 31,8%, а наименьшая при перестое на корню (13,8-14,2%). Оптимальной влажность для уборки наступала к третьему сроку (фаза начало полной спелости), что и соответствует и урожайность зерна.

Поэтому изучение влияние сроков уборки на влажность зерна и продуктивность ярового тритикале показало, что в условиях южной сельскохозяйственной зоны на лугово-черноземовидных почвах наибольшая продуктивность была при 3 и 4 сроках уборке, тогда же и наступала влажность зерна пригодная для уборки.

Список литературы

1. Растениеводство с основами селекции и семеноводства / Г.В. Коренев, П.И. Подгорный, С.Н. Щербак; Под ред. Г.В. Коренева, - 3-е изд., перераб. И доп. – М.: Агропромиздат, 1990. – 575с.
2. Сержанов И.М. Урожайность яровой пшеницы при различных сроках и способах уборки / И.М. Сержанов, Ф.Ш. Шайхудинов, Р.В. Миникаев // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2011, №2(20). С.148-152.
3. Шпаар Д. Зерновые культуры (Выращивание, уборка, доработка и использование) / Под общей редакцией Д. Шпаара. – М.: ИД ООО <<DLV АГРОДЕЛО>>, 2008 – 656 с.

УДК 631.53.04:633.1

ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА СЕМЯН НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ РАСТЕНИЙ ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ

Шматок Н.С., начальник

ФГБУ «Госсорткомиссия» по Амурской области;

Муратов А.А., канд. с.-х. наук, доцент, начальник НИЧ,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. *Выживаемость растений ярового тритикале резко различалась по годам исследования и колебалась от 40,2% до 79,3%. В среднем за два года наблюдений максимальная выживаемость была у сорта Ярило 65,9% при норме 7 млн всхожих семян, как и в целом по сорту. Практически процент выживаемости не значительно варьировал у сортов Укро и Кармен от минимального 50,4% до максимального 57,2%. По всем сортам просматривается общая закономерность — это минимальная выживаемость при максимальной норме высева и с уменьшением нормы высева происходило увеличение процента выживаемости, за исключением частных различий.*

Ключевые слова: *яровое тритикале, норма высева, выживаемость.*

Оптимальная густота растений, обеспечивающая наибольший результат урожайности, обуславливается благоприятным сочетанием средней продуктивности одного растения на единицу площади. При заниженных нормах высева стеблестой бывает изреженный и, кроме того, больше возможности для развития получают сорняки. При завышенных нормах высева получается загущенный, но резко уменьшается продуктивность колоса и, в обоих случаях, урожай снижается [1, 2].

Густота – это первый показатель структуры урожайности, который можно оценить визуально. На его основе можно проводить обследование поля, обращая внимание на равномерность и дружность стеблестоя [3].

Выживаемость растений является одним из важнейших показателей, поскольку от густоты стояния перед уборкой во многом зависит урожайность сельскохозяйственной культуры.

Яровое тритикале – это новая сельскохозяйственная культура для Амурской области, поэтому для того чтобы новая зерновая культура стала конкурентоспособной по сравнению с традиционными и смогла реализовать свой потенциал большое внимание следует уделить элементам технологии её возделывания.

В связи с этим цель наших исследований оценить влияние различных норм высева ярового тритикале на выживаемость растений перед уборкой.

Исследования проводились на Тамбовском ГСУ. Материалом для исследований послужили три сорта ярового тритикале: Укро, Кармен, Ярило. Опыт закладывался по двухфакторной схеме в 4-кратной повторности. Семена высевались при следующих нормах высева 4 млн, 5 млн, 6 млн, 7 млн и 8 млн. Повторность опыта четырёхкратная, размещение делянок систематически, учётная площадь 25 м, опыт двухфакторный.

Агрометеорологические условия 2014 и 2015 гг. носили контрастный характер, при этом были благоприятными для возделывания яровой тритикале во всех зонах области. Гидротермический коэффициент (ГТК) составил в 2014 – 1,32 и 2015 – 1,22. Лето 2015 г. было засушливым при ГТК от 0,31 до 0,55, но на урожайности культуры оно не отразилось, поскольку тритикале хорошо переносит недостаток влаги.

Выживаемость растений ярового тритикале резко различалась по годам исследования и колебалась от 40,2% до 79,3%. Наибольшее влияние на этот показатель оказывали погодные условия сложившиеся в период вегетации (табл.).

Таблица

Влияние сортов и норм высева на выживаемость

Вариант		Сохранность растений перед уборкой, шт./м ²			Выживаемость растений перед уборкой, %		
		года		среднее за 2014-2015	года		среднее за 2014-2015
		2014	2015		2014	2015	
Ярило	4 млн	277	251	264	69,2	62,7	66,0
	5 млн	305	255	280	61,0	51,0	56,0
	6 млн	401	321	361	66,8	53,5	60,2
	7 млн	555	308	432	79,3	44,0	61,7
	8 млн	495	347	421	62,1	43,4	52,8
Укро	4 млн	280	235	258	70,0	58,7	64,4
	5 млн	323	278	301	64,6	55,6	60,1
	6 млн	359	311	335	59,8	51,8	55,8
	7 млн	457	403	430	65,3	57,6	61,5
	8 млн	458	370	414	57,2	46,2	51,7
Кармен	4 млн	262	275	269	65,5	68,7	67,1
	5 млн	314	250	282	62,8	50,0	56,4
	6 млн	357	233	295	59,5	38,8	49,2
	7 млн	417	318	368	59,3	45,4	52,4
	8 млн	431	322	377	53,9	40,2	47,1
НСР		35,5	31,6	-	-	-	-
НСР _а		15,9	14,1	-	-	-	-
НСР _б		20,5	18,2	-	-	-	-

В 2014 выживаемость растений ярового тритикале изменялась от минимального 53,9% у сорта Кармен при норме 8 млн всхожих семян до максимального 79,3%, у сорта Ярило при норме 7 млн всхожих семян.

В 2015 году были получены более низкие показатели по выживаемости растений ярового тритикале чем в 2014 году. Наименьший показатель был у сорта Кармен 38,8% при норме 6 млн всхожих семян.

В среднем за два года наблюдений максимальная выживаемость была у сорта Ярило 65,9% при норме 7 млн всхожих семян, как и в целом по сорту. Практически процент выживаемости не значительно варьировал у сортов Укро и Кармен от минимального 50,4% до максимального 57,2%.

По всем сортам просматривается общая закономерность — это минимальная выживаемость при максимальной норме высева и с уменьшением нормы высева происходило увеличение процента выживаемости, за исключением частных различий.

Список литературы

1. Ведров Н.Г. Яровая пшеница в Восточной Сибири / Н.Г. Ведров, В.Е. Дмитриев, Е.М. Нестеренко и др. — Красноярск, 1998. — 311 с.
2. Чернуха С.А. Отзывчивость сортов яровой мягкой пшеницы на нормы высева и биологически активные вещества в Волгоградском Заволжье: диссертация ... кандидата сельскохозяйственных наук: - Волгоград, 2011. - 260 с.
3. Куконкова, А. А. Формирование урожая яровой тритикале в зависимости от норм высева и гербицидов в условиях светло-серой лесной почвы юго-востока Волго-Вятского региона: диссертация ... кандидата сельскохозяйственных наук: Йошкар-Ола, 2013. - 180 с.

УДК 635.655:631.53.04+631.559

ВЛИЯНИЕ ПРЯМОГО ПОСЕВА НА СТРУКТУРУ АГРОФИТОЦЕНОЗА И УРОЖАЙНОСТЬ СОИ

Немыкин А.А., канд. с.-х. наук;

Захарова Е.Б., канд. с.-х. наук, доцент;

Немыкин С.А., аспирант,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. В полевом опыте в производственных условиях АО «Луч» для прямого посева использовали агрегат Buhler Versatile + Amazone Primera DMC-12000; для отвальной вспашки К-701 + ПЛН-8-35; для безотвальной обработки: Buhler Versatile + Salford 9715 CTS, К-701 + КУП-6, К-701 + БДМ-8х4П. Установлено, что дискование и прямой посев приводят к значительному увеличению в структуре агрофитоценоза многолетних сорных растений. Улучшение структуры агрофитоценоза и существенное увеличение урожайности сои обеспечивает отвальная вспашка.

Ключевые слова: соя, прямой посев, отвальная вспашка, безотвальная обработка почвы, агрофитоценоз, урожайность.

В Дальневосточном регионе Амурская область — основной производитель растениеводческой продукции, здесь сосредоточено 59% пашни региона. Растениеводство специализируется на производстве сои — ценной продовольственной, кормовой и технической культуры, определяющей эффективность развития агропромышленного комплекса. Природные условия региона благоприятны для производства сои, однако урожайность остается в 2-3 раза меньше биологического потенциала возделываемых сортов. Один из факторов, ограничивающих рост урожайности, — засоренность посевов. Регулирование структуры агрофитоценоза во многом зависит от обработки почвы в технологии возделывания культуры. Согласно Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 — 2020 гг. предусмотрено субсидирование реализации современных видов сельскохозяйственной техники, обеспечивающей внедрение инновационных технологий [1]. В настоящее время почвообработка в Амурской области минимизируется, сельскохозяйственные предприятия вводят в технологию возделывания сои прямой посев [4].

© Немыкин А.А., Захарова Е.Б., Немыкин С.А., 2018

Полевой опыт по изучению влияния прямого посева и основной обработки почвы различными сельскохозяйственными машинами на урожайность сои проведен в 2012 – 2016 гг. в производственных условиях АО «Луч». Схема опыта: 1) прямой посев (Buhler Versatile + Amazone Primera DMC-12000); 2) отвальная вспашка К-701 + ПЛН-8-35; 3) глубокое рыхление Buhler Versatile + Salford 9715 CTS; 4) культивация К-701 + КУП-6 (конструкция ДальНИИМЭСХ); 5) дискование К-701 + БДМ-8х4П. основная обработка почвы проводилась осенью, после уборки предшественника (зерновые культуры). Делянки под прямой посев оставлялись без обработки. Образцы отбирали в десяти метрах от края поля, в пятидесяти метрах от края и в центре поля, для того, чтобы учесть пространственную дифференциацию свойств почвы, структуры агрофитоценоза и урожайности сои.

Наибольшее уплотнение и связанное с этим ухудшение условий жизни отмечено на краю поля на поворотной полосе, где происходит наибольшее воздействие на почву сельскохозяйственной техники при поворотах, переездах, транспортировке семян, удобрений, урожая [5]. В десяти метрах от края поля в слое от 0-20 см плотность больше, чем в пятидесяти метрах от края на $0,07 \text{ г/см}^3$, чем в центре – на $0,14 \text{ г/см}^3$.

Установлено, что наибольшее разуплотняющее воздействие в процессе основной обработки почвы оказывают глубокое рыхление Buhler Versatile + Salford 9715 CTS и отвальная вспашка К-701 + ПЛН-8-35 по сравнению с культивацией К-701 + культиватор КУП-6 и дискованием К-701 + БДМ-8х4П. В начале вегетации сои плотность почвы по вариантам опыта была рыхлая и среднеплотная.

В посевах предшественника перед уборкой степень засоренности – средняя, тип засоренности – малолетне-корневищный. Под посевами сои степень засоренности увеличилась до сильной [3]. Преобладали: *Echinochloa crus-galli* L. (просо куриное), *Equisetum arvense* L. (хвощ полевой). Наибольшую долю в структуре агрофитоценоза многолетние сорные растения занимали в вариантах с К-701 + БДМ-8х4П и прямым посевом (рис.).

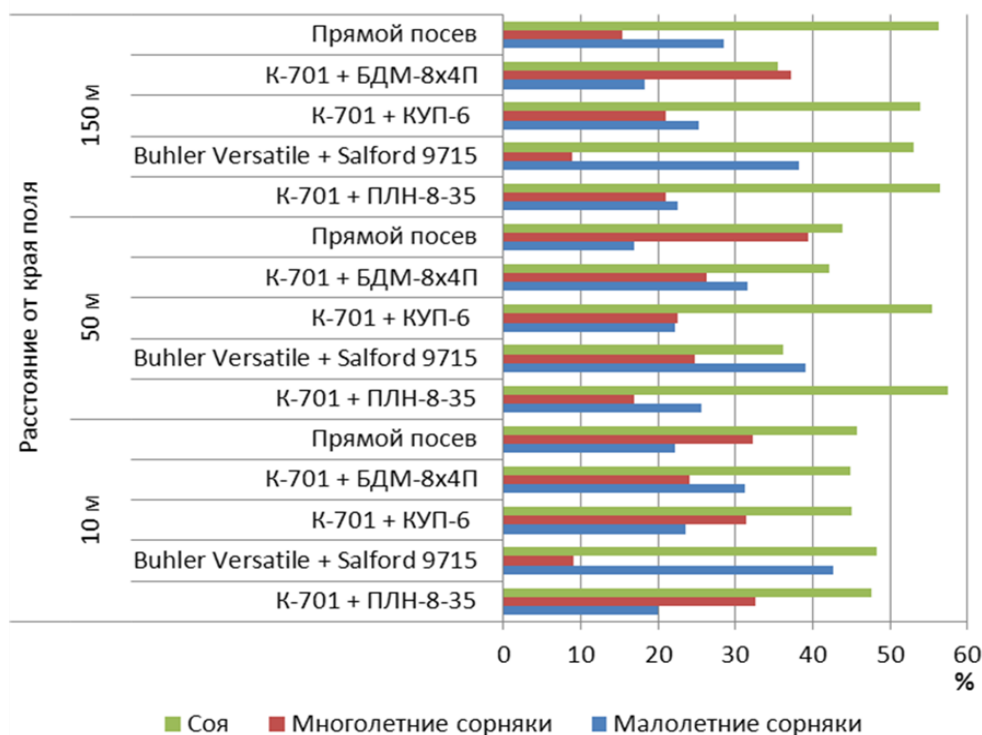


Рис. Структура соевого агрофитоценоза, доля в % от общего количества растений (2015, 2016 гг.)

По обработке почвы в 2013 году существенных различий в урожайности не выявлено. Существенное увеличение урожайности сои на расстоянии 50 м от края поля. В среднем по опыту урожайность составила 1,84 т/га. Существенное увеличение урожайности отмечено в вариантах с агрегатом К-701 + ПЛН-8-35. В среднем за годы исследований (таблица) существенное увеличение урожайности отмечено в вариантах с отвальной вспашкой [2].

Влияние прямого посева на урожайность сои, т/га (2015, 2016 гг.).

Обработка почвы (фактор А)	Расстояние от края поля (фактор В)			Средние (фактор А)
	10 м	50 м	150 м	
К-701 + ПЛН-8-35	2,42	2,17	2,18	2,26
Buhler Versatile + Salford 9715 CTS	1,82	1,88	1,94	1,88
К-701 + КУП-6 (конструкции ДальНИИМЭСХ)	1,64	1,62	1,59	1,62
К-701 + БДМ-8х4П	2,01	2,00	1,32	1,78
Прямой посев (Buhler Versatile + Amazone Primera DMC-12000)	1,65	1,75	1,57	1,66
Средние (фактор В)	1,91	1,88	1,72	1,84
НСР ₀₅ = 0,24 (А); НСР ₀₅ = 0,19 (В); НСР ₀₅ = 0,42 (частные различия)				

Выводы.

1. Дискование К-701 + БДМ-8х4П в качестве основной обработки почвы и прямой посев Buhler Versatile + Amazone Primera DMC-12000 приводят к значительному увеличению в структуре агрофитоценоза многолетних сорных растений.

2. Улучшение структуры агрофитоценоза и существенное увеличение урожайности сои обеспечивает применение К-701 + ПЛН-8-35 при основной обработке почвы.

Список литературы

1 Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 – 2020 годы (утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 года №717) / <http://www.gosprogrammy.gov.ru/Main/ClientBin/Passports/25/Государственная%20программа%202025.pdf>.

2 Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

3 Доспехов, Б.А. Практикум по земледелию / Б.А. Доспехов, И.П. Васильев, А.М. Туликов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 383 с.

4 Немыкин, А.А. Минимализация обработки почвы в Амурской области / А.А. Немыкин, К.А. Никольцев, С.А. Немыкин, Е.Б. Захарова // Международный научно-исследовательский журнал, 2015. – №10 (41). – Часть 3. – С. 60-62.

5 Немыкин, А.А. Процессы разуплотнения почвы в ходе вегетации сои, при различных способах основной обработки на разном расстоянии от края поля / А.А. Немыкин, Е.Б. Захарова, С.А. Немыкин, С.А. Титова // Наука и современное общество: взаимодействие и развитие: материалы II Международной научно-практической конференции (г. Уфа, 15 декабря 2015 г.). – Уфа: НИЦ «Ника», 2015. – С. 136 – 139.

УДК 631.527:631.526.32:633.16 (571.61)

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ НОВОГО СОРТА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ АМУР СЕЛЕКЦИИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ГАУ

Терёхин М.В., канд.с.-х.наук; Мищенко Л.Н., канд.биол.наук;
Проскурякова М.С., Терёхин Н.М., магистр,
Дальневосточный государственный аграрный университет

Аннотация. В 2015 году Государственной комиссией РФ по испытанию охране селекционных достижений был районирован новый сорт ячменя амурской селекции Амур. Сорт создан в Научно-исследовательской лаборатории селекции зерновых культур (НИЛСЗК) Дальневосточного ГАУ методом внутривидовой гибридизации (Ерофей х Ида). Сорт ярового ячменя Амур районирован по Дальневосточному региону, так как является перспективным для сельскохозяйственного производства Амурской области, а так же для регионов, сходных с ней по природно-климатическим условиям. Максимальная урожайность сорта Амур составила 51,4 ц/га в южной зоне выращивания (Тамбовский ГСУ), что на 6-7 ц/га выше сорта-стандарта Ача.

© Терхин М.В., Мищенко Л.Н., Проскурякова М.С., Терёхин Н.М., 2018

В севообороте научно-исследовательской лаборатории селекции зерновых культур максимальная урожайность составила 76,9 ц/га. В северных районах Амурской области на Свободненском и Мазановском ГСУ Амур также показал более высокую урожайность, по сравнению с сортом Ача.

Ключевые слова: яровой ячмень, сорт, урожайность, вегетационный период, масса 1000 зерен, фузариоз зерна, «черный зародыш».

Ячмень является одной из самых распространенных зерновых культур мира. Разнообразие направлений использования зерна ячменя делает его привлекательной культурой для возделывания.

Важным фактором повышения урожайности ячменя является создание и внедрение в производство новых сортов, созданных в местных условиях на основе детального изучения, и вовлечения в гибридизацию образцов из коллекции ВНИИРа [1, 3]. В Амурской области все предыдущие годы возделывались инорайонные сорта ярового ячменя. Наиболее распространенным по площади посева был сибирский сорт Ача. Сорт Амур селекции Дальневосточного ГАУ – первый местный сорт, районированный с 2015 года по Дальнему Востоку. Наряду с другими районированными сортами он продолжает изучаться на ГСУ Амурской области и в питомнике конкурсного сортоиспытания научно-исследовательской лаборатории селекции зерновых культур (НИЛСЗК) Дальневосточного ГАУ.

Целью работы являлось изучение нового сорта ярового ячменя Амур в сравнении с наиболее распространенным в Амурской области сортом Ача. В работе представлены результаты исследований за 2015–2017 годы на трех госсортоучастках области и в севообороте НИЛСЗК Дальневосточного ГАУ. Опыты закладывались по методике ГСУ [2].

Наибольшая урожайность ячменя отмечается на юге области, где расположены Тамбовский ГСУ и опытные поля НИЛСЗК. Из трех лет исследований (таблицы 1 и 2) наибольшая урожайность получена в 2016 году на полях НИЛСЗК. У сорта Ача урожайность была 75,3 ц/га, у сорта Амур – 76,9 ц/га. На Тамбовском сортоучастке наиболее урожайным в этот год был также сорт Амур – 47,9 ц/га, тогда как стандарт Ача - всего 34,4 ц/га. Максимальная урожайность сорта Амур на Тамбовском ГСУ получена в 2015 и 2017 годах и составила 51,0 ц/га и 51,4 ц/га, тогда как урожайность Ачи была 45,1 ц/га и 44,6 ц/га соответственно (табл.1). Сорт Амур был урожайнее стандарта несмотря на то, что вегетационный период был равен периоду вегетации Ачи в 2017 году, а в 2015 и 2016 года короче на 1-7 суток. Масса 1000 зерен сорта Амур была от 37,9 г до 44,4 г, при массе 1000 зерен стандарта 32,7 г-44,6 г.

Таблица 1

Характеристика сортов ярового ячменя на ГСУ Амурской области

Параметры	Ача (стандарт)			Амур		
	2015 год	2016 год	2017 год	2015 год	2016 год	2017 год
Тамбовский ГСУ						
Урожайность, ц/га	45,1	34,4	44,6	51,0	47,9	51,4
Вегетационный период, сут	76	83	75	69	82	76
Масса 1000 зерен	38,7	32,7	44,6	44,4	37,9	43,8
Свободненский ГСУ						
Урожайность, ц/га	15,8	24,0	15,4	20,2	30,1	11,8
Вегетационный период, сут	64	69	69	66	70	67
Масса 1000 зерен	44,0	39,6	36,7	44,5	46,4	38,0
Мазановский ГСУ						
Урожайность, ц/га	21,5	24,6	19,5	18,6	33,5	24,0
Вегетационный период, сут	64	67	72	64	67	72
Масса 1000 зерен	43,4	46,4	41,2	44,0	42,9	39,2

Свободненский сортоучасток находится значительно севернее Тамбовского ГСУ. Урожайность ячменя снижается на 10-40 ц/га, что неудивительно, так как вегетационный период сокращается на 6-14 суток у Ачи и на 3-12 суток у Амуре. Из трех лет наблюдений за два года урожайность Амуре была выше Ачи на 5-6 ц/га. Масса 1000 зерен сорта Амур и Ачи была примерно одинакова в 2015 году (44,0 г и 44,5 г), а в 2016 и 2017 годах сорт Амур был лучше по данному показателю на 2-7 г по сравнению с сортом Ача.

Еще севернее находится Мазановский ГСУ, где так же испытывались сорта ячменя Ача и Амур. Из трех лет изучения в 2016 и 2017 годах новый сорт Амур был урожайнее Ачи на 5-6 ц/га.

В севообороте НИЛСЗК проводятся дополнительные исследования и учеты в период вегетации и послеуборочной оценки образцов. В таблице 2 показаны результаты исследований по полеганию и болезням растений.

Таблица 2

Характеристика сортов ярового ячменя в севообороте НИЛСЗК

Параметры	Ача			Амур		
	2015 год	2016 год	2017 год	2015 год	2016 год	2017 год
Урожайность, ц/га	27,1	75,3	51,8	24,1	76,9	52,2
Вегетационный период, сут.	80	80	76	80	82	74
Высота растений, см	55	91	50	55	90	65
Устойчивость к полеганию, балл	8	6	8	8	8	9
Поражение пыльной головней, %	0,0	0,06	0,1	0,06	0,1	1,5
Устойчивость к фузариозу зерна, балл	8	9	8	8	9	8
Устойчивость к «черному зародышу», балл	8	9	6	7	8	6
Масса 1000 зерен	41,4	38,2	39,5	42,6	41,2	41,2

НСР₀₅ (урожайность 2015 год)=6,4 ц/га; НСР₀₅ (урожайность 2016 год)=2,8 ц/га

НСР₀₅ (урожайность 2017 год)=6,5 ц/га

Устойчивость к полеганию у сорта стандарта Ача в зависимости от условий года была 8 баллов, тогда как устойчивость сорта Амур составляла 8-9 баллов при практически одинаковой высоте растений у обоих сортов в соответствующие годы.

Оба сорта в незначительной степени поражаются пыльной головней. Устойчивость к фузариозу зерна составляет у них 8-9 баллов. Устойчивость к «черному зародышу» у Ачи от 6 до 9 баллов, у Амуре от 6 до 8 баллов в разные годы наблюдений.

Таким образом, сорт Амур, выведенный методом внутривидовой гибридизации (Ерофей х Ида) в Дальневосточном ГАУ, является перспективным для сельскохозяйственного производства Амурской области, а так же для регионов, сходных с ней по природно-климатическим условиям. Он обладает высокой потенциальной урожайностью (до 76,9 ц/га) даже при более коротком периоде вегетации, достаточно устойчив к грибным заболеваниям, формирует более крупное зерно, чем стандарт.

Список литературы:

1. Кузнецова А.С. Предварительное сортоиспытание новых сортов ячменя дальневосточной селекции/ Кузнецова А.С., Куркова И.В., Терехин М.В.//Вестник ОрелГАУ.-2001.-№4(31).-С. 15-17.
2. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур/ под ред. И.И. Бакшеева.-М.-«Колос».-1971.-239 с.
3. Шиндин И.М. Теоретические и прикладные аспекты селекции сельскохозяйственных растений: избранные труды/ И.М. Шиндин.-Хабаровск: ИКАРП ДВО РАН; ПГСХА, 2002.-С.220

УДК 636.085(571.61)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КОРМОПРОИЗВОДСТВА В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Ран О.П., канд. с.-х. наук, доцент;

Елагин А. Е., студент 2 курса факультета агрономии и экологии

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. В статье проанализировано состояние кормопроизводства Амурской области. Приведен анализ использования земельного фонда и качества заготавливаемых кормов. Совершенствование структуры посевных площадей, возделывание устойчивых к неблагоприятным условиям среды новых сортов кормовых культур, введение пастбище и сенокосопроизводства может в определенной мере способствовать решению современных проблем отраслей растениеводства и животноводства.

Ключевые слова: структура посевных площадей, кормовые культуры, производство и качество кормов.

Основа продовольственной безопасности страны лежит в сельском хозяйстве, в сбалансированном развитии отечественного растениеводства, животноводства, земледелия, всего агропромышленного комплекса. Если растениеводство является основой развития всего сельского хозяйства, то кормопроизводство представляет собой естественную фундаментальную базу животноводства. Исходной основой организации всей этой деятельности является анализ и агроэкономическая характеристика конкретных видов кормовых угодий [7].

В настоящее время в Амурской области, даже при государственной поддержке животноводство остается убыточным. Одна из ключевых причин – дорогостоящие корма, при низкой их питательности. Восстановление отрасли животноводства, подъем его на эффективный уровень возможно только при комплексном подходе «животноводство-кормопроизводство-заготовка качественных кормов» [4].

Агропромышленный комплекс области представлен различными формами предприятий – это сельскохозяйственные организации; крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели; хозяйства населения. Объем производства продукции агропромышленного комплекса в хозяйствах всех категорий в действующих ценах, в 2017 году, по предварительной оценке, составил 62225,2 млн. рублей, что на 12,9% выше, чем в 2016 году (в сопоставимой оценке) за счет роста производства основных видов продукции растениеводства [6].

Таблица 1

Продукция сельского хозяйства за январь – декабрь

Категория хозяйств	В фактических ценах, тыс. рублей		2017 г. в % к 2016 г.
	2016 год	2017 год	
Сельхозорганизации	26674586	29608127	114,3
Хозяйства населения	15695052	17622373	100,3
КФХ и ИП	10406860	14994724	130,7
Все категории хозяйств	52776498	62225224	112,9

Общая посевная площадь в хозяйствах всех категорий в 2017 году составила 1262,3 тыс. га, что на 4,0% больше уровня 2016 года, в том числе под зерновыми культурами – 201,2 тыс. га (-8,1%), соей – 966,7 тыс. га (+8,1%), картофелем и овощами – 24,7 тыс. га, кормовыми культурами – 68,7 тыс. га (-7,7%). Статистические данные последних шести лет свидетельствуют о том, что доля кормовых культур в структуре посевных площадей не превышает 6 %. Что является грубым нарушением севооборотов [9].

В настоящее время в пользовании сельскохозяйственных производителей всех форм собственности находится 2373, 5 тыс. га сельскохозяйственных угодий, из них пашни - 1514,2, тыс. га, сенокосов 280,6 тыс. га, пастбищ 354,8 тыс. га, многолетних насаждений 7,0 тыс. га и залежи 216, 9 тыс. га [9]. Распределение сельхозугодий представлено в таблице 2.

Таблица 2

**Сведения о наличии и распределении земель сельскохозяйственного назначения
на территории Амурской области (тыс.га)**

Год	Общая площадь	Сельскохозяйственные угодья					
		Всего	В том числе				
			Пашня	Залежь	Многолетние насаждения	Сенокосы	Пастбища
01.01.2010	3355,4	2150,7	1282,0	275,6	7,0	259,3	326,8
01.01.2017	3552,8	2373,5	1514,2	216,9	7,0	280,6	354,8

Данные таблицы свидетельствуют об увеличении площади пашни на 0,5 тыс. га, в том числе за счет распашки залежных земель. Общая площадь кормовых угодий составляет 42%. Наблюдается положительная динамика увеличения площади, занятой сенокосами – на 20 тыс. га. Пастбища и сенокосы – важный источник производства дешевых грубых, сочных и пастбищных кормов для животноводства, особенно для молочного и мясного скотоводства, которые создают благоприятные возможности для его развития. Однако, в связи с тем, что большинство площадей сенокосов и пастбищ занято старовозрастными травостоями из тимopheевки луговой и пырея ползучего (более 80%, а бобовых 5-7 %), урожайность кормовых культур остается невысокой и нестабильной по годам.

Таблица 3

Урожайность сельскохозяйственных культур, ц/га

Наименование культуры	Год						
	2001-2005	2010-2015	2010	2013	2014	2015	2016
Зерно (в весе после доработки)	12,0	15,9	9,0	14,2	14,2	19,7	22,8
Кукуруза на зерно	8,3	31,2	32,3	30,3	30,3	39,4	44,0
Соя (в весе после доработки)	9,9	12,0	12,6	9,5	9,5	11,4	11,1
Картофель	151	128	147	63	63	136	132
Овощи	140	164	135	89	89	165	156
Кукуруза на корм	170	156	143	134	134	143	146
Кормовые корнеплоды	158	168	150	133	133	208	178
Сено однолетних трав	22,7	18,8	12,1	10,3	10,3	25,3	15,2
Сено многолетних трав	10,3	14,3	12,2	15,1	15,1	14,5	17,5
Сено естественных и улучшенных сенокосов	8,5	11,6	12,6	11,9	13	12	11,9

Урожайность травостоев естественных и улучшенных сенокосов - за последние 3 года не превысила 12 ц/га. Для условий Амурской области, учеными ВНИИ сои и Дальневосточного ГАУ, разработаны технологии возделывания, изучена продуктивность многих кормовых культур в т.ч. - тимopheевки луговой, костреца безостого, люцерны, клевера, донника, эспарцета, суданской травы, рапса ярового, редьки масличной, амаранта, суданко-соргового гибрида и др. Несмотря на то, что в сортовой состав кормовых культур, высеянных в 2017 г. включено более 10 культур (лядвенец рогатый, люцерна, вика посевная, козлятник восточный, тимopheевка, кострец безостый, пайза, суданская трава, люпин, рапс) доля их структуре посевных площадей кормовых культур минимальная.

На конец декабря 2017 года поголовье крупного рогатого скота в хозяйствах всех категорий, по расчетам, составило 80,3 тыс. голов, что на 1,4% меньше, чем в 2016 году, в т.ч. коров – 36,3 тыс. голов (меньше на 4,0%), свиней – 65,3 тыс. голов (меньше на 6,6%), овец и коз – 19,2 тысяч голов (сохранилось на уровне 2016 года), птицы – 2008,2 тыс. голов (меньше на 9,8%) (табл.4).

Таблица 4

Поголовье скота и птицы на 31 декабря (в хозяйствах всех категорий), (тыс. голов)

Виды животных	2017 год	2016 год	% роста
Крупный рогатый скот	80,3	81,4	98,6
в т.ч. коровы	36,3	37,8	96,0
Свиньи	65,3	69,9	93,4
Овцы и козы	19,2	19,2	100
Птица	2008,2	2226,4	90,2

В 2017 году по сравнению с 2016 годом в хозяйствах всех категорий:

- сократилось производство скота и птицы на убой (в живом весе) на 6,0% за счет снижения производства в сельскохозяйственных организациях и хозяйствах населения;
- производство молока увеличилось на 3,2% крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей, а также за счет хозяйств населения;
- увеличилось производство яиц на 3,8% за счет сельскохозяйственных организаций.

По оперативным данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Амурской области за 2017 год во всех категориях хозяйств произведено молока 152,4 тыс. тонн (103,2% к 2016 году), в том числе в сельхозпредприятиях 37,3 тыс. тонн (97,6% к 2016 году), в фермерских хозяйствах 11,2 тыс. тонн (112% к 2016 году), в хозяйствах населения 103,9 тыс. тонн (104,4% к 2016 году) [7]. По состоянию на 01.01.2018 года в области работает 14 сельхозпредприятий молочного направления (таблица 5, 6).

Таблица 5

Производство продукции животноводства в хозяйствах всех категорий в 2017 году

Виды животных	2017 год	2016 год	% роста
Скот и птица на убой (в живом весе), тыс. тонн	55,4	59,0	94,0
Молоко, тыс. тонн	152,4	147,7	103,2
Яйцо, млн. штук	207,1	199,6	103,8

Таблица 6

Результаты деятельности сельхозпредприятий молочного направления

Наименование предприятия	Поголовье коров, голов		Произведено молока, тонн		Надой на 1 корову, кг		Выход телят на 100 коров, голов	
	2017	±, к 2016	2017	±, к 2016	2017	±, к 2016	2017	±, к 2016
ЗАО «Агрофирма АНК»	1103	114	6431	770	6015	155	85	3
к-з «Русь»	144	2	385	-132	2875	-765	104	4
АО «Луч»	1200	0	7314	-700	6300	-401	80	-1
ОАО «Ключи»	247	0	1099	-30	4449	-123	63	2
ООО «Пограничное»	820	40	3882	-16	4786	-712	71	3
СХА (к-з) «Родина»	215	5	1109	-35	5281	-302	102	-4
к-з «Колос»	50	0	126	-6	2510	-124	82	14
ООО «МиС Агро»	500	-131	3773	-354	6665	-67	52	-24
ФГУП «Садовое»	48	-256	577	-228	2200	-474	46	-29
ООО «Амурский партизан»	294	-111	1198	-305	3533	-178	52	-7
ООО «Приамурье»	459	101	1717	114	4531	-51	61	-16
ОАО «Димское»	630	0	4923	44	7815	107	73	-8
АФ «Партизан»	602	0	3632	-136	6053	-206	82	-7
СПК «Амур»	202	0	732	2	3644	26	85	22
ИТОГО	6514	-236	36896,39	-1015	5541	-185	73	-5

За 2017 год предприятиями произведено молока 36896,39 тонн, что на 1015 тонн меньше уровня 2016 года. Наряду с этим позитивно сработали: ЗАО «Агрофирма АНК», где прирост составил 770 тонн, ООО «Приамурье» 114 тонн, ОАО «Димское» 44 тонны и ООО «Амур» 2 тонны. За этот же период продуктивность на 1 корову в ОАО «Димское» составила 7815 кг (+107 кг к

2016 году), ЗАО «Агрофирма АНК» - 6015 кг (+155 кг к 2016 году), ООО «Амур» - 3634 кг (+26 кг к 2016 году). В среднем по сельскохозяйственным предприятиям удой от 1 коровы в сравнении с прошлым годом снизился на 185 кг и составил 5541 кг при плане 6000 кг [7].

В практике животноводства Амурской области применяют разные типы кормления, различающиеся по соотношению кормов, входящих в годовой или сезонный рацион. Применяются корма концентрированные (зернофураж, комбикорма), объемистые (зеленые и сочные корма, сено, сенаж, зерносенаж, искусственно высушенные корма и др.) [4].

Основными видами заготавливаемых в полевом кормопроизводстве области кормов являются: сено, силос, сенаж. План заготовки кормов в пересчете на 1 условную голову в сельскохозяйственных предприятиях и КФХ области на зимне-стойловый период двух последних лет был выполнен практически в полном объеме. Но, как известно продуктивность животных зависит в значительной степени от уровня кормления. Весь корм, который скармливается выше нормы для поддержания и обеспечения жизнедеятельности идет на повышение продуктивности. При сбалансированном кормлении можно получить в 1,5 раза больше продукции притом же расходе корма, чем при обильном, но неполноценном кормлении. Полноценное кормление - одно из основных условий рационального использования кормов. Расход кормов в животноводстве области представлен в таблице 7.

Таблица 7
Расход кормов в животноводстве за 2015 и 2016 год в хозяйствах всех категорий

Основные показатели	2015 г.	2016 г.
Все корма в пересчете на корм. ед.	201	357
Концентрированные корма	110	110
Расход кормов в расчете на одну условную голову крупного скота, ц. к. ед.	26,8	25,2

Данные свидетельствуют о увеличении расхода всех видов кормов на 156 к.ед., в то время как расход кормов в расчете на одну условную голову крупного рогатого скота, снизился на 1,57 ц. к.ед. и составляет 25,2 ц.к.ед., что ниже минимальной зоотехнической потребности.

Анализ заготовленных за последние три года кормов свидетельствует о недостаточно высоком их качестве и не сбалансированности по питательности. Так, более 58% проверенного сена соответствует нормам только 3 класса. Причина низкой классности - содержание протеина менее 7%, повышенная влажность. При анализе сенажа установлено, что 32 % проверенного объема так же соответствует 3 классу. Основными показателями низкого качества сенажа являются высокая влажность 68%, низкое содержание сырого протеина 3 %, наличие масляной кислоты 2,9%. Из общего объема заготовленного силоса на проверку поступило только 42,5% или 33,4 тыс. тонн, из которых 1 классу соответствует только 37,4%.

Возможными причинами низкого качества заготовленных кормов является:

- сокращение посевных площадей под кормовыми культурами на пашне, а также неудовлетворительное состояние естественных кормовых угодий;
- несоблюдение технологий возделывания, заготовки и хранения кормов;
- деградация травостоя старовозрастных кормовых угодий из-за отсутствия коренного и поверхностного улучшения;
- уменьшение доз удобрений, вносимых под кормовые культуры;
- низкие темпы сортосмены, сортообновления, обновления кормоуборочной техники.

Большая часть организаций занимающихся животноводством, в частности молочного направления находятся в южной зоне Амурской области. Агроклиматические условия данной зоны позволяют увеличить площадь кормовых культур в структуре посевных площадей, что скажется на оптимизации доли сои, позволит повысить в целом эффективность севооборотов. Кроме того, кормовые культуры имеют большое значение для улучшения фитосанитарной обстановки, повышения плодородия почвы, особенно многолетние травы. Согласно рекомендациям ученых

Дальнего Востока, клин кормовых культур в структуре посевных площадей необходимо увеличивать, с удельным весом многолетних трав в нем не менее 60-65%, однолетних культур 20-25%, кукурузы на силос 13-17 %, кормовые корнеплоды и бахчевые 1 % [4].

Представленный в статье анализ свидетельствует о низких темпах развития кормопроизводства и недостаточном внимании к проблемам отрасли со стороны товаросельхозпроизводителей.

Для выполнения основных приоритетных направлений развития сельского хозяйства Амурской области, предусмотренных Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013- 2020 годы необходимо:

- совершенствование структуры посевных площадей;
- улучшение выродившихся лугов и создание высокопродуктивных травостоев;
- введение пастбище и сенокосооборотов;
- увеличение урожайности кормовых культур и повышение качества кормов по содержанию

в них основных питательных веществ за счет внедрения новых сортов культур, устойчивых к неблагоприятным условиям и их технологий возделывания. Особого внимания заслуживают холодостойкие, пластичные к срокам посева однолетние кормовые культуры: рапс яровой, редька масличная, рожь озимая. Необходимо более широкое использование сои в чистом виде и в смеси с овсом, пайзой, суданской травой, кукурузой, возделывание костреца безостого, пырейника сибирского в смеси с люцерной, донником, эспарцетом;

- в целях ускоренного внедрения новых кормовых культур необходимо наладить их семеноводство на базе хозяйств области;

- повышение эффективности полевого кормопроизводства возможно за счет внедрения современных технологий заготовки, хранения, транспортировки и использования кормов с учетом улучшения их качества, уменьшения потерь питательных веществ, затрат энергии, повышения экономической эффективности и использования побочной продукции, отходов растениеводства. С целью получения высококачественного корма, сбалансированного по аминокислотному составу, минеральным веществам и витаминам в соответствии с «Системой земледелия Амурской области» следует увеличить приготовление сенажа и сена из многолетних бобовых и бобово-злаковых смесей. Решение проблемы создания эффективной кормовой базы заключается в реализации имеющихся научных разработок и приоритетном развитии перспективных направлений исследований по кормопроизводству.

Список литературы

1. Кормопроизводство: состояние и проблемы // Библифонд. [Электронный ресурс] URL: <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=562474>
2. Система земледелия Амурской области: производственно-практический справочник / под ред. П.В. Тихончук. – Благовещенск: Дальневосточный ГАУ, 2016. – 570 с.
3. Транченко Л.В. Современное состояние и тенденции развития кормовой базы // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2014. № 7 (3). – С.18-25.
4. Зональные технологии возделывания основных кормовых культур в Амурской области: учеб. пособие/Н.А. Морозов, А.П. Емельянов, Т.М. Слободяник, В.М. Катюшков. – Благовещенск: Изд-во Даль-ГАУ, 2005. –101 с.
5. Чирков Е.П., Дробышевская Т.В. Роль лугопастбищного хозяйства в воспроизводстве кормовой базы // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 5 (57). – С.23-30.
6. Агропромышленный портал // Министерство сельского хозяйства Амурской области [Электронный ресурс]. URL: <http://www.agroamur.ru/svodka/temp.html>.
7. Амурстат [Электронный ресурс]. URL: http://amurstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/amurstat/ru/publications/official_publications/electronic_versions/.

МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 631.35

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБМОЛОТА КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Кувшинов А.А., аспирант;

Бумбар И.В., д-р техн. наук, профессор,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация: В данной статье представлена общая характеристика уборочного процесса кукурузы в условиях Амурской области в период за 2015 – 2017 гг.

Ключевые слова: уборка, зерноуборочные комбайны, кукуруза на зерно

В связи с интенсивным развитием животноводства в Амурской области возрастает потребность в высококачественных кормах. Наиболее эффективной культурой для этих целей является кукуруза, которую можно убирать на силос и на зерно. Производство зерна кукурузы является эффективным, так как его цена на рынке за последние пять лет находилась в пределах 7 - 9 тыс. рублей за тонну, что выше цены на зерновые культуры.

В производстве кукурузы на зерно в условиях Амурской области имеются специфические особенности, которые связаны с ее уборкой в поздние сроки при преимущественно отрицательных температурах, что требует научного обоснования режимов работы молотильно – сепарирующего устройства.

Для обмолота кукурузы в Амурской области применяются современные зерноуборочные комбайны, оборудованные специальными съемными кукурузоуборочными жатками.

На графиках (рис. 1- 9) представлена характеристика изменения убранной площади, урожайности и намолота кукурузы за 2015 - 2017 гг. а также установлены соответствующие аналитические зависимости [1].

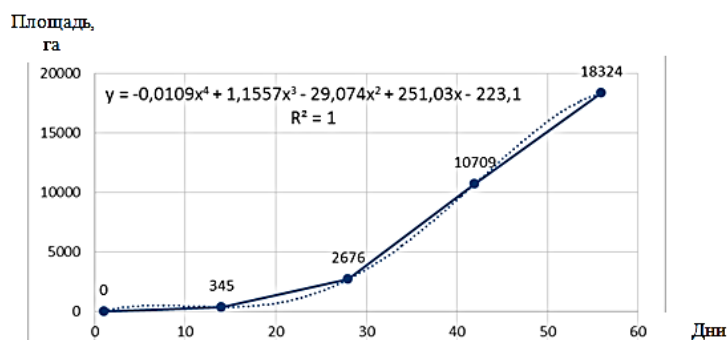


Рис.1. Убираемая площадь кукурузы на зерно в 2015 году

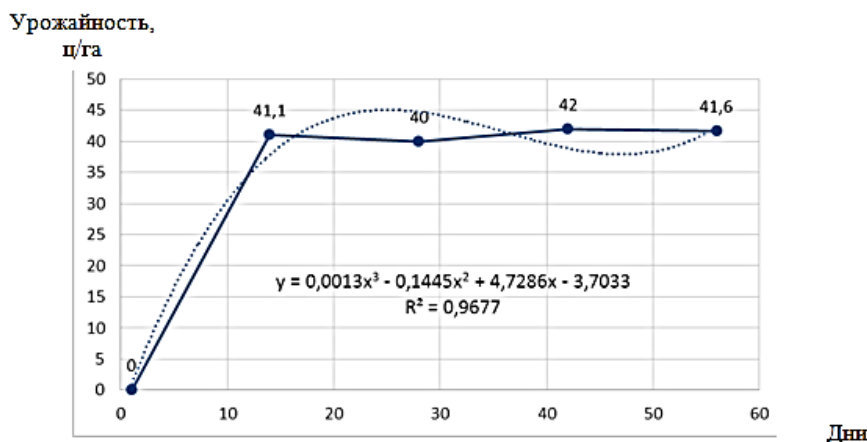


Рис.2. Урожайность кукурузы на зерно в 2015 году

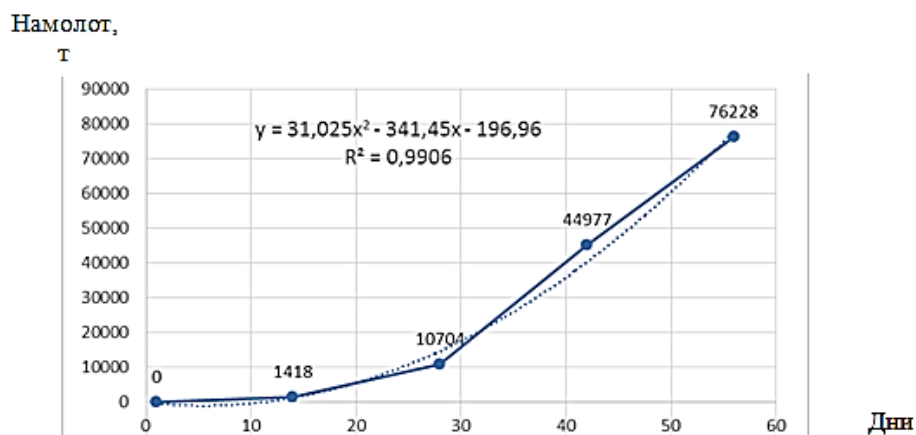


Рис.3. Намолот кукурузы в 2015 году

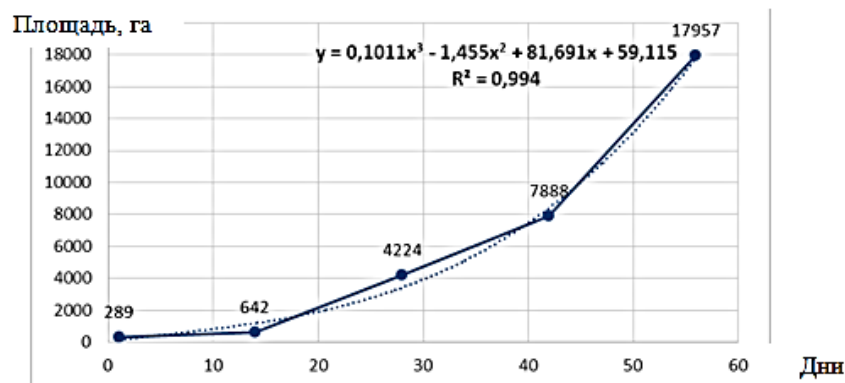


Рис.4. Убираемая площадь кукурузы на зерно в 2016 году

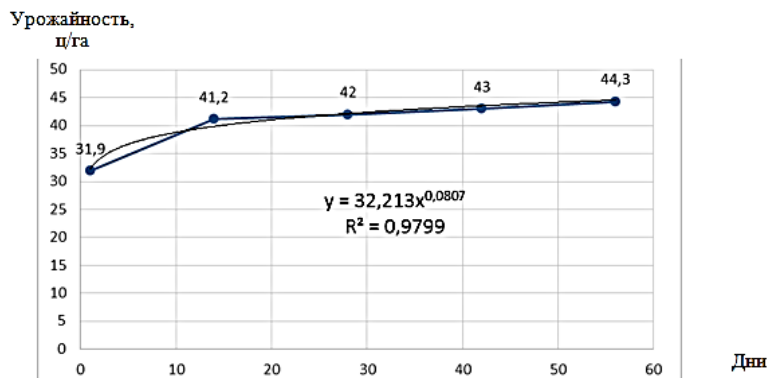


Рис.5. Урожайность кукурузы на зерно в 2016 году

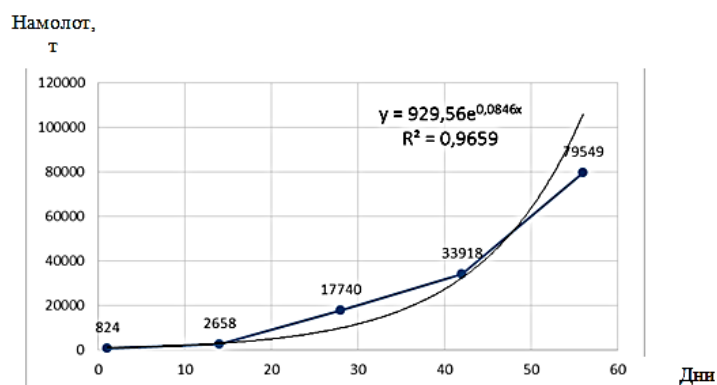


Рис.6. Намолот кукурузы в 2016 году

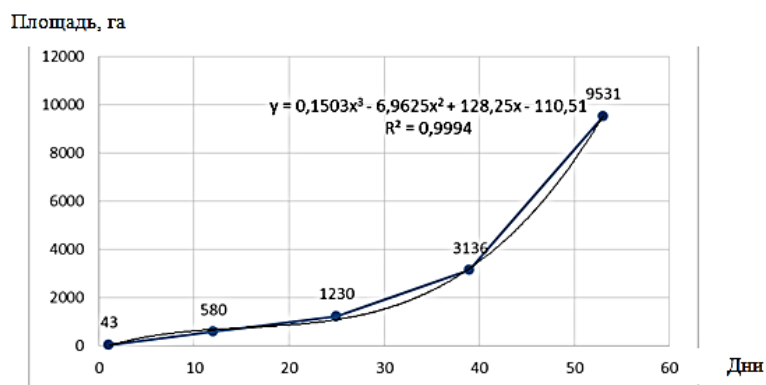


Рис.7. Убираемая площадь кукурузы на зерно в 2017 году

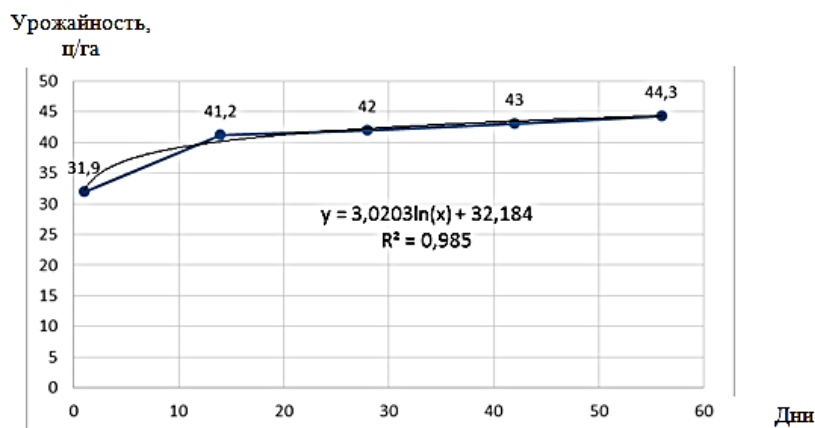


Рис.8. Урожайность кукурузы на зерно в 2017 году

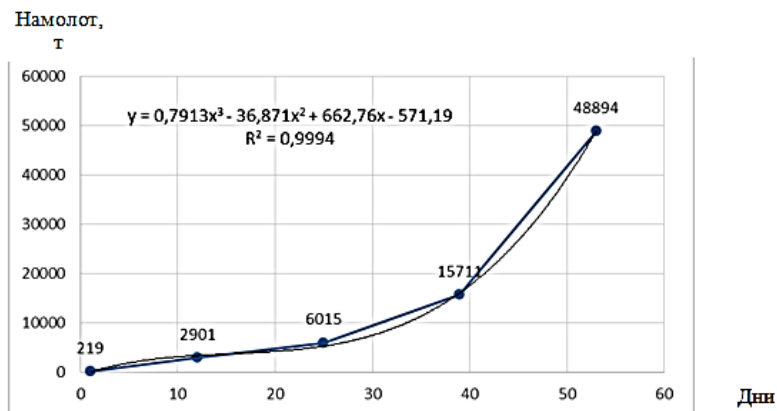


Рис.9. Намолот кукурузы в 2017 году

Из представленных графиков и аналитических зависимостей (рис. 1-9) можно оценить состояние уборки кукурузы и прогнозировать возможные показатели убираемой площади намолота и урожайности в будущем при условии наличия соответствующей структуры парка зерноуборочных комбайнов и кукурузных жаток. В случае его изменения по производительности и длительности эксплуатации иметь возможность совершенствовать уборочный процесс доведя его до агротехнических требований (не более 10 календарных дней уборки культуры).

Список литературы

1. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Амурской области [Электронный ресурс]; сайт содержит сведения обо всех видах сельскохозяйственной деятельности в Амурской области. – Электрон. дан. (27 файлов). – Благовещенск, [дата обращения 22.02.2018 г.]. – Режим доступа: <http://www.agroamur.ru/> - Загл. с экрана.

УДК 631.35

К СРАВНЕНИЮ СКОРОСТЕЙ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА, ВОЗНИКАЮЩЕГО В ЛАБОРАТОРНОЙ ОЧЁСЫВАЮЩЕЙ УСТАНОВКЕ ДО И ПОСЛЕ УСТАНОВКИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ВЕНТИЛЯТОРА

Сахаров В.А., завлабораторией механизации уборки с.-х. культур;

Мазнев Д.С., мл.науч.сотр., Кувшинов А.А., мл.науч.сотр.,

Дальневосточный научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства, г. Благовещенск

Аннотация: В статье представлены результаты измерений аэродинамических свойств соевых бобов и зерна сои. Проведены исследования характера воздушного потока, создаваемого барабаном с гребенками внутри лабораторной установки, имитирующей работу очёсывающей жатки. Получены экспериментальные данные по величине скоростей по зонам внутри очёсывающей жатки до и после установки дополнительного вентилятора.

Ключевые слова: соя, уборка очёсом, аэродинамические свойства, скорость воздушного потока

В дальневосточном регионе доминирующей сельскохозяйственной культурой является соя. Существующие способы уборки сои предусматривают ее обмолот при прямом комбайнировании со сбором соевого зерна в бункер комбайна, солома с половой измельчается и разбрасывается по полю или укладывается в валок [1].

В ФГБНУ ДальНИИМЭСХ ведутся работы по созданию полевой уборочной машины и жаток для уборки сои на корню методом очёса [2].

Одним из важных преимуществ технологии уборки очёсом является то, что уборка урожая с высокой производительностью возможна при более высокой влажности растений сои, засоренности поля сорняками и полеглостью растений.

Установлено, что при очёсывании растений сои боб подвергается удару, при этом зерно начинается двигаться за счет упругих свойств, проявляющихся при резком раскрытии створок. Направление и величина воздушного потока, создаваемого очёсывающим барабаном и зерна сои может как совпадать, так и нет.

При совпадении направления движения, если скорость воздушного потока будет равна или больше скорости движения зерна, будет иметь место процесс транспортирования зерна, в противном случае зерно будет потеряно. Для вовлечения зерна в процесс транспортирования необходимо создать воздушный поток со скоростью, превосходящей скорость движения зерна и направлением, способствующим транспортировке частиц зерносоевого вороха внутрь приёмного устройства очёсывающей жатки.

С этой целью на порционном парусном классификаторе ППК-ВИМ исследованы аэродинамические свойства фракций очёсанного вороха. Результаты исследований приведены в таблице 1 и 2.

Таблица 1

Аэродинамические свойства бобов сои

Интервал	h_d , кгс/м ²	$V_{кр}$, м/с	Доля бобов, %	Коэф-т парусности
1	0,6	3,13	2,18	1
2	2,2	5,99	39,91	0,27
3	3,0	7	46,73	0,2
4	4,0	8,08	4,76	0,15
5	5,6	9,56	3,79	0,11
6	11,0	13,4	2,62	0,55

где h_d – величина динамического напора, $V_{кр}$ – критическая скорость витания

Таблица 2

Аэродинамические свойства зерен сои

Интервал	h_d , кгс/м ²	$V_{кр}$, м/с	Доля зерна, %	Коэф-т парусности
1	1,8	5,42	0,44	0,33
2	4,0	8,08	6,48	0,15
3	7,5	11,06	6,48	0,08
4	10,9	13,34	45,15	0,05
5	11,0	13,4	45,22	0,55
6	12,9	14,51	1,16	0,046

Проведенные исследования показали, что большая доля бобов сои (39,91 и 46,73%) выделяется при критической скорости витания 5,99 и 7 м/с; большая доля зерна (45,15 и 45,22%) выделяется при 13,34 и 13,4 м/с соответственно.

Для проведения исследований направления и величины скоростей воздушного потока, создаваемого очёсывающим барабаном внутри очёсывающей жатки была изготовлена лабораторная установка (рис. 1).

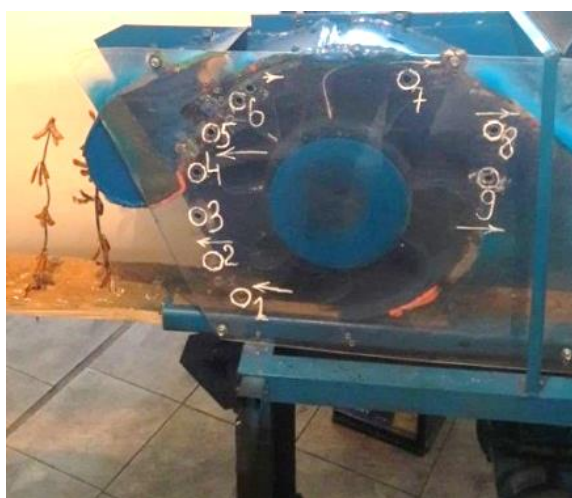


Рис.1. Лабораторная установка для замера направления и скорости воздушного потока

Получены экспериментальные данные по величине скорости по зонам внутри лабораторного макета очёсывающей жатки (рис. 2).

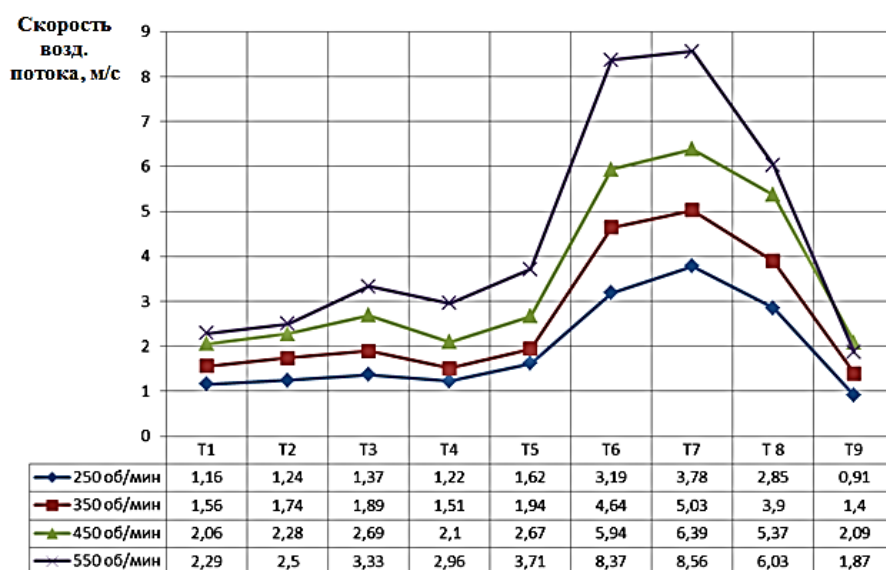


Рис.2. Изменение скорости воздушного потока в камере макета очёсывающей жатки

Для проверки возможного влияния стеблестоя на характеристику воздушного потока между обтекателем и поверхностью подвижного стола были установлены две решетки, имитирующие массив растений сои. Результаты исследований представлены на рис. 3.

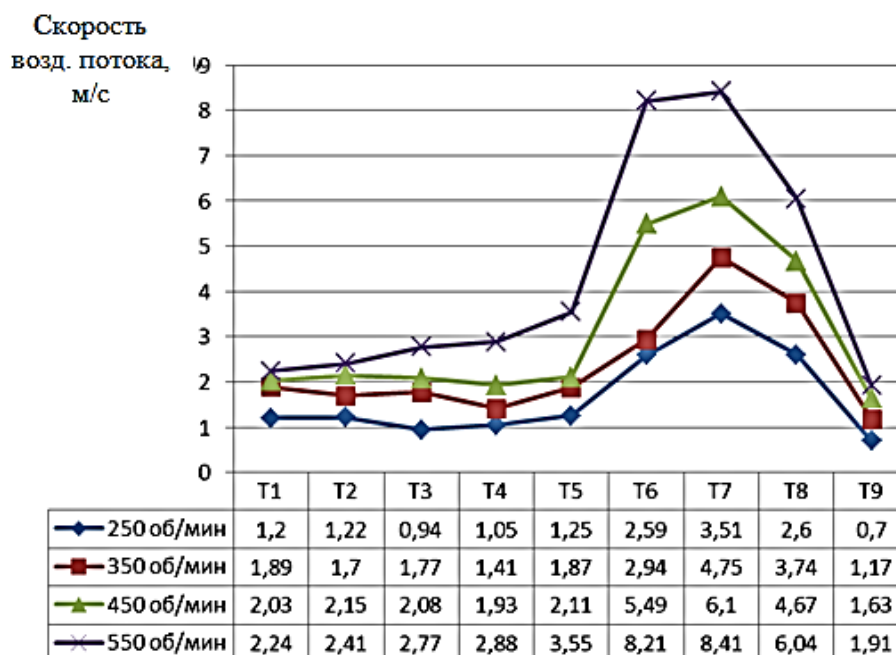


Рис.3. Изменение скорости воздушного потока с имитацией стеблестоя сои

В результате установлена критическая зона камеры очёсывающего барабана (между точками замера 3 – 5) где происходит замедление скорости потока из-за возникающей турбулентности, связанной с конструктивными особенностями очёсывающих жаток и потока воздуха, создаваемого гребенками барабана. Стеблестой сои уменьшает скорость потока до 10% и практически не влияет на направление потока в камере очёсывающей жатки.

Проведены исследования модернизированного макета жатки с установкой вентилятора в зоне обтекателя (рис. 4).

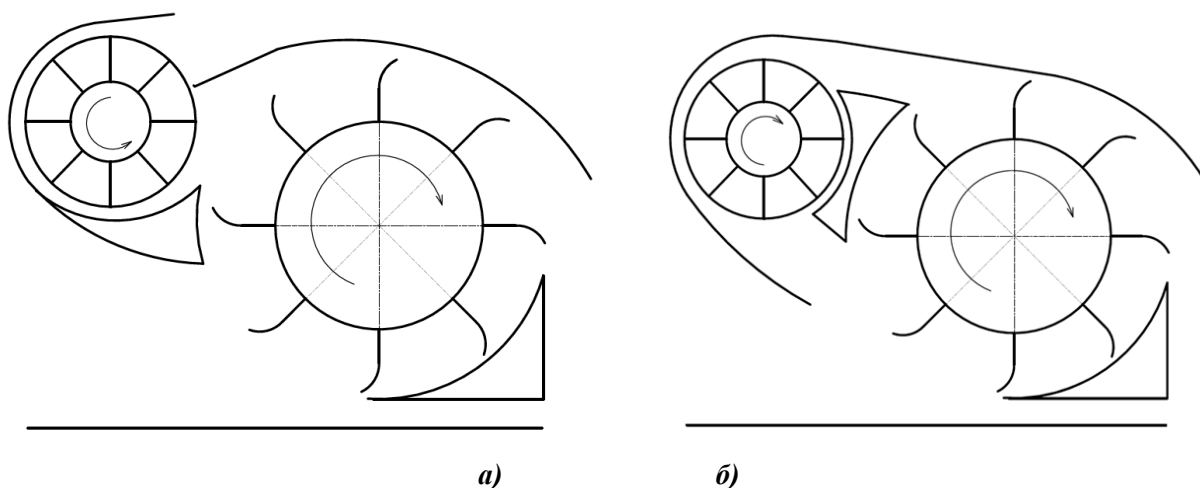


Рис.4. Схема установки дополнительного вентилятора на лабораторную установку (а - вращение против часовой стрелки, б – по часовой стрелке)

Замеры, полученные при исследовании с заданной частотой вращения 450 об/мин, представлены на графиках (рис. 5, 6).

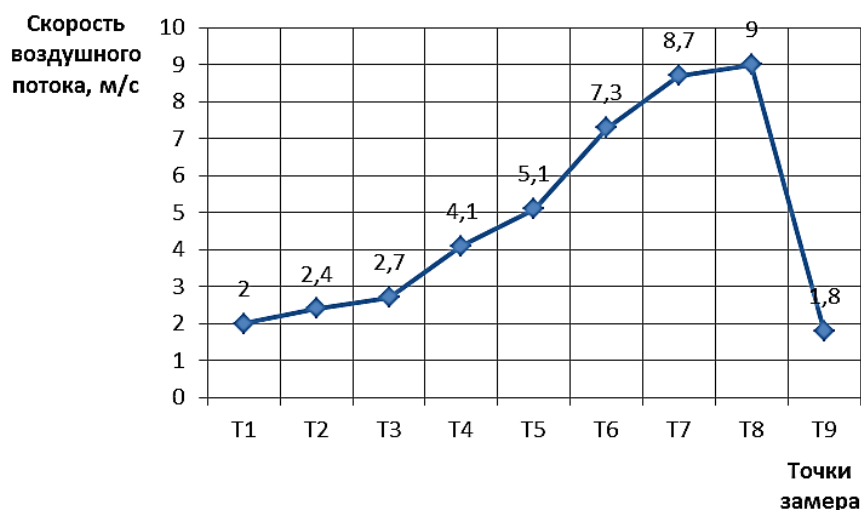


Рис. 5. Измерение скорости воздушного потока при вращении вентилятора против часовой стрелки

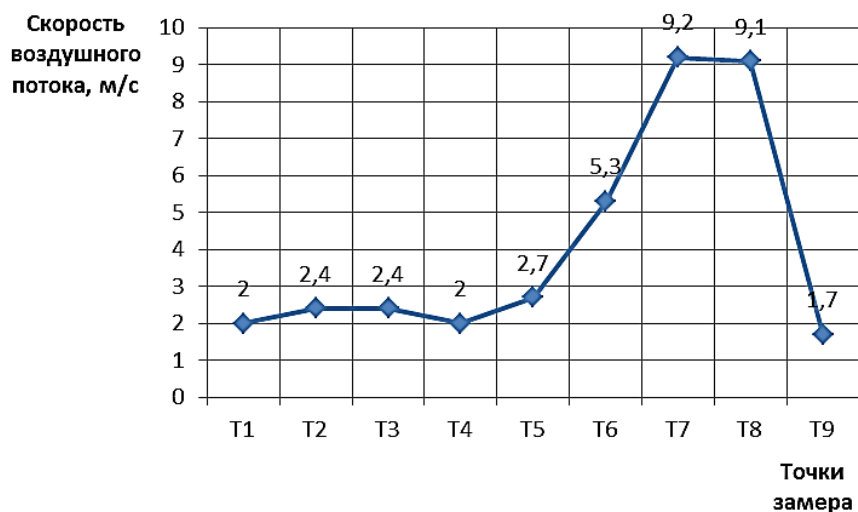


Рис. 6. Измерение скорости воздушного потока при вращении вентилятора по часовой стрелке

Выводы:

Проведенные эксперименты показывают, что наличие вентилятора в схеме очёсывающей жатки устраняет турбулентность, но практически не меняет величины скорости воздушного потока в точках 1,2,3, где наблюдаются основные потери. Необходима доработка конструкции жатки для создания скоростей воздушного потока в критических точках до величины, достаточной для транспортировки очёсанного вороха.

Список литературы

1. Присяжная, С.П. и др. Совершенствование технологии и технических средств для сбора половы при комбайновой уборке сои [Текст] / С.П. Присяжная, М.М. Присяжный, А.П. Дыкин // Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сб. науч. тр. ДальГАУ. – Благовещенск, 2006. Вып. 5 – С. 82 - 88.
2. Канделя, М.В. Жатка для очёса сельскохозяйственных культур на корню / М.В. Канделя, П.А. Шилько, А.Н. Панасюк, В.М. Ширяев, А.В., Липкань // Техника и оборудование для села. - 2016. - №7. – С. 10 - 12.

УДК 631.31

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ
МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТА НА БАЗЕ КОЛЕСНОГО ТРАКТОРА
ТЯГОВОГО КЛАССА 1,4 С РОТОРНЫМ ПЛУГОМ**

**Демко А.Н., ст. преподаватель,
Дальневосточное высшее военное командное училище
имени Маршала Советского Союза К. К. Рокоссовского, г.Благовещенск;
Орехов Г.И., канд. техн. наук, доцент, заместитель директора по научной работе;
Панасюк А.Н., д-р техн. наук, доцент, директор
Дальневосточный научно-исследовательский институт механизации и электрификации
сельского хозяйства, г.Благовещенск**

***Аннотация.** В Амурской области имеется опыт использования почвообрабатывающих агрегатов при заделке в верхний слой почвы органической массы сидеральных растений и пожнивных остатков. Для улучшения эксплуатационно-технологических показателей работы МТА разработан модернизированный роторный плуг, оснащенный активными и пассивными рабочими органами. Теоретически определены критерии оценки эффективности работы МТА, обоснованы основные параметры почвообрабатывающего агрегата: угол атаки ротора, расстояние между сферическими дисками, показатель кинематического режима, частота вращения ротора, рабочая скорость, величина установки почвоуглубителей. Производственная проверка показала, что модернизированный роторный плуг в агрегате с трактором тягового класса 1,4 качественно осуществляет процесс почвообработки с одновременной заделкой органической массы растительных остатков. Конструкторская документация на роторный плуг передана для мелкосерийного производства на Шимановский машиностроительный завод АО ПО «Кранспецбурмаш».*

***Ключевые слова:** роторный плуг, критерии оценки эффективности работы МТА, конструктивно-технологические параметры.*

Особенности природных условий Амурской области (позднее оттаивание почвы весной, наличие остаточной влаги в почве и наличие подстилающего слоя в виде мерзлоты и глины) снижают несущую способность верхнего слоя почвы и затрудняют использование машинно-тракторных агрегатов. Эксплуатация машинно-тракторных агрегатов в таких условиях чревата более глубоким и объемным распространением уплотняющих деформаций в почвенном горизонте. Снижение уплотнения почвы движителями тракторов является особенно актуальным для Амурской области, где основное количество атмосферных осадков выпадает в период проведения полевых сельскохозяйственных работ. Переувлажнению подвергается до 95 % пахотных земель. Данный фактор усугубляется тем, что почвы Амурской области по механическому составу относятся, в основном, к тяжелым (лугово-черноземовидные, лугово-бурые, луговые глееватые и глееватые), в период дождей заплывают, а при подсыхании образуют на поверхности корку, в слое 40-80 см имеют слабую водопроницаемость. В этих условиях технико-экономические показатели сельскохозяйственных работ, а зачастую и сама возможность их проведения, зависят от общей и агротехнической проходимости машин и эффективности использования различных типов движителей [3]. В связи с этим возникает необходимость повышения тягово-сцепных свойств тракторов и снижения техногенного воздействия на почву.

В Приамурье накоплен значительный опыт применения роторных плугов, при заделке в верхний (0...0,15 м) слой почвы органической массы, находящейся на поверхности поля: сидеральных растений, стерни и пожнивных остатков. Реакции почвы от воздействия активных рабочих органов направлены в сторону движения агрегата, поэтому ротор выполняет функции дополнительного движителя. Применение роторных плугов позволяет улучшить тягово-сцепные свойства МТА за счет использования движущей силы активных почвообрабатывающих органов. Вследствие этого обработка почвы роторным плугом требует значительно меньших затрат энер-

гии, чем необходимо почвообрабатывающим машинам с пассивными рабочими органами. Однако существующим конструкциям этих почвообрабатывающих машин присущи следующие недостатки:

- при эксплуатации почвообрабатывающего агрегата происходит локальное переуплотнение почвы в местах прохода колес трактора.
- значительное толкающее усилие ротора создает предпосылки к возникновению паразитной мощности в трансмиссии трактора;
- при проведении почвообработки возникают трудности в обеспечении прямолинейности хода машинно-тракторного агрегата.



**Рис.1. Экспериментальный образец модернизированного ротормного плуга:
1, 2 – почвоуглубители; 3 – ротор.**

В результате исследований конструкций почвообрабатывающих машин для повышения качества обработки почвы и улучшения эксплуатационно-технологических показателей работы почвообрабатывающего агрегата предложено использовать комбинированные машины, оборудованные как активными рабочими органами – вырезными сферическими дисками, так и пассивными рабочими органами – почвоуглубителями. В модернизированном ротормном плуге, разработанном в ФГБНУ ДальНИИМЭСХ, предусмотрена установка почвоуглубителей [4] с целью разуплотнения почвы в местах прохода колес трактора, обеспечения возможности перевода МТА в корректный тяговый режим и повышения управляемости (рис. 1).

В качестве критерия, оценивающего применяемое в агрегате энергетическое средство по степени реализации заложенной мощности в режиме рабочего хода, принят максимум удельной чистой производительности на единицу затрачиваемой энергии.

$$P_N = \frac{B_p v_p}{N_e^H \xi_N} \rightarrow \max, \quad (1)$$

где P_N – удельная производительность, $\text{м}^2/\text{Дж}$; N_e^H – эффективная мощность двигателя, Вт;
 ξ_N – коэффициент использования номинальной мощности двигателя.

Выбор такого критерия оптимизации режима рабочего хода агрегата отвечает одновременно современным требованиям ресурсосбережения и высокой производительности.

После ряда преобразований получено выражение для тягово-приводного агрегата [1]:

$$P_N = e_N \frac{\eta_0 - \eta_{\text{ВМ}} \xi_{\text{ВМ}}}{(K_v + m_{\text{рм}} f_m)(1 - \xi_{\text{ВМ}})} \rightarrow \max, \quad (2)$$

где e_N – коэффициент, учитывающий долю мощности, идущую на преодоление тягового сопротивления рабочей машины; η_0 – общий КПД энергетического средства в составе агрегата; $\eta_{\text{ВМ}}$ – КПД вала отбора мощности; K_v – удельное тяговое сопротивление рабочих органов машины, Н/м; $m_{\text{рм}}$ – доля веса рабочей машины на единицу ширины захвата, Н/м; f_m – коэффициент сопротивления качению рабочей машины; $\xi_{\text{ВМ}}$ – степень использования мощности двигателя на привод рабочих органов от ВМ.

Полученный критерий является условием для сохранения высоких значений производительности при изменении конструктивно-режимных параметров рабочей машины.

Вторым критерием оценки агрегата является условие максимального использования энергонасыщенности и тяговых возможностей энергетического средства

$$\eta_{\text{тяг}} = \frac{\varphi_{\text{кр}} \cdot v_p}{\Xi_T \cdot e_N} \rightarrow \max, \quad (3)$$

где Ξ_T – энергонасыщенность трактора, Вт/Н.

Анализ выражений (3) и (4) показывает, что с ростом рабочей скорости, для сохранения высоких значений чистой производительности на единицу мощности и тягового КПД при заданной удельной энергонасыщенности трактора, необходимо стремиться к уменьшению доли мощности, идущей на преодоление тягового сопротивления рабочей машины (e_N) за счет снижения удельного тягового сопротивления рабочих органов.

Для определения потенциальных возможностей агрегата представим мощностной баланс в виде выражения:

$$N_H \cdot \xi_N = N_{\text{ВМ}} + N_{\text{тяг}} \quad (4)$$

Выразив составляющие мощностного баланса

$$N_{\text{ВМ}} = B v_p \cdot \alpha_N \quad (5)$$

$$N_{\text{тяг}} = \frac{K_v(\text{тяг})}{\eta_{\text{тр}}(1-\delta)} B v_p + \frac{G_T f_T}{\eta_{\text{тр}}(1-\delta)} v_p. \quad (6)$$

Получим уравнение мощностного баланса

$$N_e^H \cdot \xi_N - \frac{G_T f_T}{\eta_{\text{тр}}(1-\delta)} v_p = \alpha_N B v_p + \frac{K_v(\text{тяг})}{\eta_{\text{тр}}(1-\delta)} B v_p, \quad (7)$$

где N_e^H – номинальная мощность двигателя, Вт; ξ_N – коэффициент использования номинальной мощности двигателя; G_T – вес энергосредства (трактора), Н; f_T – коэффициент сопротивления качения трактора; $\eta_{\text{тр}}$ – КПД трансмиссии; α_N – удельная мощность на единицу подачи, $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2/\text{с}}$.

Представим решение последнего уравнения в виде системы двух уравнений:

$$\left. \begin{aligned} N_e^H \cdot \xi_N - \frac{G_T f_T}{\eta_{\text{тр}}(1-\delta)} v_p &= y_1 \\ B v_p \left(\alpha_N + \frac{K_v(\text{тяг})}{\eta_{\text{тр}}(1-\delta)} \right) &= y_2 \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

Для поиска оптимальных решений рассчитана теоретическая модель потенциальных возможностей трактора класса 1,4 (4К2) и получены интервалы значений рабочей скорости и коэффициента использования веса трактора для максимального тягового КПД (рис. 2).

Решая систему уравнений (9) графическим способом (рис. 3) в интервале рабочих скоростей $v_p = 2,2 \dots 3,3$ м/с (при максимальных значениях тягового КПД), получены значения рациональной ширины захвата рабочей машины $B_p = 2,4 \pm 0,1$ м.

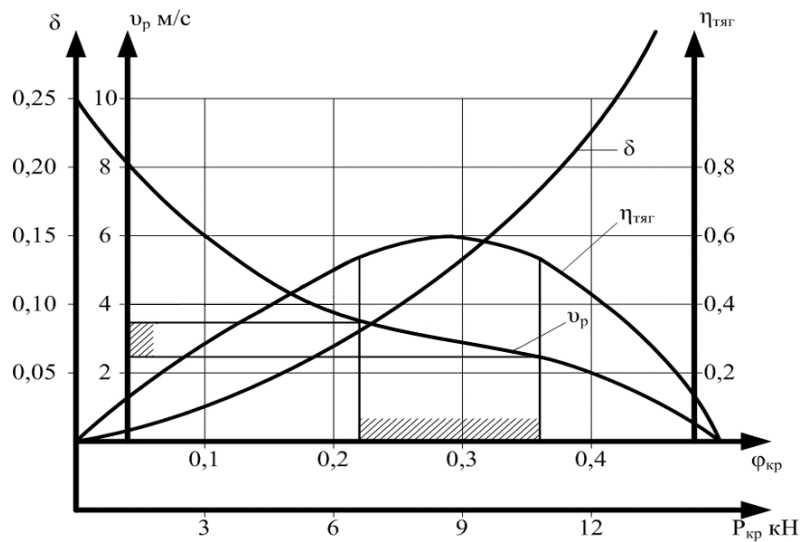


Рис.2. Изменение буксования, рабочей скорости и тягового КПД в зависимости от коэффициента использования веса

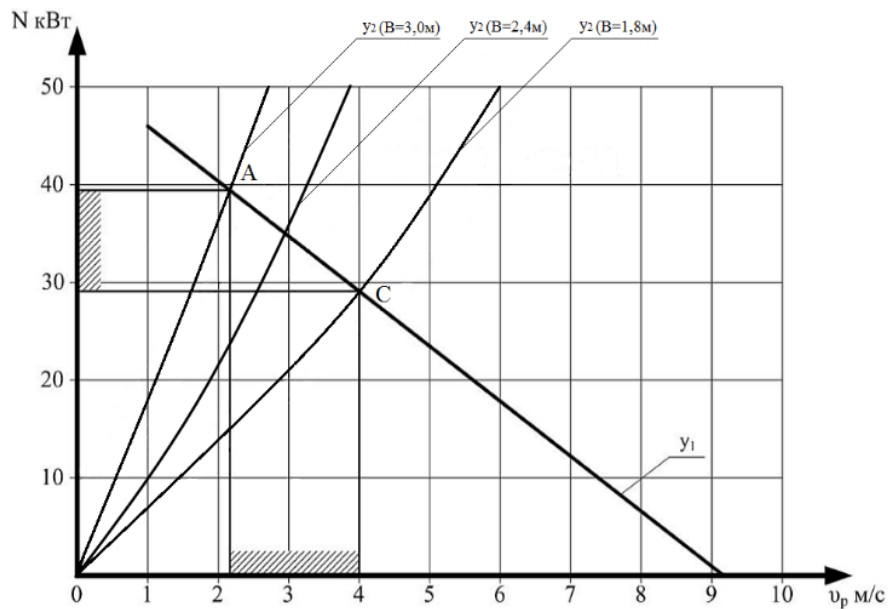


Рис.3. К определению ширины захвата роторного плуга

Совместное геометрическое решение уравнений y_1 и y_2 позволяет найти чистую производительность ($B_p v_p$). Но из этого же следует, что одинаковой производительности при максимальных значениях тягового КПД можно достичь при работе на высоких скоростях и небольшой ширине захвата или на малых скоростях с большой шириной захвата.

Для определения оптимальных значений рабочей скорости агрегата с минимальными удельными затратами энергии при рабочей скорости воспользуемся экстремумом целевой функции

$$E_n = \frac{1}{\Pi_N} = \frac{N_e^H \cdot \xi_N}{B_p v_p} \rightarrow \min. \quad (9)$$

Из ограничения по удельному тяговому сопротивлению рабочей машины

$$K_v \leq \frac{N_e^H \cdot \xi_N \cdot \eta_{тяги} \cdot e_N}{B_p v_p} - m_{рм} f_m, \quad (10)$$

чистая производительность определяется:

$$B_p v_p = \frac{N_e^H \cdot \xi_N \cdot \eta_{\text{тяги}} \cdot e_N}{K_v + m_{\text{рм}} f_M}, \quad (11)$$

тогда

$$E_n = \frac{N_e^H \cdot \xi_N \cdot (K_v + m_{\text{рм}} f_M)}{N_e^H \cdot \xi_N \cdot \eta_{\text{тяги}} \cdot e_N}, \quad (12)$$

но

$$N_e^H \cdot \xi_N \cdot \eta_{\text{тяги}} \cdot e_N = N_{\text{кр}}. \quad (13)$$

Затраты мощности на преодоление тягового сопротивления определяются:

$$N_{\text{кр}} = \varphi_{\text{кр}} \cdot G_T \cdot v_p, \quad (14)$$

таким образом

$$E_n = \vartheta_T \frac{K_v + m_{\text{рм}} f_M}{g \cdot \varphi_{\text{кр}} \cdot v_p}. \quad (15)$$

Чтобы определить значение оптимальной скорости по удельным энергетическим затратам достаточно найти экстремум функции и приравнять его производную по v к нулю:

$$\frac{dE_n}{dv} = 0, \quad (16)$$

$$\frac{dE_n}{dv} = \frac{\vartheta_T (\alpha_N + 2a\zeta v_p) \varphi_{\text{кр}} \cdot v_p - \vartheta_T \varphi_{\text{кр}} (K_v + m_{\text{рм}} f_M)}{\varphi_{\text{кр}}^2 \cdot v_p^2} = 0. \quad (17)$$

после преобразований получим:

$$v_{p(\text{opt})} = \sqrt{\frac{K_v + m_{\text{рм}} f_M}{2a\zeta}} \quad (18)$$

или

$$v_{p(\text{opt})} = \sqrt{\frac{K_M}{2a\zeta}}. \quad (19)$$

Проведенный расчет показывает, что значение оптимальной рабочей скорости почвообрабатывающего агрегата составляет 2,81 м/с. Полученное выражение может служить для определения рабочей скорости при изменении ширины захвата рабочей машины и физико-механических свойств почвы при различной глубине обработки почвы. Значение рабочей скорости должно находиться в пределах агротехнических требований, а по тяговой характеристике реализовываться на передачах трактора с максимальным тяговым КПД.

Полевые исследования модернизированного роторного плуга шириной захвата 2,4 м, агрегатируемого с трактором тягового класса 1,4, проводили в Тамбовском и Благовещенском районах Амурской области при глубине обработки ротором $h_p=0,15$ м и угле атаки сферических дисков ротора $\alpha=24^\circ$. Тяговыми испытаниями установлено [2], что максимальный тяговый КПД трактор развивает в диапазоне рабочих скоростей от 2,8 до 3,1 м/с при буксовании движителя от 10 до 15%, что соответствует агротехническим требованиям к обработке почвы ротационными рабочими органами и допустимому буксованию колесного трактора 4К2.

Анализ полученных зависимостей и проведенные полевые опыты показывают, что установка на роторный плуг почвоуглубителей шириной $b_n=0,16$ м на глубину $h_n=0,25$ м обеспечивает локальное разуплотнение почвы в местах прохода колес трактора и прямолинейность движения МТА на лугово-черноземовидных почвах в диапазоне рабочих скоростей 2,2...3,3 м/с. Угол отклонения агрегата от прямолинейности не превышает 5° . Проведенная производственная проверка показала, что модернизированный роторный плуг качественно осуществляет процесс почвообработки с одновременной заделкой органической массы растительных остатков. Рабочие органы машины обеспечивают полное подрезание растений, гребнистость поверхности не превышает 5 см. Производительность почвообрабатывающего агрегата за час основного времени составила 2,1 га при средней скорости движения 2,6 м/с и удельном расходе топлива 8,5 кг/га.

Результаты проведенных исследований использованы при выполнении государственного контракта с министерством сельского хозяйства (МСХ) Амурской области: «Разработка конструкторской документации роторного плуга для агрегатирования с тракторами тяговых классов 14-20 кН, оснащенных валом отбора мощности». Разработанная в рамках государственного контракта конструкторская документация решением МСХ Амурской области передана на Шимановский машиностроительный завод АО ПО «Кранспецбурмаш» для мелкосерийного производства модернизированных роторных плугов.

Список литературы

1. Демко, А.Н. Повышение эффективности использования почвообрабатывающего агрегата на базе колесного трактора тягового класса 1,4 в технологии биологического земледелия / А.Н. Демко, Г.И. Орехов, А.Н. Панасюк // Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственных культур: Сб. науч. статей. – Благовещенск: ФГБНУ ДальНИИМЭСХ Россельхозакадемии, 2017. – С. 95-108.
2. Панасюк, А.Н. Оптимальный режим работы роторного плуга. / А.Н. Панасюк, Г.И. Орехов, А.Н. Демко // Сельский механизатор. – 2011. – № 6. – С. 8-9.
3. Разработать методологию энергосбережения и экологической безопасности технических средств с учетом зональных особенностей условий их применения [Текст] : отчет о НИР (промежуточ.) : 0818-2014-0002 /Дальневост. науч.-исслед. ин-т механизации и электрификации сельского хозяйства ; рук. Панасюк А.Н.; исполн.: Липкань А.В. [и др.]. – Благовещенск, 2016. – 132 с. – Библиогр.: С. 8. - № ГР АААА-А17-117011110073-5.
4. Ротор почвообрабатывающий навесной: пат. 2581666 Российская Федерация: МПК А01В7/00; А01В5/00 / М. В. Канделя, А. Н. Панасюк, П. А. Шилько, Е. Г. Пономарев, Г. И. Орехов: заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Дальневосточный научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства» (ФГБНУ ДальНИИМЭСХ). – опубл. 20.04.2016.

УДК 631.172

**МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ НОВОГО МЕТОДА
РАЦИОНАЛЬНОГО ПОСТРОЕНИЯ ТИПАЖА ТЯГОВОЙ ПОЛЕВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ**

Панасюк А.Н., д-р. техн. наук, вед. науч. сотр.;
Кашбулгаянов Р.А., канд. техн. наук, ст. науч. сотр.;
Липкань А.В., ст. науч. сотр.

**Дальневосточный научно-исследовательский институт механизации и электрификации
сельского хозяйства, г. Благовещенск**

***Аннотация.** В статье представлены предпосылки нового метода рационального построения типажа тракторов от уровня воздействия их движителей на опорное основание с определением оптимальных параметров такого функционирования на основе машинно-технологических агрегатов. Для оценки эффективности совершенствования конструктивно-режимных параметров тяговой полевой энергетики сформулировано понятие виртуального мобильного энергосредства (МЭС) и критерии его определяющие. Для оценки влияния изменения каждого из оцениваемых конструктивно-режимных параметров на изменение величины непроизводительных энергозатрат, связанных с рабочим ходом мобильного энергосредства, предлагается использовать коэффициент негативного воздействия на почву при рабочем ходе МЭС. Предлагаемый сопоставительный подход к выбору параметров движителя и МЭС по оценочным критериям виртуального МЭС позволяет обосновать рациональные типаж и эффективность функционально-экологического совершенствования тяговой полевой энергетики при переходе к интеллектуальным машинным технологиям.*

***Ключевые слова:** виртуальное мобильное энергетическое средство; движитель; показатель воздействия на почву.*

Введение. Методы использования технических средств в технологиях растениеводства при переходе на интеллектуальные системы управления должны обладать свойством разнообразия воздействий на производственные процессы, а применяемые для этих целей критерии должны отражать реальные результаты от их совершенствования.

Существующие в данном направлении разработки, безусловно являясь фундаментальной теоретической и методической основой настоящих исследований, не в полной мере освещают

такие важные аспекты, как обоснование типажа тяговых энергосредств от уровня воздействия их на опорное основание с определением оптимальных параметров такого функционирования на основе машинно-технологических агрегатов.

Наблюдаемый процесс перехода на машинные технологии с использованием интеллектуальных систем управления неизбежен и подразумевает использование тракторов без участия человека, но при условии, что эффективность их работы должна предотвращать потери от отсутствия человеческого воздействия и выполнять две функции: производство сельскохозяйственной продукции и «производство плодородия» почвы. «Производство плодородия» в данном аспекте настоящей работы определяется уровнем силового воздействия ходовых систем на почву, а качественная оценка – соотношением полезных и «негативных» энергозатрат в ходе реализации технологических процессов.

При этом совершенно отказаться от негативного воздействия на почву при современном развитии тяговой полевой энергетики невозможно. Поэтому при совершенствовании машинных технологий через модернизацию технических средств необходимо стремиться к минимуму ущерба, наносимого агроценозу, посредством разработки другого подхода и оценочных критериев эффективности функционирования тяговой полевой энергетики.

Метод исследования. При разработке понятийного аппарата и критериев эффективности виртуального мобильного энергетического средства исследовались технологические процессы возделывания сельскохозяйственных культур в специфических почвенно-климатических условиях с максимальной реализацией тягово-сцепных и динамических свойств технических средств. Теоретические исследования базируются на методиках компьютерного проектирования, математического моделирования, положениях классической механики, механике грунтов, дифференциального и интегрального исчисления, а также использовались современные ГОСТы и исходные требования на базовые процессы и методика топливно-энергетической оценки производства продукции растениеводства (ВИМ).

Результаты и их обсуждение. Для оценки эффективности совершенствования конструктивных, эксплуатационных и конструктивно-эксплуатационных параметров тяговой полевой энергетики сформулировано понятие виртуального мобильного энергосредства (МЭС).

Виртуальное МЭС – это энергетическое средство, которое не оказывает негативного воздействия на агроэкосистему «двигатель-почва-растение (урожай)», то есть виртуальное МЭС не существует, но заложенные в него функции выполняются полностью или выполняются в достаточно близких значениях к заявленным экологическим и энергетическим требованиям.

Например, при минимальной эксплуатационной массе сохраняется желаемый тяговый диапазон с высоким тяговым КПД и КПД двигателя, следовательно, меньше затрачивается непроизводительной энергии на грузоперемещение, меньше уплотняющее воздействие и деформация почвы.

Сравнивая существующие (или проектируемые) тяговые энергосредства с виртуальным МЭС, можно говорить об их зонально-агроэкологическом совершенстве, а предлагаемые пути модернизации в части приближения к требованиям экологической и энергетической эффективности – зональным агроэкологическим совершенствованием.

Таким образом, можно сформулировать понятие двигателя виртуального МЭС – это совокупность экологически допустимых норм техногенного механического воздействия на почву и растения, частных и интегральных критериев оценки и условий по ограничению его последствий при реализации технологических процессов.

Уплотняющее воздействие машин в производственном процессе оцениваем показателем воздействия на почву U (кН/м) [1, 2]. Последовательно раскрывая показатель воздействия на почву U и определяющие его величины, нами выявлена иерархическая структура конструктивных, конструктивно-эксплуатационных и эксплуатационных параметров двигателей (колесных и гусеничных) и машин на их базе, регулирование которых позволяет в той или иной степени изменять показатель U , характеризующий уровень техногенного силового воздействия на почву со стороны ходовой системы МЭС [3].

В качестве критериев эффективности агротехнических требований для виртуального МЭС на базовые процессы в сельскохозяйственном производстве необходимо принять:

1) безопасный предел показателя уплотняющего воздействия движителей на почву ($[U]$, кН/м). С показателем воздействия U функционально связаны такие параметры почвы, как скважность, влагоемкость и пористость, а также масса корневой системы и биологическая активность почвенной биоты [1, 2]. При этом, чем больше U , тем хуже значения названных показателей, следствием этого является снижение урожайности. Существует определенный предел уплотняющего воздействия $[U] = 75$ кН/м, ниже которого не происходит снижение урожайности культур [1, 2]. При таком допустимом уровне показателя воздействия на почву плотность в следах движителей виртуального МЭС не превосходит оптимального значения для роста и развития культур.

2) обеспечение проходимости. Одним из важных параметров почвенного основания является несущая способность, характеризующая почву с точки зрения сопротивления вдавливанию в нее постороннего тела. Под пределом несущей способности почвы понимается нормальное давление, при котором небольшое приращение нагрузки вызывает быстрый рост деформации. Несущая способность не является константой, определяющей свойства почвы, а представляет собой переменную величину, главным образом, зависящую от физико-механических свойств почвы, от типа движителя, формы и размера его опорной поверхности.

Таким образом, можно сформулировать понятие агротехнической проходимости виртуального МЭС – виртуальное МЭС обладает такой агротехнической проходимостью, которая обеспечивает на пределе несущей способности отсутствие уплотняющего воздействия и колееобразования.

3) уровень предельного техногенного механического воздействия виртуального МЭС. Применительно к системе «движитель-почва-растение» эффективность использования почвы определяется отклонением её физико-механических характеристик, определяемым воздействием движителей, от оптимальных значений (предел способности почвы к самовосстановлению) и влиянием этого отклонения на урожай. Таким образом, важным показателем техногенного механического воздействия реального МЭС на почву будет степень реализации способности к самовосстановлению её физико-механических характеристик, измененных при воздействии движителей МЭС.

4) реализация всего комплекса технологических операций, заложенных в технологии возделывания культуры, при минимальных эксплуатационной массе и затратах энергии. Виртуальное МЭС обеспечивает возможность агрегатирования со всей номенклатурой сельхозмашин в технологии. Виртуальный движитель МЭС, обеспечивающий номинальное тяговое усилие при допустимом воздействии на почву, характеризуется максимальным коэффициентом сцепления при минимально допустимой массе МЭС (высоким тяговым КПД и КПД движителя).

5) реализация виртуальным МЭС номинального тягового и скоростного диапазона на всех видах полевых и транспортно-технологических работ. Установлено, что при работе энергонасыщенных тракторов правильно выбирают передачу только один-два тракториста из десяти. Пять-семь ошибаются в выборе на одну передачу, два-три на две. Каждый восьмой-десятый агрегат на энергоёмких операциях работает с перегрузкой. При этом ошибка только на одну передачу снижает производительность на 8...15% и повышает расход топлива на 6...12%.

6) отсутствие для виртуального МЭС потерь урожая от техногенного механического воздействия. Это означает, что потери урожая от переуплотнения и истирания почвы отсутствуют и, следовательно, нет необходимости периодически затрачивать дополнительную энергию на восстановление плотности и структурности деформированных почвенных слоев [4].

7) наличие интеллектуального устройства, которое позволяет виртуальному МЭС осуществлять свою работу в автономном режиме, то есть без непосредственного участия человека. Отсутствие рабочего места механизатора и связанных с ним узлов и агрегатов изменяет конструктивные параметры энергосредства и снижает уровень силового воздействия ходовых систем на почву, не влияя на общую эффективность функционирования энергосредства.

Определение влияния конструктивно-режимных параметров двигателей (гусеница и колесо) и МЭС на их базе на уровень техногенного механического воздействия на почву предлагается оценивать по степени значимости того или иного частного параметра x на показатель воздействия на почву U , оценив величину и характер изменения градиента $grad U(x)$ и коэффициента значимости градиента $K_{zn}(x)$ по данному параметру x [4]. Это позволит обосновать перспективные пути, способы и приемы повышения экологической эффективности МЭС.

Предлагаемый подход к выбору двигателя и МЭС по уплотняющему воздействию на почву, определяемому через его конструктивно-режимные параметры, позволяет, изменяя их, влиять на величину непроизводительных энергозатрат в машинном земледелии, снижение которых и является одной из задач эколого-функционального совершенствования машин в технологии растениеводства:

- 1) энергия, потерянная в связи со снижением урожая от уплотнения почвы – $E_{\Delta Y}$;
- 2) энергия, затраченная на самопередвижение (внутренние и внешние потери) – E_{P_f} ;
- 3) энергия, связанная с буксованием (истиранием почвы) – E_{δ} ;
- 4) энергия, связанная с дополнительным сопротивлением почвы при её обработке – $E_{\Delta K_{y\delta}}$

[3].

А для оценки влияния изменения каждого из оцениваемых конструктивно-режимных параметров на изменение величины непроизводительных энергозатрат, связанных с рабочим ходом мобильного энергосредства, предлагается использовать $\eta_{ТМВП}$ – коэффициент негативного воздействия на почву при рабочем ходе МЭС, как отношение суммы непроизводительных энергозатрат, связанных с рабочим ходом i – того МЭС, к энергозатратам, определяемым расходом топлива на реализацию j – той технологической операции – E_{gij} :

$$\eta_{ТМВП} = \frac{E_{\Delta Y} + E_{P_f} + E_{\delta} + E_{\Delta K_{y\delta}}}{E_{gij}}.$$

Коэффициент $\eta_{ТМВП}$ оценивает степень приближения реального МЭС к критериям виртуального МЭС, чем меньше $\eta_{ТМВП}$, то есть отражается стремление к нулю, тем оцениваемый МЭС функционально-экологически лучше.

Проводить оценку тракторов рекомендуем по сопоставительной методике, оценивающей значения важнейших показателей для моделей сравниваемых тракторов по отношению к виртуальному МЭС.

Вначале выбираем в заданном тяговом классе модели-аналоги тракторов (не более трех-пяти), аналогичные по заданной мощности, применяемые в производстве ведущими агрофирмами. Далее, составляем таблицу, содержащую информацию на соответствие основным критериям виртуального МЭС для каждой модели сравниваемых тракторов. В сопоставительной таблице могут быть использованы данные из инструкций по эксплуатации, других доступных источников информации по конструктивно-режимным параметрам тракторов. Далее проводим ранжирование тракторов в каждом классе тяги по степени деградации почвы от воздействия их двигателей.

В заключение проводим сопоставительный анализ, по результатам которого определяем модель трактора, наиболее приближающуюся к критериям виртуального МЭС в заданном классе тяги.

Заключение (выводы). Таким образом, предлагаемый сопоставительный подход к выбору параметров двигателя и МЭС на его базе по оценочным критериям виртуального МЭС позволяет обосновать рациональный типаж и эффективность функционально-экологического совершенствования тяговой полевой энергетики при переходе к интеллектуальным машинным технологиям. Такой подход совершенствует эффективность технико-технологической базы растениевод-

ства в специфических почвенно-климатических условиях, учитывает направление специализации товаропроизводителей и обеспечивает создание комфортных условий для роста и развития культурных растений в рамках зональных агротехнологий за счет сохранения производительной способности почвы.

Список литературы

1. Ксенович И.П., Скотников В.А., Ляско М.И. Ходовая система-почва-урожай. М.: Агропромиздат, 1985. 304 с.
2. Панасюк А.Н., Кашбулгаев Р.А., Липкань Р.А. Методика оценки функционально-экологической эффективности движителей машин в зональных условиях // Итоги координации научно-исследовательских работ по сев за 2011-2014 годы. Благовещенск: ФГБНУ ВНИИ сои, ФГБНУ ДальНИИМЭСХ, 2015. С. 21-28.
3. Панасюк А.Н., Кашбулгаев Р.А., Липкань А.В. К методике оценки влияния конструктивно-режимных параметров движителей на энергетические затраты, связанные с рабочим ходом мобильных энергетических средств // Повышение эффективности использования ресурсов при производстве сельскохозяйственной продукции – новые технологии и техника нового поколения для растениеводства и животноводства: сб. науч. докл. XIX МНПК в ФГБНУ ВНИИТиН, г. Тамбов, 27-28 сентября 2017 г. Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2017. С. 23-27
4. Панасюк А.Н., Кашбулгаев Р.А., Липкань А.В. Совершенствование тяговой полевой энергетики на основе эколого-энергетических критериев и оценочных параметров виртуального мобильного энергетического средства // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. Санкт-Петербург: ФГБНУ ИАЭП, 2017. № 91. С. 63-70.

УДК 636.631

АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ КУКУРУЗЫ

Шульженко Е.А., науч. сотр.,

Дальневосточный научно-исследовательский институт механизации и электрификации
сельского хозяйства, г.Благовещенск;

Бурмага А.В., д-р техн. наук, профессор,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. На основе проведенного анализа, учитывая специфические физико-механические свойства и форму зерна кукурузы наиболее перспективным является метод плющения. Установки для плющения потребляют меньше энергии, чем другие измельчители аналогичной производительности. Применяя технологию плющения зерна можно одновременно сокращать затраты и повышать продуктивность животных.

Ключевые слова: кукуруза, плющение, вальцы, животноводство.

Производство кукурузы в России в целом имеет тенденцию к росту, в 1991-2000 гг. урожайность составляла 25,0 ц/га, в 2001-2010 гг. – 32,7 ц/га, в 2011-2015 гг. – достигла 45 ц/га [3]. Существенное увеличение **производства кукурузы** во многом обусловлено растущей потребностью отрасли животноводства в кормах.

Кукуруза как источник энергии превосходит все зерновые корма (12,2 – 12,8 МДж обменной энергии в 1 кг), но отличается от них наименьшим содержанием сырого протеина. В зерне кукурузы содержится 9-10% протеина, 4% - жира, около 70% - крахмала и 2-3% клетчатки. Сравнительно низкая растворимость протеина (25-30%) делает кукурузу ценным компонентом комбикормов для жвачных животных. При включении в рационы животных кукурузы одновременно с другими зерновыми кормами, богатыми протеином, минеральными веществами, витаминами, получается исключительно хороший эффект.

© Шульженко Е.А., Бурмага А.В., 2018

По форме и размерам различают два основных вида зерен кукурузы: плоские и круглые. Размеры зерен в различных частях початка разные по длине (6...14 мм), ширине (5,5...12 мм) и толщине (3...8 мм). Колебания в размерах составляют 2...6 мм, при этом наибольшая часть зерен отличается по этим размерам друг от друга лишь на 0,8...2,5 мм.

Гигроскопические свойства зерна и стержня различны: если влажность початка до 16,7%, то влажность зерна в основном больше влажности стержня. При влажности початка более 16,7% влажность зерна кукурузы меньше влажности стержня.

Объемный вес початков, зерна и стержневой массы различен в зависимости от сорта, крупности, влажности и плотности укладки. Объемный вес початков кукурузы колеблется от 350 до 450 кг/м³, зерна 600...800 кг/м³, стержней 200...250 кг/м³.

Скважистость зерна кукурузы находится в пределах 40,4...41,3% (от объема, занимаемого всей зерновой массой). С повышением влажности скважистость увеличивается.

Скорость витания зерна кукурузы колеблется в пределах 12,5...14 м/с, стержневой массы с влажностью 11% – 10...17 м/с.

Угол естественного откоса насыпи зерна зависит от влажности, плотности укладки, температуры зерна, слеживаемости и других факторов. При изменении влажности зерна от 11,5 до 19% (на 7,5%) угол естественного откоса повышается всего лишь на 2,5°, при повышении влажности от 19 до 26,5% – на 19,5...20,2°, т.е. примерно в 8 раз больше, чем в первом случае. Следовательно, угол откоса зерна следует принимать с учетом ее влажности.

Коэффициент трения насыпи зерна кукурузы по различным поверхностям, при объемном весе насыпи 0,7...0,75 т/м³ и при начальной скорости движения, равной нулю (после бункера), составляет по дереву 0,7, а при начальной скорости движения более нуля (после транспортера) – 0,53; по листовой стали, соответственно, 0,58 и 0,36.

При взаимном трении некоторых продуктов урожая средние значения трения покоя f_c составляют: зерно по зерну – 0,36; обертка по обертке – 0,35; зерно по обертке – 0,29. Значения f_c зерна по зерну убывают с уменьшением влажности.

На основании физико-механических свойств зерна кукурузы можно сделать следующие выводы:

- размерно-весовая характеристика, прочностные свойства, коэффициенты трения, аэродинамические свойства зерна кукурузы сильно варьируют как по сортам, так и в пределах одного сорта по годам;
- прочность этих семян при статической нагрузке значительно ниже семян зерновых культур и резко меняется при изменении направления действующей силы: по длине, ширине или толщине. Среднее разрушающее усилие при статическом сжатии меньше, когда усилие направлено по ширине и при влажности 18,2% составляет для семян кукурузы 10,8 кг;
- коэффициенты трения семян зависят от материала и состояния рабочей поверхности, вида трения, состояния семян;
- с увеличением влажности зерна кукурузы до определенного значения (22...28% в зависимости от сорта) усилие, необходимое для разрушения зерна, возрастает, а при дальнейшем увеличении влажности оно резко падает. [5]

Для включения зерна кукурузы в рацион животных, необходимо ее измельчение. Увеличение площади их поверхности путем уменьшения размеров кусков (зерен) повышает скорость процесса, а также увеличивает выход и повышает качество конечного продукта. При измельчении расходуется много механической и электрической энергии, поэтому важно правильно выбрать способ измельчения.

Измельчение производят [1,2] (рис. 1) путем раздавливания (а), раскалывания (б), разламывания (в), истирания (г), удара (д), резанья (е), распиливания (ж).

К разрабатываемым и применяемым технологиям и машинам для измельчения комбикорма предъявляют следующие зоотехнические требования:

- содержание металломагнитных примесей размером до 2 мм с неострыми краями допускается не более 30 мг на 1 кг корма;

- содержание минеральных примесей в комбикормах допускается не более: 0,3 % — для цыплят, поросят-отъемышей и телят; 0,5 % — для молодняка КРС и свиней; 0,7 % — для коров и овец.

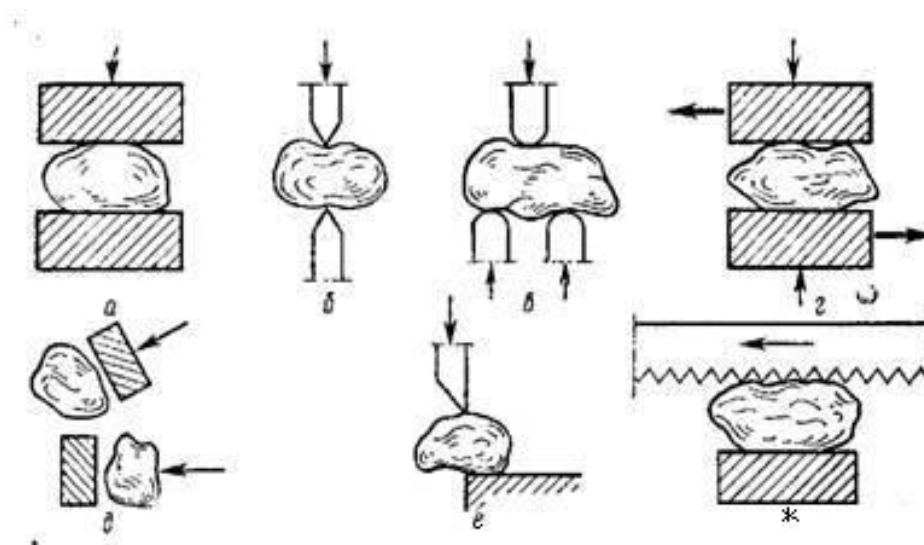


Рис.1. Способы измельчения

Для каждого вида и возрастных групп животных частицы измельченного корма должны иметь соответствующие размеры. Размер частиц концентрированного корма после измельчения должен быть не более 3 мм для КРС и лошадей, до 1 мм для свиней и птицы при кормлении полужидким кормом и 2...3 мм для птицы при сухом кормлении. Количество пылевидной фракции корма не должно превышать 2...3 %. Дробление жмыха для КРС и лошадей должно вестись до размера частиц 3...5 мм. Для свиней и птицы жмых измельчают в муку средней и крупной степени размола. Показатель однородности концентрированных кормовых смесей допускается в пределах 90...95 %, а размеры гранул и брикетов должны соответствовать стандартам.

На основе проведенного анализа, учитывая специфические физико-механические свойства и форму зерна кукурузы наиболее перспективным является метод плющения или раздавливания позволяющий получить прирост площади обработанного зерна.

Для плющения зерна обычно применяются вальцовые плющилки (рисунок 2), состоящие из двух гладких вальцов вращающихся в разные стороны, но с одинаковой окружной скоростью. Зерно подводится к рабочему зазору между вальцов и благодаря микрошероховатости нерифленых вальцов, под действием силы трения, затаскивается вальцами в щель, сжимается и под действием нагрузки деформируется по всему объему и, когда внутренние напряжения в нем превышают предел прочности сжатию - разрушается.

Вальцы могут располагаться под углом к горизонту в 45, 20° и горизонтально. Чем меньше угол наклона вальцов, тем благоприятнее условия подачи материала в зону измельчения, но ширина вальцового станка при этом увеличивается.

В рабочем процессе вальцовых плющилок имеют значение следующие факторы: угол захвата, диаметр вальцов, окружные скорости вальцов и их соотношение, профиль и угол наклона рифлей, число рифлей на единицу длины окружности вальца, величина рабочего зазора между вальцами и свойства размалываемого материала.

В процессе плющения зерна вальцами решающее значение имеют форма и состояние поверхностей вальцов. Рифли (рис.3) характеризуются профилем, количеством их на единицу длины окружности вальца, уклоном рифлей и взаиморасположением их на парноработающих вальцах.

На эффективное плющение большое влияние так же оказывает расположение режущих граней рифлей по отношению к частицам материала. Возможны четыре варианта расположения рифлей (рис.4).

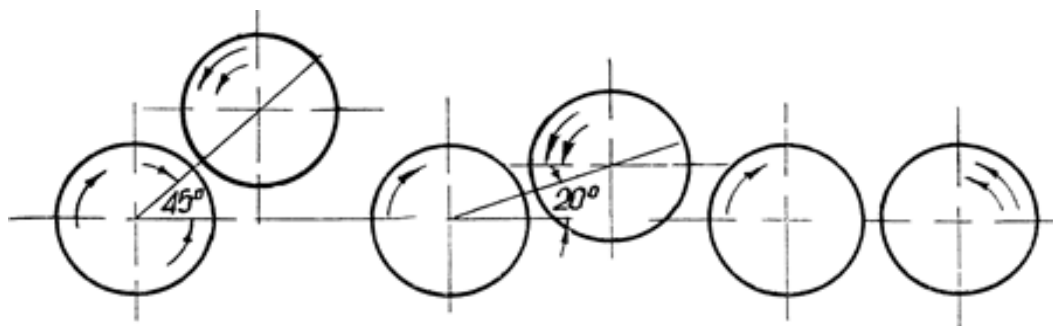


Рис.2. Принципиальная схема вальцовой плющилки

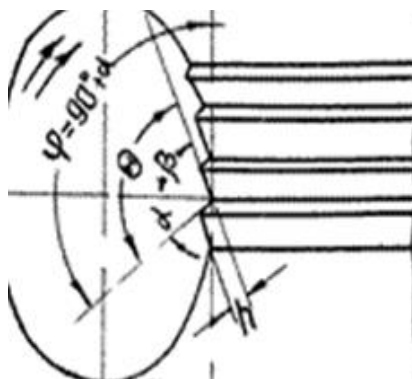


Рис.3. Форма рифленого вальца

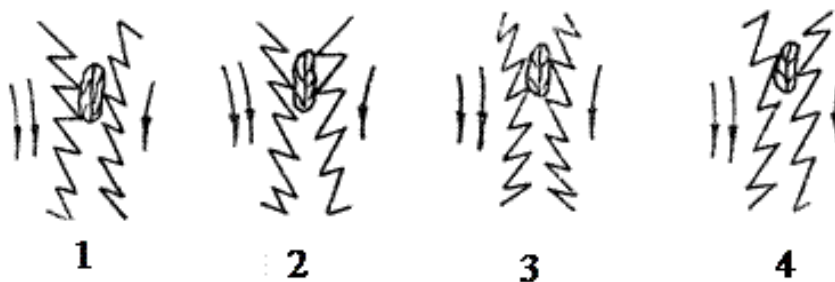


Рис.4. Варианты взаимного расположения рифлей вальцов

При варианте 1 измельчаемая частица поддерживается режущей гранью медленно вращающегося вальца и измельчается режущей гранью быстро вращающегося вальца. Такое расположение рифлей (острие по острию) создает условия, при которых частицы разрушаются в основном в результате срезания или скалывания на крупку. При вариантах 2 - «острие по спинке» и 3 - «спинка по острию» частицы больше растираются, и выход продукта увеличивается. При варианте 4 - «спинка по спинке» имеют целью получить наибольший выход продукта. Для дробления кормов наиболее целесообразным является 1 вариант взаиморасположения рифлей на парнороботающих вальцах.

Производительность плющилки зависит от величины рабочего зазора между вальцами, длины вальцов, окружной скорости вальцов, свойств измельчаемого материала и степени заполнения объема рабочего зазора. Мощность, потребная на привод вальцовых плющилок, расходуется в основном на раздавливание материала, на трение частиц материала друг о друга и вальцы, на трение в цапфах и на потери в передаточном механизме.

При дроблении зерна другими способами измельчения у жвачных животных нарушаются процессы полного усвоения питательных веществ зерна (белков, углеводов). Только при плющении зерна можно получить корм, наиболее соответствующий биохимическим процессам, проис-

ходящим в рубце жвачного животного. При плющении нарушается внешняя оболочка (клетчатка), которая препятствует доступу ферментов к питательным веществам. При этом площадь соприкосновения питательных веществ зерна с ферментной системой желудочно–кишечного тракта животного увеличивается в несколько раз. Такое зерно имеет оптимальные размеры для равномерного распределения по всему рубцу животного, что ведет к лучшему использованию микроорганизмами рубца углеводов и белков.

КРС - это жвачные животные, им нужен грубый корм (который получается при плющении), чем грубее корм, тем медленнее он будет перевариваться в рубце животного. Корм тонкого помола переваривается слишком быстро, поэтому pH рубца животного сильно понижается, что, среди прочего, снижает поедаемость грубых кормов и ведет к потерям продуктивности. Задержка корма в рубце способствует более полному его усвоению.

Установки для плющения потребляют меньше энергии, чем другие измельчители аналогичной производительности. Применяя технологию плющения зерна можно одновременно сокращать затраты и повышать продуктивность животных.

Сегодня технология плющения зерна является прогрессивной, и при применении на животноводческих предприятиях, приведет к увеличению переваримости питательных веществ используемого зерна, продуктивности животных и снижению себестоимости рациона и молока. В то же время технологии плющения вследствие относительной новизны недостаточно проработаны, а машины для их реализации технически несовершенны они отличаются невысокой технологической надёжностью, большими энергозатратами на единицу производимого продукта, причём не всегда соответствующего по качеству зоотехническим требованиям. [4] Поэтому усовершенствование технологического процесса плющения фуражного зерна кукурузы и машин для его осуществления является актуальной задачей.

Список литературы

1. Кукта, Г.М. Машины и оборудование для приготовления кормов / Г.М. Кукта. - М.: Агропромиздат, 1987. - 303 с.
2. Мельников, С.В. Технологическое оборудование животноводческих ферм и комплексов / С.В. Мельников. - Л.: Агропромиздат, 1985. - 640 с.
3. Рынок зерна России на 2016 год / Agrovesti. net
https://agrovesti.net/zernovie/rinok_zerna_rossii_na_2016_god.html
4. Сысуев В.А. Технология двухступенчатого плющения фуражного зерна / Сысуев В.А., Савиных П.А., Казаков В.А./ Достижения науки и техники АПК, №6-2012, С. 70-72.
5. Шекихачев Ю.А., Шекихачева Л.З. Физико-механические характеристики зерна и початков кукурузы/ NovaInfo. Ru – 2016. – Т. 3. – № 44-3.

УДК 631.171

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ПОДБОРА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ И ОБОРУДОВАНИЯ «МЕРИДИАН» В XHTML-КОДЕ

Павленко Е.А.,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск;

Дегтярев Д.А., канд. техн. наук,

Министерство сельского хозяйства Амурской области, г. Благовещенск

Аннотация. В статье рассмотрены факторы, которые необходимо учесть в системе подбора сельскохозяйственной техники и оборудования «Меридиан» при ее реализации в html-коде.

Ключевые слова: система подбора сельскохозяйственной техники и оборудование «Меридиан», сельскохозяйственные машины и оборудование, html-код.

© Павленко Е.А., Дегтярев Д.А., 2018

Основной задачей системы подбора сельскохозяйственной техники и оборудования «Меридиан» (далее - система «Меридиан») является создание сборок моделей сельскохозяйственной техники и оборудования максимально возможного количества производителей в зависимости от условий конкретного производства. После отбора множества факторов, определяющих современное сельскохозяйственное производство, наиболее подходящими для реализации в машинном коде (html-коде) были выбраны: тип возделываемой культуры; посевная площадь; тип полевой операции и глубина обработки почвы. После создания методологической платформы системы «Меридиан» возникает необходимость ее реализации в html-коде. Подготовительными этапами создания системы «Меридиан» является создание следующих классификаторов: *направлений сельскохозяйственной деятельности; сельскохозяйственных культур; полевых операций; посевных площадей; глубин обработки почвы; типов сельскохозяйственной техники и оборудования; характеристик, определяющих класс сельскохозяйственной техники и оборудования; классов сельскохозяйственной техники и оборудования.*

Следующим этапом будет проведение многочисленных расчетов, обоснований, факторных анализов, построение графиков, для обоснования логических связей *модель сельскохозяйственной техники – площадь возделываемой культуры.* При подготовке материала для логических связей были учтены многие параметры, характеризующие работу сельскохозяйственной техники, в том числе: эксплуатационно-технологические характеристики техники, результаты (находящиеся в свободном доступе) ее испытаний на машиноиспытательных станциях России, агрономические требования к проведению полевых работ, условия сельскохозяйственного производства. Далее следует создание общей электронной базы, в которой будут отражены все вышеперечисленные факторы.

В настоящее время закончена работа по обоснованию посевных площадей для моделей сельскохозяйственной техники для возделывания и уборки зерновых и сои. При этом обработаны данные более 40 российских и зарубежных крупнейших производителей сельскохозяйственной техники и оборудования.

Только после проведения всех вышеперечисленных работ возможна реализация результатов исследований в html-коде.

	Система подбора сельскохозяйственной техники и оборудования (СПСТО) "Меридиан"
	МОДУЛЬ ПОДБОРА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ПРОИЗВОДСТВА "МЕРИДИАН - ФАКТОР"
	Выбор сельскохозяйственной культуры

Для перехода далее следует выбрать сельскохозяйственную культуру для возделывания

	Зерновые и соя Кормовые культуры Овощные культуры Садоводство Хлопок	

	Система подбора сельскохозяйственной техники и оборудования (СПСТО) "Меридиан"
	МОДУЛЬ ПОДБОРА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ПРОИЗВОДСТВА "МЕРИДИАН - ФАКТОР"
Выбор полевой операции	

Выбранная сельскохозяйственная культура	Зерновые и соя

Для перехода далее следует выбрать полевую операцию для выбранной сельскохозяйственной культуры

Боронование	
Внесение средств защиты растений	
Внесение минеральных удобрений	
Внесение органических удобрений	
Вспашка	
Дискование	
Загрузка сеялок	
Культивация	
Очистка вороха зерновых и сои	
Перегрузка зерновых и сои	
Подбор сельскохозяйственного трактора	
Посев по подготовленной почве	
Посев по стерне	
Прикатывание посевов	
Протравливание семян зерновых и сои	
Совмещение операций по обработке почвы	
Скашивание зерновых культур	
Уборка зерновых и сои	



Выбор посевной площади в гектарах

Выбранная сельскохозяйственная культура	Зерновые и соя
Выбранная полевая операция	Боронование

Для перехода далее следует выбрать посевную площадь для выбранных сельскохозяйственной культуры и полевой операции

	100	
	200	
	300	
	400	
	500	
	600	
	700	
	800	
	900	
	1000	
	1100	
	1200	
	1300	
	1400	
	1500	
	1600	
	1700	
	1800	
	1900	
	2000	



Выбор глубины обработки почвы в сантиметрах

Выбранная сельскохозяйственная культура	Зерновые и соя
Выбранная полевая операция	Боронование
Выбранная посевная площадь возделывания	100 га

Для получения списка моделей необходимо выбрать глубину обработки почвы

	До 6 см	
	От 7 до 12 см	
	Вывести все модели	

Сборка моделей сельскохозяйственной техники

Сборка соответствует следующим условиям:

Выбор сельскохозяйственной культуры: Зерновые и соя

Выбор полевой операции: Боронование

Выбор посевной площади: 500 га

Выбор глубины обработки почвы: От 1 до 6 см

Производитель	Тип техники	Название модели
AZCM	Зубовая борона	АГС-15-1з
AZCM	Зубовая борона	БЗН-14
AZCM	Штригельная борона	АГС-15пс
AZCM	Штригельная борона	МРШ-15
AZCM	Штригельная борона	АГС-15пл
VELES	Зубовая борона	БС-15.М
VELES	Зубовая борона	СТС-15-М
VELES	Зубовая борона	АГС-14-2У.М
АГРИСТО	Вращающаяся борона	РЗБ-15П
АГРИСТО	Зубовая борона	ТПБ-15
Агромастер	Зубовая борона	КАМА 15 м
Агропромтехника	Зубовая борона	СТБ-15
Агропромтехника	Зубовая борона	СТБП-15

Рис. Примеры визуализации системы подбора сельскохозяйственной техники и оборудования «Меридиан» в html-коде

УДК 631:363

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЗАМЕНИТЕЛЯ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА ИЗ СОЕВО-КОРНЕПЛОДНОЙ КОМПОЗИЦИИ

Маркин Д.А., соискатель ученой степени;

Вараксин С.В., канд. техн. наук., доцент,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. В статье представлена конструкция устройства для получения соевых композиций для сельскохозяйственных животных.

Ключевые слова: белок, заменитель молочных кормов, соя, соевая композиция

Подготовка кормов к скармливанию – исключительно важный технологический процесс повышения биологической ценности кормления, использования всех источников кормов, улучшения их вкусовых качеств. Перспективным направлением в этом плане является применение в кормах сои. Вполне очевидно, что данные заменители молочных кормов (ЗМК) имеют сложный состав, производство компонентов для которого имеет свои технические, организационно-экономические и технические по силе трудности. Однако, их использование в приготовлении ЗМК совместно с другими продуктами, практически никак не реализуется на сельскохозяйственных предприятиях и цехах по производству ЗМК, в частности с корнеплодным сырьем.

В этой связи проблема получения более дешевого и экономически доступного заменителя цельного молока (ЗЦМ) является важной хозяйственной задачей. В результате проводимого анализа разработана экспериментальная установка (рис. 1) для изучения процесса получения ЗЦМ.

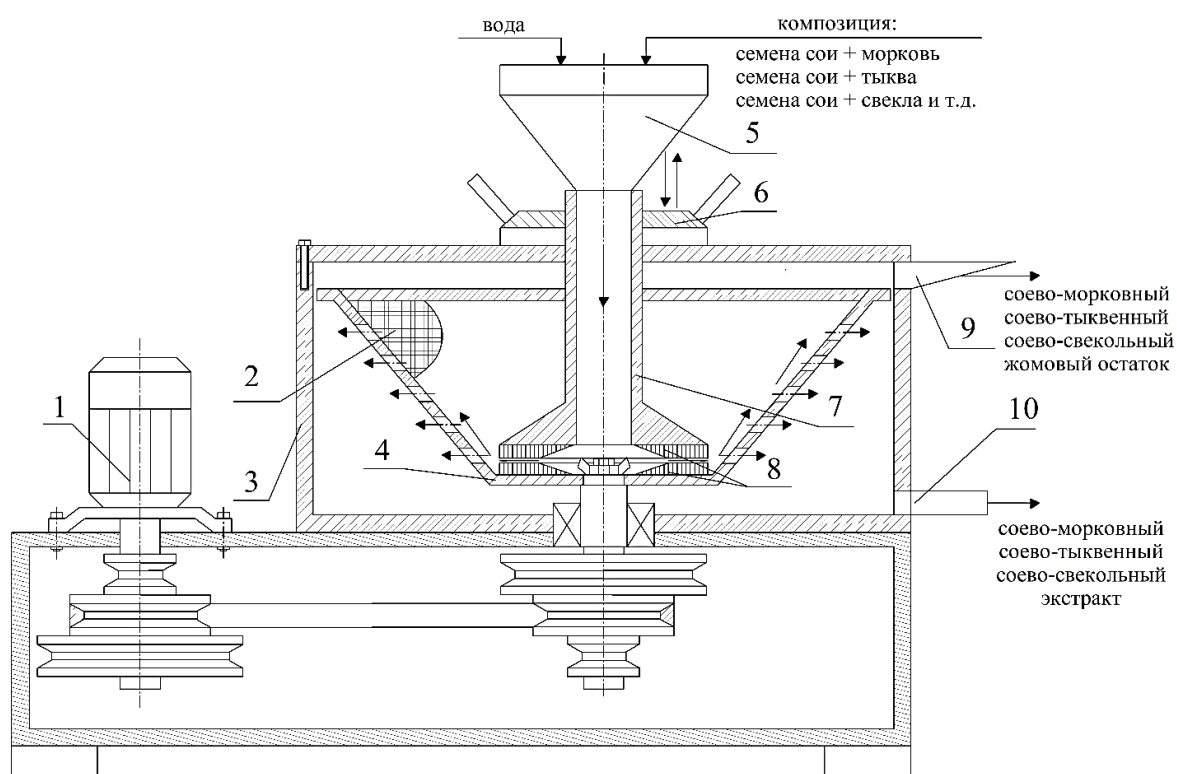


Рис.1. Схема экспериментальной установки по получению соево-корнеплодной композиции

© Маркин Д.А., Вараксин С.В., 2018

При проведении исследований определялись:

- производительность установки по подаче соево-морковной композиции и воды в соотношении: композиция вода = 1 : 8, путем взятия пробы за 5 минут и ее взвешивании;
- выход сухих веществ в экстрагент – К, %, путем высушивания навески белково-витаминного экстракта.

В качестве управляемых факторов приняты: ω – угловая скорость вращения нижнего диска, c^{-1} ; F – плотность размещения ворса, шт/см²; s – зазор между дисками, мм.

$$Y_{1-3} = K_{пв} = f(\omega; F; s) \rightarrow \max$$

В результате поисковых опытов определены уровни варьирования указанных факторов. В таблице 1 представлены факторы процесса и уровни их варьирования.

Таблица 1

Факторы и уровни варьирования для процесса

Уровни варьирования	Факторы		
	$X_1 / \omega, c^{-1}$	$X_2 / F, \text{шт/см}^2$	$X_3 / s, \text{мм}$
Верхний уровень (+)	180,0	100,0	3,0
Основной уровень (о)	140,0	80,0	2,0
Нижний уровень (-)	100,0	60,0	1,0
Интервал варьирования (E)	40,0	20,0	1,0

В таблице 2 представлена матрица планирования трехфакторного эксперимента и его результаты по 15 опытам.

Таблица 2

Матрица планирования эксперимента и результаты опытов

Факторы в безразмерной системе координат			Факторы в натуральном масштабе			Выходной параметр		
X_1	X_2	X_3	X_1 / ω	X_2 / F	X_3 / s	Y_1	Y_2	Y_3
1	2	3	4	5	6	7	8	9
-1	-1	1	100,0	60,0	3,0	7,2	7,4	7,2
1	-1	-1	180,0	60,0	1,0	6,8	6,6	6,4
-1	1	-1	100,0	100,0	1,0	7,0	6,8	6,7
1	1	1	180,0	100,0	3,0	12,5	12,7	12,6
-1	-1	-1	100,0	60,0	1,0	5,8	5,8	5,7
1	-1	1	180,0	60,0	3,0	10,1	11,1	10,9
-1	1	1	100,0	100,0	3,0	9,4	9,8	9,4
1	1	-1	180,0	100,0	1,0	9,6	10,0	10,2

Продолжение табл.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
-1,215	0	0	91,4	80,0	2,0	9,2	9,4	9,5
+1,215	0	0	190,04	80,0	2,0	12,4	12,6	12,5
0	-1,215	0	140,0	55,7	2,0	10,7	10,5	10,1
0	+1,215	0	140,0	105,02	2,0	12,2	12,7	12,4
0	0	-1,215	140,0	80,0	0,749	9,9	10,8	10,6
0	0	+1,215	140,0	80,0	3,251	12,6	12,4	11,7
0	0	0	140,0	80,0	2,0	12,0	12,5	11,5

После реализации эксперимента по матрице планирования и получения данных проведена их обработка (табл. 3-5).

Таблица 3

Регрессионный анализ зависимости $Y_{1-3} = f(X_1, X_2, X_3) \rightarrow \max$

Критерий	Стандартное отклонение	R-корреляции	Коэффициент детерминации R^2	F-критерий	Значимость F-критерия (p)
$Y_1 \rightarrow \max$	0,732	0,982	0,963	14,688	0,004
$Y_2 \rightarrow \max$	0,928	0,973	0,947	10,024	0,010
$Y_3 \rightarrow \max$	1,106	0,958	0,919	6,294	0,030

Таблица 4

Результаты регрессионного анализа

Критерий	a_0	a_1	a_2	a_3	a_{12}	a_{13}	a_{23}	a_{11}	a_{22}	a_{33}	Заключение об адекватности	
											F_R	F_T
Y_1	13,03	1,24	0,96	1,2	-	0,3	-	-1,71	-1,29	-1,35	14,69	3,59
Y_2	13,38	1,34	1,02	1,24	-	0,33	-	-1,78	-1,38	-1,33	10,02	3,59
Y_3	12,71	1,36	1,06	1,12	-	0,34	-	-1,42	-1,24	-1,25	6,29	3,59

На основе проведенной математической обработки экспериментальных данных получены следующие математические модели, характеризующие процесс выделения питательных веществ, которые после отсеивания незначимых коэффициентов получили следующий вид:

- в кодированном виде:

$$Y_1 = 13,03 + 1,24 \cdot X_1 + 0,96 \cdot X_2 + 1,2 \cdot X_3 + 0,3 \cdot X_1 \cdot X_3 - 1,71 \cdot X_1^2 - 1,29 \cdot X_2^2 - 1,35 \cdot X_3^2 \rightarrow \max \quad (1)$$

$$Y_2 = 13,38 + 1,34 \cdot X_1 + 1,02 \cdot X_2 + 1,24 \cdot X_3 + 0,33 \cdot X_1 \cdot X_3 - 1,78 \cdot X_1^2 - 1,38 \cdot X_2^2 - 1,33 \cdot X_3^2 \rightarrow \max \quad (2)$$

$$Y_3 = 12,71 + 1,36 \cdot X_1 + 1,06 \cdot X_2 + 1,12 \cdot X_3 + 0,34 \cdot X_1 \cdot X_3 - 1,42 \cdot X_1^2 - 1,24 \cdot X_2^2 - 1,25 \cdot X_3^2 \rightarrow \max \quad (3)$$

- в раскодированном виде:

$$K_{ПВ1} = -38,61 + 0,29 \cdot \omega + 0,52 \cdot F + 5,26 \cdot \Delta + 0,007 \cdot \omega \cdot \Delta - 0,001 \cdot \omega^2 - 0,003 \cdot F^2 - 1,35 \cdot \Delta^2 \rightarrow \max \quad (4)$$

$$K_{ПВ2} = -42,46 + 0,31 \cdot \omega + 0,57 \cdot F + 5,61 \cdot \Delta + 0,008 \cdot \omega \cdot \Delta - 0,001 \cdot \omega^2 - 0,003 \cdot F^2 - 1,33 \cdot \Delta^2 \rightarrow \max \quad (5)$$

$$K_{ПВ3} = -35,33 + 0,24 \cdot \omega + 0,51 \cdot F + 5,4 \cdot \Delta + 0,008 \cdot \omega \cdot \Delta - 0,0009 \cdot \omega^2 - 0,003 \cdot F^2 - 1,25 \cdot \Delta^2 \rightarrow \max \quad (6)$$

Адекватность полученных моделей, по результатам регрессионного анализа, с вероятностью $P = 0,95$, при коэффициентах корреляции $R_1 = 0,982$, $R_2 = 0,973$ и $R_3 = 0,958$ подтверждается неравенством $F_R > F_T$ (таблица 4). Достоверность моделей оценивается по уровню значимости критерия Фишера, который должен быть меньше, 0,05, то есть $p_1 = 0,004$, $p_2 = 0,01$ и $p_3 = 0,03$ означают, что полученные модели значимы. Степень точности описания моделью процесса характеризует коэффициент детерминации (R^2), поскольку R^2_{1-3} находится в пределах больших чем 0,8-

0,95 (таблица 3), то можно говорить о высокой точности аппроксимации (модель хорошо описывает явление).

В таблице 5 приведены области экстремальных значений факторов X_1 , X_2 и X_3 , при которых критерии оптимизации Y_{1-3} стремятся к максимальному значению.

Таблица 5

Области экстремальных значений

Критерий	X_1 / ω	X_2 / F	X_3 / s	$Y_{1-3} / K_{\text{ПВ1-3}}$
$Y_1 \rightarrow \max$	1,09 / 136,5	1,07 / 89,0	1,06 / 2,3	12,0 / 12,0
$Y_2 \rightarrow \max$	1,07 / 165,4	1,07 / 95,0	1,04 / 2,6	12,5 / 17,5
$Y_3 \rightarrow \max$	1,15 / 145,0	1,19 / 85,0	1,34 / 2,6	12,0 / 10,8

Экспериментальным путем получены математические модели процессов, на основании которых обоснованы конструктивно-режимные параметры ИЭУ.

В ходе исследований была обоснована методика и экспериментальная установка проведения исследований по изучению процесса получения ЗЦМ на основе соево-корнеплодных композиций. На основе полученных математических моделей процесса по получению соево-корнеплодных композиций, установлено, что оптимальными значениями параметров установки являются: - угловая скорость нижнего диска – $\omega = 136,5-165,4 \text{ с}^{-1}$; - плотность размещения ворса – $F = 85-95 \text{ шт/см}^2$; - зазор между дисками – $s = 2,3-2,6 \text{ мм}$;

УДК 636.631

ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБА ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВЫХ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ СОЕВО-КОРНЕПЛОДНО-ЗЕРНОВЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Винокуров С. А., соискатель ученой степени,

Дальневосточное высшее военное командное училище

имени Маршала Советского Союза К. К. Рокоссовского, г. Благовещенск;

Бурмага А. В., д-р техн.наук, профессор,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. На основе проведенного анализа установлено, что высокой питательной ценностью (содержат β -каротин и др.) обладают так называемые «сочные корма», в состав которых входят корнеклубнеплоды (морковь, свекла, тыква, арбузы кормовые, кочаны капусты и т.д.). В то же время установлено, что высокой кормовой ценностью (содержат белки, витамин Е, витамины группы В и другие биологически активные вещества) обладают зерновые и зернобобовые культуры (пшеница, ячмень, кукуруза, соя, горох и т.д.). Для повышения биологической ценности готового гранулированного продукта целесообразно в качестве зернового компонента использовать ячменную крупку, а в качестве связующего – соево-тыквенную пасту.

Ключевые слова: корм, гранулы, белково-витаминный компонент, способ, продукт.

Анализ литературных источников показывает, что в настоящее время недостаток протеина в кормах составляет более 20 % от его потребности по зоотехнологическим нормам. При таком дефиците протеина недобор животноводческой и птицеводческой продукции достигает 30 – 35 %, а себестоимость и расход кормов возрастают в 1,4 – 1,6 раза. Основным источником протеина являются зерновые и зернобобовые культуры, которые дают 50 % белковых веществ. В этой связи, особо важное значение имеет использование рациональных способов подготовки к скармливанию зерновых и бобовых культур с целью максимального повышения усвояемости животными и птицей растительного протеина [1,2].

Нами был произведен анализ основных способов получения белково-витаминных продуктов в кормопроизводстве.

© Винокуров С.А., Бурмага А.В., 2018

Известен способ приготовления продукта в виде амидо-концентратной добавки, включающий подачу исходных «белковых» и связующих компонентов с последующим экструдированием смеси зернового и карбамидного сырья, а также бентонита натрия [3].

Недостатком данного способа является наличие в готовой смеси токсичного компонента – карбамида, при недостаточно точном дозировании которого наблюдается гибель животных.

Известен также способ приготовления гранулированного продукта, согласно которому карбамид, как источник белкового азота растворяют в мелассе, а затем полученный раствор используют как связующий компонент при гранулировании комбикормов [4].

Недостатком данного способа является наличие токсического эффекта у карбамида, как источника азота для микроорганизмов, а также относительно низкая биологическая ценность используемого связующего в виде мелассы, обусловленная отсутствием комплекса биологически активных веществ – витамин Е+β-каротин, обладающего антиоксидантной защитой живых организмов. Кроме этого, данный способ является энергоемким вследствие необходимости затрат энергии на нагрев связующего – мелассы, для ее разжижения пред использованием.

Для повышение биологической ценности готового продукта с более высокой прочностью гранул путем получения белково-витаминного связующего компонента при относительно меньших затратах энергии и обладающего антиоксидантными свойствами целесообразно в качестве зернового компонента использовать ячменную крупку, а в качестве связующего – соево-тыквенную пасту с соотношением (весовые части)-термообработанная необезжиренная соевая мука : измельченная тыква = 1 в.ч. : 4 в.ч., причем смешивание производить во время дезинтеграции ячменной крупки в среде соево-тыквенного связующего при соотношении (весовые части) ячменная крупка : соево-тыквенная паста = 1 в.ч. : 2 в.ч., с последующим гранулированием полученного продукта и его дальнейшей сушкой.

Данный способ позволяет создать гранулированный белково-витаминный продукт требуемой структурной прочности, содержащий антиоксидантный комплекс – витамин Е+β-каротин при меньших затратах энергии.

На рисунке 1 представлена технологическая схема производства продукта, а на рисунке 2 – схема линии по производству гранулированного белково-витаминного продукта.

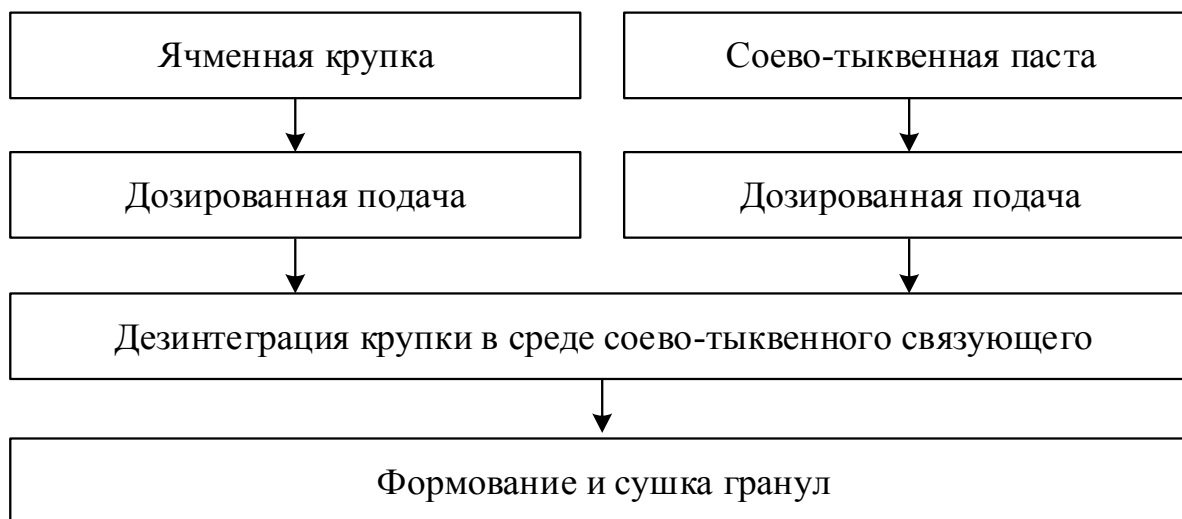


Рис.1. Технологическая схема производства соево-корнеплодно-зернового (белково-витаминного) продукта

Получение продукта осуществляется следующим образом. Предварительно полученные ячменная крупка и соево-тыквенная паста из бункеров-дозаторов (рисунки 1,2), дозированно подаются в приемный бункер – 2 прессующего устройства – 3 и далее – в решёточно-ножевой аппарат – 4 и прессующую матрицу – 5 с отверстиями. В решёточно-ножевом аппарате – 4 ячменная крупка подвергается интенсивному измельчению (дезинтеграции) в соево-тыквенной пастовой среде. За счет такого воздействия и взаимодействия крупка, разрушаясь и обретая большую, чем

ранее поверхность интенсивно соприкасается с микрочастицами пасты, содержащей воду. Данное обстоятельство обеспечивает однородность (гомогенность) системы и усредненное содержание влаги в ней. Далее гомогенная масса попадает в отверстия матрицы – 5, формируется в гранулы, которые поступают на лоток – 6 и сушильную камеру – 7, где в процессе сушки, гранулам обеспечивается требуемая структурная прочность. Далее продукт фасуется, складывается и реализуется потребителю.

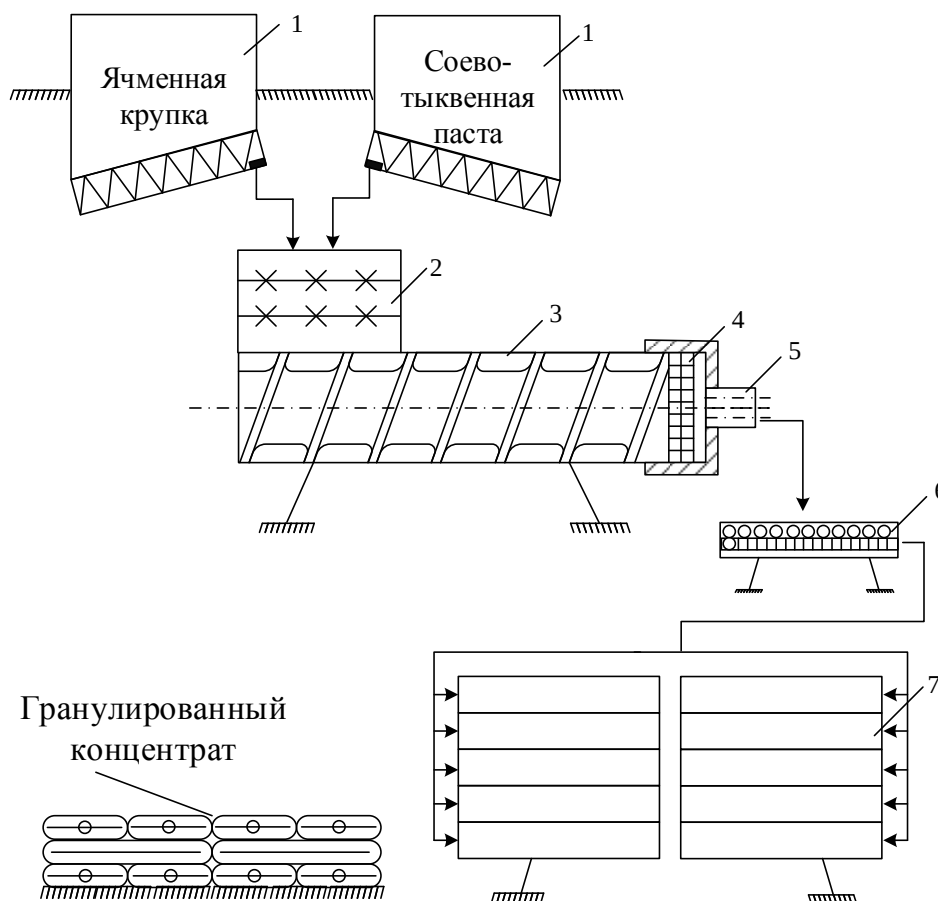


Рис.2. Схема линии по производству гранулированного белково-витаминного продукта.

Таким образом возможно и целесообразно осуществлять получение белково-углеводно-витаминного гранулята, включающего дозированную подачу зернового и связующего компонентов на дезинтеграцию с последующим получением гранулированной смеси. При этом в качестве зернового компонента возможно использование ячменной крупки, а в качестве связующего – соево-тыквенной пасты с соотношением термообработанная необезжиренная соевая мука: измельченная тыква = 1: 4, при смешивании во время дезинтеграции ячменной крупки в среде соево-тыквенного связующего при дальнейшем гранулировании полученного продукта и сушки гранул.

Список литературы

1. Миончинский П. Н. Производство комбикормов / П.Н. Миончинский. – М. ВО Агропромиздат, 1991. – 208 с.
2. Справочник. Комбикорма, кормовые добавки и ЗУМ для животных / под ред. В.А. Крохиной. – М.: ВО Агропромиздат, 1990. – 304 с.
3. Мельников С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм / С.В. Мельников.- Л.: Колос, 1978. – 560 с.
4. Миончинский П.Н. Производство комбикормов / П.Н. Миончинский, Л.С. Кожарова.- М.: ВО Агропромиздат, 1991. – 288 с.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ФОРМОВАННЫХ ПРОДУКТОВ С ЗЕРНОВОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ

Винокуров С. А., соискатель ученой степени,
Дальневосточное высшее военное командное училище
имени Маршала Советского Союза К. К. Рокоссовского, г. Благовещенск;

Бурмага А. В., д-р техн. наук, профессор,
Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. Установлено, что основными факторами, определяющими качество гранулированно-брикетированных продуктов, являются физико-механические свойства и показатели исходного сырья, такие как плотность, влажность, соотношение и сочетаемость компонентов по данным показателям. При этом установлено, что из-за низкой прочности формованный продукт разрушается, а полученные в результате разрушения частицы необходимо направлять вновь на формование с тем, чтобы исключить потери. На основании данного подхода разработана структурно-функциональная схема пресса для получения гранулированно-брикетированных продуктов и получены аналитические модели для расчета затрат энергии и экономической эффективности с учетом прочности гранулированно-брикетированных продуктов.

Ключевые слова: пресс, схема, прочность, энергоёмкость.

В соответствии с проведенным анализом, установлено, что основными критериями оптимизации процесса получения гранулированно-брикетированных кормовых продуктов на основе корнеплодно-зерновых композиций являются прочность гранулированно-брикетированного продукта – Pr , %, а также энергоёмкость разрабатываемого технологического процесса – N_{Σ} , Вт·ч/кг/

Экономическую эффективность от реализации мероприятий, обеспечивающих снижение крошимости гранул определили, как

$$\Delta \Sigma = C_N^B - C_N^{Pr}, \quad (1)$$

где C_N^B и C_N^{Pr} – стоимость затрат энергии с учетом прочности гранулированно-брикетированных продуктов и производительности оборудования по базовому и предлагаемому вариантам соответственно, кВт·ч/руб/кг.

Стоимость затрат энергии определяется следующим равенством

$$C_N^{B(Pr)} = \Sigma_{\Sigma}^{B(Pr)} \cdot Q_{\Sigma}^{B(Pr)} \cdot Pr^{B(Pr)} \cdot C_{\Sigma}, \quad (2)$$

где $\Sigma_{\Sigma}^{B(Pr)}$ – энергоёмкость процесса получения гранулята (брикетов), кВт·ч/кг; $Q_{\Sigma}^{B(Pr)}$ – производительность процесса по базовому (предлагаемому) вариантам, кг/ч; $Pr^{B(Pr)}$ – прочность гранул (брикетов), %; C_{Σ} – цена электроэнергии, руб/кВт·ч.

Энергоёмкость процесса получения гранул (брикетов)

$$\Sigma_{\Sigma}^{B(Pr)} = 100 \cdot \frac{N_{\Sigma}^{B(Pr)}}{Q_{\Sigma}^{B(Pr)} \cdot Pr^{B(Pr)}}, \quad (3)$$

где $N_{\Sigma}^{B(Pr)}$ – затраты электроэнергии на процессы получения гранулированно-брикетированных продуктов.

На основании проведенного анализа, а также принятых допущений и выдвинутых на решение положений по механизированному кормлению животных гранулированно-брикетированными кормовыми смесями с использованием корннеплодно-зерновых композиций, разработана структурная схема пресса (рис. 1).



Рис.1. Структурно-функциональная схема пресса для получения гранулированно-брикетированных смесей на основе корннеплодно-зерновых композиций

Обоснование параметров смешивающе-питающего блока пресса

Подача любого технического устройства, содержащего n - последовательно установленных и перерабатывающих сырье в соответствующий продукт определяется неравенством

$$Q_1 \leq Q_2 \leq Q_i \leq Q_n, \quad (4)$$

где Q_1, Q_2, Q_i, Q_n – подача соответствующего структурного элемента кормо-перерабатывающего устройства.

Для дезинтегрирующе-гомогенизирующего блока, как базового (рисунок 1) подача определяется неравенством:

$$Q_{СПБ} \leq Q_{ДГБ} \leq Q_{ПФБ}, \quad (5)$$

где $Q_{СПБ}$ – подача питателя; $Q_{ДГБ}$ – пропускная способность дезинтегрирующе-гомогенизирующего блока; $Q_{ПФБ}$ – пропускная способность формирующего сопла соответствующего диаметра и конфигурации.

В общем случае имеем:

– для винтового питателя:

$$Q_{СПБ} = \pi \left[(D^2 - d^2) / 4 \right] \cdot S \cdot n \cdot \rho \cdot \psi, \quad (6)$$

где D и d – соответственно диаметры винта и вала; S – шаг винта; n – частота вращения винта; ρ – плотность продукта; ψ – коэффициент заполнения винта.

Следует отметить, что произведение $S \cdot n$ по сути есть параметр, характеризующий скорость движения продукта в камере питателя вдоль его оси – v_0^k .

Длина питателя $L_{П}$ связана по сути со временем релаксации продукта в камере прессующего сопла – $t_{рел}$, входящего в состав пресса и, следовательно, с длиной канала сопла l^c , входящего в состав этого пресса:

$$L_{П} = S \cdot n \cdot t_{рел} \geq v_0^k \cdot t_{рел}, \quad (7)$$

где $t_{рел} = l^c / v^c$ (v^c – скорость перемещения продукта по соплу).

Осевую скорость перемещения продукта по соплу определим используя следующий методологический подход.

Во-первых, примем, что продукт имеет массу q .

Во-вторых, продукт движется по каналу прямолинейно, под действием осевой силы F_0 .

С учетом принятых допущений, имеем что расход мощности на подачу составляет

$$N_{СПБ} = 0,01kQ_{СПБ} \cdot L_{П}, \quad (8)$$

где k – приведенный коэффициент сопротивления движению корма по кожуху прессующего устройства $k = 8 - 10$.

Обоснование параметров процесса дезинтеграции-гомогенизации корнеплодно-зерновой композиции решёточно-ножевым аппаратом

Для рассматриваемой системы разрушения сырья в бинарной композиции, уравнение баланса имеет вид

$$\frac{K \sum_{i=1}^n V_{K_i} \cdot \rho_{K_i} \cdot \varphi_3}{F_p} = \prod_{j=1}^{\gamma} \lambda_j \frac{\sum_{z=1}^m V_{u_z} \rho_{u_z}}{\sum_{c=1}^k F_{0p}}, \quad (9)$$

где V_{K_i} – объем частиц исходной бинарной композиции в площади кольцевого сектора ножа; ρ_i – плотность композиционного продукта; K – количество ножей измельчающего аппарата; φ_3 – коэффициент заполнения межперьевого пространства ножа; F_p – площадь решётки; n – количество перьев ножей; λ_j – степень измельчения на j -ой ступени дезинтеграции частиц композиции; V_{u_z} – объем частиц конечного размера, принимаемых за шар; ρ_{u_z} – плотность измельчённого продукта; F_{0p} – площадь отверстий измельчающей решетки

Уравнение (9) перепишем с учетом рисунка 2.

При этом, фигурами, представленными на рисунке 2 а и б, являются кольцевые сектора различного объема, а на рис 2 в – сегмент.

Тогда, согласно рисунку 2 а и б имеем, что

$$\frac{K \cdot \sum_{i=1}^n \pi \varphi_i (R^2 - r^2) \rho_{K_i} \varphi_3 h_K}{360 \cdot F_p} = \prod_{j=1}^{\gamma} \lambda_{j-1}^y \frac{\pi \cdot \sum_{z=1}^m V_{u_z} \rho_{u_z}}{6 \sum_{c=1}^k F_{0p}}, \quad (10)$$

а согласно рисунку 2.2 в

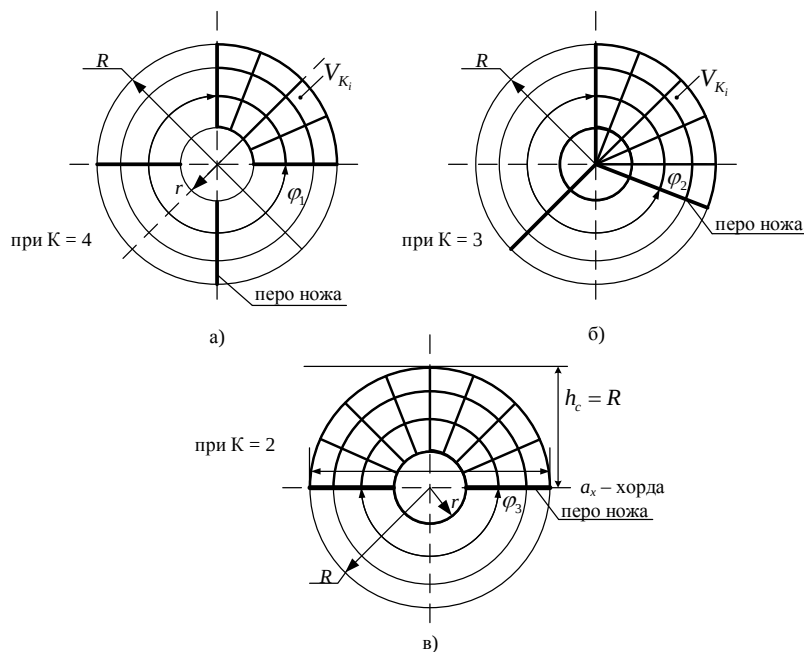


Рис.2. Схема к обоснованию параметров измельчающего аппарата

$$\frac{2 \cdot \sum_{i=1}^n \rho_{K_i} \varphi_3 h_K [R(l - a_x) + a_x h_c]}{2 \cdot 360^\circ \cdot F_p} = \prod_{j=1}^{\gamma} \lambda_{j-1}^c \frac{\pi \sum_{z=1}^m d_{u_z}^3 \rho_{u_z}}{6 \sum_{c=1}^k F_{0p}} \quad (11)$$

где φ_3 – угол, образующий сектор; R – радиус решетки; r – радиус ступицы ножа; h_K – толщина ножа; l – дуга; a_x – хорда; h_c – стрелка (для нашего случая, $h_c = 2R$); $d_{u_z}^3$ – конечный диаметральный размер частицы, принятой за шар;

Преобразование данных уравнений, относительно соответствующих параметров, позволяет получить расчетные формулы для определения степени измельчения и конечного размера частицы

Пропускная способность решёточно-ножевого аппарата дезинтегрирующего-гомогенизирующего блока прессы

$$Q_{ДГБ} = 0,125 d_o^2 \cdot z_o \cdot h_p \cdot \rho \cdot z_n, \quad (12)$$

где d_o – диаметр отверстия решетки; z_o – число отверстий в решетке; h_p – толщина решетки; ρ – плотность продукта; z_n – число ножей в аппарате;

Расход мощности на гомогенизацию-дезинтеграцию продукта в решёточно-ножевом аппарате определяется по формуле

$$N_{ДГБ} = Q_{ДГБ} \cdot A_{ДГБ}, \quad (13)$$

где $A_{ДГБ}$ – работа, затрачиваемая на осуществление процесса и определяемая по формуле Мельникова С.В. [1].

С учетом равенства (13) и формулы Мельникова С.В., для определения энергоёмкости ДГБ, имеем следующее уравнение

$$N_{ДГБ} = \frac{0,125 d_o^2 \cdot z_o \cdot h_p \cdot \rho \cdot z_n [c_1 \cdot \lg \lambda^3 + c_2 (\lambda - 1)]}{Q_{ДГБ} \cdot \lambda}, \quad (14)$$

где $c_1 = (10 - 15) \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ и $c_2 = (6 - 9) \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ [1].

Обоснование параметров прессующе-формирующего блока

Для схемы рабочего процесса ПСБ прессующего устройства (рисунок 3) и формализованной схемы его прессующего сопла согласно рисунку 4, запишем следующее условие

$$\left. \begin{aligned} v_n \cdot \rho_n &= v_z \cdot \rho_z = v_k \cdot \rho_k \\ \frac{P_n}{\rho_n} &= \frac{P_z}{\rho_z} = \frac{P_k}{\rho_k} \end{aligned} \right\}, \quad (15)$$

где v_n, v_z, v_k – скорость движения продукта внутри сопла, соответственно в начальный, текущий и конечный момент обработки и продвижения продукта в канале прессования ρ_n, ρ_z, ρ_k – плотность соответственно; P_n, P_z, P_k – давление соответственно.

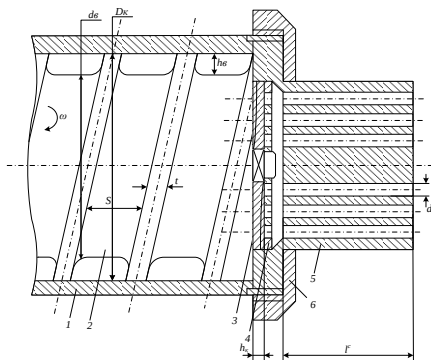


Рис.3. Схема к обоснованию параметров ПСБ прессующего устройства:

1 – кожух; 2 – винт; 3 – нож; 4 – решётка; 5 – прессующая матрица с отверстиями; 6 – гайка

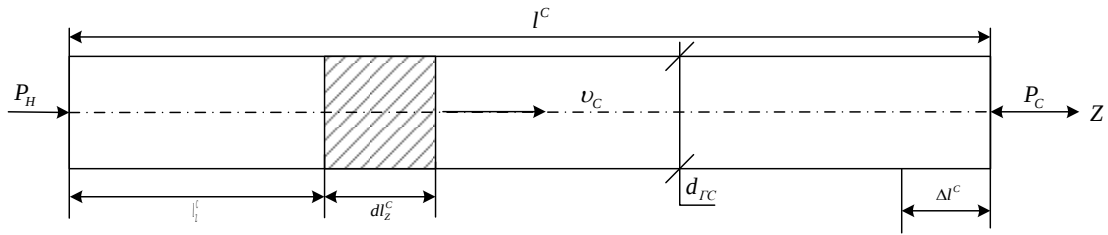


Рис.4. Схема к расчету параметров формующего сопла (канала)

Решая совместно уравнения в системе (15) имеет, что

$$v_n \cdot P_n = v_z \cdot P_z = v_k \cdot P_k \quad (16)$$

Для начального момента времени, согласно рисунку 4, получаем

$$-dp_z = 0,5\Delta\rho_z \cdot v_z^2 / d_{ГC}, \quad (17)$$

где Δ – коэффициент, учитывающий сопротивление передвижению продукта в канале; $d_{ГC}$ – диаметр канала – сопла;

Решая совместно уравнения (16) и (17) получаем, что

$$v_z = v_n \cdot P_n / \rho_z \quad (20)$$

$$-dp_z = \frac{0,5 \cdot \rho_n \cdot v_n^2 \cdot P_n \cdot \Delta}{d_{ГC} \cdot P_z} \cdot dz. \quad (19)$$

Уравнение (19) преобразуем к следующему виду

$$-\int_{P_n}^{P_z} P_z \cdot dz = \frac{0,5 \cdot \Delta \cdot \rho_n \cdot v_n^2 \cdot P_n}{d_{ГC}} \int_0^z dz. \quad (20)$$

Интегрирование данного уравнения дает

$$-0,5P_k^2 + 0,5P_n^2 = \frac{0,5 \cdot \rho_n \cdot v_n^2 \cdot P_n \cdot l_z^c}{d_{ГC}}. \quad (21)$$

Давление прессования в произвольном сечении канала-сопла равно

$$P_z = P_n \left(1 - \frac{0,5\Delta \cdot \rho_n \cdot v_n^2 \cdot l^c}{d_{ГC}} \right)^{0,5} \quad (22)$$

Общий расход мощности составит

$$N_O = (N_{СПБ} + N_{ДБП} + N_{ПФБ} + N_{ХХ}) / \eta, \quad (23)$$

где $N_{ХХ}$ – мощность холостого хода; η – КПД передачи.

Теоретическим анализом установлено, что основными факторами, определяющими качество гранулированно-брикетированных продуктов, является физико-механические свойства и показатели исходного сырья, такие как плотность, влажность, соотношение и сочетаемость компонентов по данным показателям. При этом установлено, что из-за низкой прочности формованный продукт разрушается, а полученные в результате разрушения частицы необходимо направлять вновь на формование с тем, чтобы исключить потери.

В этой связи, затраты энергии на формирование новых гранул и брикетов увеличиваются.

На основании данного подхода получены аналитические модели для расчета затрат энергии и экономической эффективности с учетом прочности гранулированно-брикетированных продуктов.

Разработана структурно-функциональная схема пресса для получения гранулированно-брикетированных продуктов, включающая три взаимосвязанных блока: питающе-смешивающего блока (ПСБ), дезинтегрирующе-гомогенизирующего блока (ДГБ) и прессующе-формующего блока (ПФБ) пресса.

Список литературы

1. Мельников С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм / С.В. Мельников. - Л.: Колос, 1978. – 560 с.
2. Резник Н.Е. Теория резания лезвием и основы расчета режущих аппаратов / Н.Е. Резник. - М.: Россельхозиздат, 1975. - 230 с.

УДК 631.372

ВЫБОР СПОСОБА ГРАНУЛИРОВАНИЯ КОРМОВЫХ СМЕСЕЙ

Самарина Ю.Р., канд. техн. наук., доцент;

Якименко А.В., канд. техн. наук., доцент,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г.Благовещенск.

Аннотация. В статье приведен анализ способов приготовления гранулированных кормов. Приведена технологическая схема приготовления кормов для длительного хранения

Ключевые слова: корм, гранулирование, хранение

Для повышения продуктивности животных, увеличения производства продукции животноводства и снижения ее себестоимости, важным условием является полноценное кормление полнорационными многокомпонентными кормовыми смесями. Такие смеси лучше перевариваются животными и способствуют повышению продуктивности на 10 – 14 %. Такие кормосмеси можно приготовить в выпускаемых промышленностью кормоцехах типа КОРК – 5. Однако анализ работы таких кормоцехов показал, что оборудование в их составе используется с низкой эффективностью вследствие недостатков организационно – технического и технологического характера: простоев кормоцехов в летне-пастбищный период, низкой надежностью отдельных узлов и механизмов. Все это приводит к простоем оборудования в зимне-стойловый период, и как следствие, сбой в режиме кормления животных. Избежать этого можно создав запас гранулированных кормосмесей [1].

Различают два основных способа изготовления гранулированных кормосмесей - это сухое и влажное гранулирование.

Сухой способ гранулирования предусматривает выполнение следующих технологических операций: отделение металломагнитных примесей; обработку рассыпного корма паром; непосредственно процесс гранулирования; охлаждение в вертикальных или горизонтальных охладителях; контрольное просеивание для отсева крошки пылевидных частиц, взвешивание гранул на автоматических весах и направление готовых гранул в бункера хранения готовой продукции.

Влажный способ гранулирования заключается в увлажнении продукта до влажности 28 – 32%, прессовании теста в гранулы, сушке и их охлаждении. Основной машиной для производства гранул служит пресс-экструдер.

Применение сухого способа гранулирования в фермерских хозяйствах является экономически невыгодно, так как требует больших энергозатрат на предварительную обработку исходного продукта паром и охлаждение гранул после прессования. Поэтому для получения многокомпонентных кормосмесей может быть рекомендован более оптимальный способ - влажное гранулирование [2].

Предлагаемый способ приготовления гранулированных кормов для фермерских хозяйств состоит из следующих операций:

1. Доставка компонентов к месту приготовления кормосмеси.
2. Измельчение травяной массы и корнеклубнеплодов.
3. Смешивание влажных компонентов и сухого зерна для получения смеси влажностью до 18%.
4. Прессование.
5. Сушка.
6. Скармливание или доставка для дальнейшего хранения

© Самарина Ю.Р., Якименко А.В., 2018

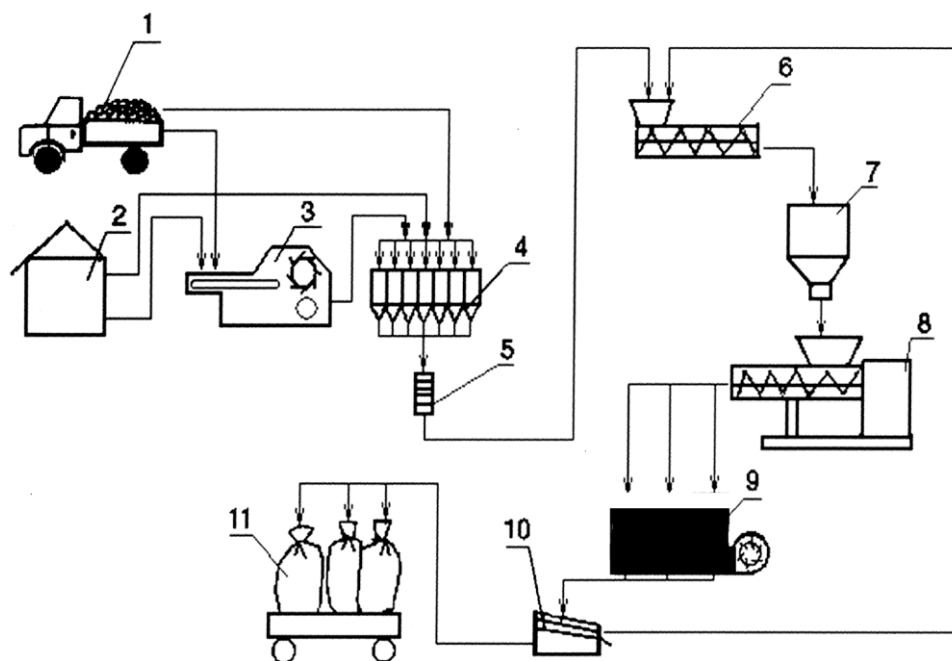


Рис. 1 Схема производства кормосмесей способом влажного гранулирования:
1-доставка сырья; 2-склад; 3-измельчитель; 4-дозаторы компонентов; 5-металлоуловитель;
6-смеситель; 7-бункер-дозатор; 8-гранулятор; 9-сушильная установка; 10-транспортер;
11- готовая продукция

Отличительной особенностью данного способа является возможность производства гранулированных кормов при влажности около 26%. Данная возможность достигается за счет потерь 3-4% влаги при измельчении, потому что в измельчающей камере за счет увеличения давления создается температура 70 – 95°C. Гранулированная масса, выходя из измельчителя, резко охлаждается, что и приводит к потере еще 2 – 3% влаги.

Дальнейшая сушка инфракрасными лучами (ИКЛ) позволяет значительно сократить время до полного высыхания гранул. Также под воздействие ИКЛ происходит уничтожение более 98% болезнетворных микробов, что способствует увеличению срока хранения гранулированного корма. На рисунке 2 приведена технологическая схема подготовки кормов к длительному хранению

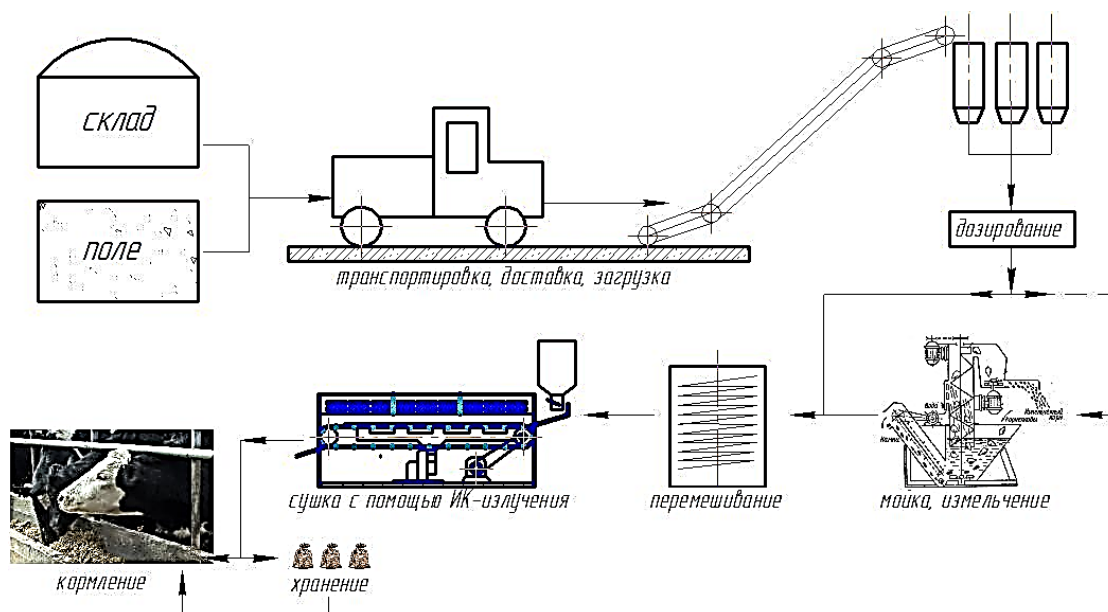


Рис 2. Схема подготовки кормов к длительному хранению

Доставка исходных компонентов осуществляется транспортом со склада, либо непосредственно с места уборки того или иного вида культур. Подача в бункера – накопители осуществляется с помощью погрузочных устройств или транспортеров. В дальнейшем в соответствии с рецептурой осуществляется дозирование составных частей кормовой смеси, при необходимости их мойка и измельчение, затем перемешивание.

В представленной технологии для подготовки кормов к длительному хранению предлагается использовать инфракрасную сушильную установку позволяет практически на 100% использовать подведенную энергию.

Полученная кормосмесь соответствует зоотехническим требованиям, предъявляемым к кормам.

Возможно также приготовление на данном оборудовании моносмесей.

На основании вышесказанного можно рекомендовать для фермерских хозяйств применение данного способа приготовления комовых смесей.

Список литературы

1. Алейникова Л.Д., Козлов Ю.С. Основы кормопроизводства. – М.: Агропроиздат, 1988. – 191с.:ил.
2. Технология переработки продукции растениеводства / Под ред. Н.М. Личко. – М.: Колос, 2000. – 552с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведения).

УДК 631.372

ВЫБОР МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ДЕТАЛЕЙ ХОДОВОЙ ЧАСТИ ТЕХНИКИ

Самарина Ю.Р., канд. техн. наук., доцент;

Лактионов А.В., магистрант,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г.Благовещенск.

Аннотация. В статье приведен анализ видов изнашивания деталей ходовой части техники. Предлагается подбор материалов для ходовой части.

Ключевые слова: ходовая часть, износ, восстановление

К тяжело нагруженным деталям, работающим под действием статических и высоких динамических нагрузок в условиях абразивного изнашивания относятся не только детали ходовой части техники, но и также детали железнодорожного, горно-добывающего и строительного оборудования (крестовины и сердечники стрелочных переводов, корпуса вихревых и шаровых мельниц, щеки и конуса дробилок, зубья и передние стенки ковшей экскаваторов и т.д.). Для изготовления таких деталей, работающих в условиях интенсивного абразивного изнашивания, широко применяется высокомарганцовистая аустенитная сталь 110Г13Л. Это обусловлено уникальными свойствами данных сталей, в частности, высоким сопротивлением поверхностей в деформированном состоянии абразивному износу в сочетании с высокой пластичностью и прочностью.

Интенсивность изнашивания трущихся деталей машин определяется физико-механическими характеристиками материалов трущихся тел, режимом работы узла трения (нагрузкой и скоростью), внешними условиями трения (окружающая среда, смазка) и конструктивными особенностями сочленения.

При ремонте техники более 40 % расходов составляют затраты на восстановление работоспособности узлов ходовой системы, работающих в труднейших условиях абразивной среды и больших нагрузок. Половина данных расходов приходится на детали ходовой части, срок службы

© Самарина Ю.Р., Лактионов А.В., 2018

которых намного меньше службы техники в целом и отдельных его агрегатов. Быстрое изнашивание ходовой части объясняется тем, что они подвергаются одновременно абразивному изнашиванию и ударным нагрузкам.

Абразивным материалом называют материал естественного или искусственного происхождения, зерна которого имеют достаточную твердость и обладают способностью резания (царапания). Такими частицами могут быть микровыступы, твердые частицы грунта, металлическая стружка, песок, оксидная пленка, нагар, продукты износа и т.д., попавшие в зону силового контакта сопряженных поверхностей. Твердые частицы могут находиться как в закрепленном состоянии (неподвижно закрепленные твердые зерна), так и в свободном.

Поверхность детали может быть разрушена как в результате одноактного воздействия абразива, так и многоактного процесса деформирования поверхности абразивными частицами:

- а) скольжение детали по монолитному образцу;
- б) качение детали по абразиву;
- в) соударение с частицами абразива;
- г) соударение детали с монолитным абразивом;
- д) влияние потока абразивных частиц на поверхность детали;
- е) скольжение детали в массе абразивных частиц;
- ж) взаимодействие сопряженных деталей в контакте с абразивными частицами.

На процесс абразивного изнашивания влияют различные факторы: природа абразивных частиц, их форма и размер, агрессивность среды, свойство изнашиваемых поверхностей, ударное взаимодействие, температура и т.д.[1].

Повышению износостойкости способствуют:

- насыщение поверхностных слоев элементами, образующими высокотвердые соединения карбидов, нитридов, боридов металлов;
- способность более мягких структур удерживать высокотвердые кристаллы в поверхностном слое;
- способность материала упрочняться при деформировании;
- различные виды обработки поверхности (закалка, цементация, азотирование, борирование, обкатывание роликами, гидрополирование, напыление износостойких материалов, обработка лучом лазера).

Не маловажным фактором является и выбор материалов для ходовой части техники.

Для быстроизнашивающихся деталей машин рекомендуется неоднородный материал, состоящий из твердых зерен карбидов (железа, хрома или марганца), – износостойкий слой – и менее твердой основной структурной составляющей основы. Кроме этого материал должен обладать и достаточной вязкостью. Такими свойствами и структурой обладают нестабильные марганцовистые аустенитные стали и наплавки. Твердость карбидов в марганцовистых сплавах превышает твердость кварцевого песка, основа наплавки или стали вязкая и способна упрочняться под воздействием наклепа или пластической деформации.

Так как марганец является одним из самых доступных и недорогих легирующих элементов, поэтому он представляет значительный интерес для железоуглеродистых сплавов. К тому же марганец может обеспечить сплав такими свойствами, которые нельзя получить при легировании другими элементами, как, например, упрочнение при пластической деформации и фазовых переходах. При добавлении кремния в низколегированную сталь, содержащую (3-4) % марганца, повышается ударная вязкость после закалки и низкого отпуска, уменьшается количество остаточного аустенита в стали после закалки. Таким образом, на основе системы легирования С-Мп-Si могут быть созданы сплавы и наплавки, обладающие высокой прочностью и износостойкостью в условиях трения с абразивной прослойкой за счет упрочнения структуры под воздействием высоких контактных напряжений[2].

На основе предварительных исследований сплавов, легированных по системе С-Мп-Si, авторами были выбраны следующие сплавы: 110Г5СА и 180Г7СА, их химический состав приведен в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав сплавов

Тип сплава	Содержание химических элементов, %				
	C	Mn	Si	S	P
110Г5СА	1,1...1,2	4,5...5,5	0,75...0,85	0,02	0,02
180Г7СА	1,8...1,9	6,5...7,5	1,1...1,2	0,02	0,02

Влияние пластической деформации на изменение структуры нестабильных аустенитных сталей проводилось по методике статическим способом на механическом прессе с нагрузкой в интервале (1875–30000) кН.

Изменение структуры поверхностных слоев металла в зоне пластической деформации исследовалось с помощью металлографического анализа. Измерение твердости упрочненной поверхности образца из-за тонкого наклепанного слоя проводилось на микротвердомере. В качестве эталона взяли высоколегированную марганцовистую сталь 110Г13Л, которая применяется для звеньев гусениц тракторов. Результаты исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2

Структура и твердость сплавов

Тип сплава	Структура сплава до упрочнения	Твердость, НВ		Степень деформации, %
		До наклепа	После наклепа	
110Г13Л	А	299...235	509...514	10
110Г5СА	А+М+К	256...285	586...594	8
118Г7СА	А+К	229...241	635...653	12

где А – аустенит, М – мартенсит, К – карбиды.

В структуре поверхностного упрочненного слоя всех образцов наблюдались иглы мартенсита деформации, что и увеличивает твердость наклепанного металла. Твердость стали 110Г13Л при одних и тех же нагрузках деформации оказалась меньше, чем у исследуемых сплавов. Наибольшая степень деформации и твердость наблюдались у сплава 180Г7СА по сравнению со сплавом 110Г5СА. Но большее содержание углерода в сплаве 180Г7СА увеличивает его хрупкость при эксплуатации[3].

Исследование износостойкости экспериментальных сплавов при контактно-абразивном изнашивании в лабораторных условиях проводилось на машине трения, работающей по схеме Бринелля. Материал вращающейся детали – сталь 45, из которой изготавливается большая группа деталей сельскохозяйственной техники, материал контртела – исследуемые сплавы. За эталонное принято сопряжение 110Г13Л – сталь 45 с твердостью HRC 55.

Анализ результатов исследования показал, что наибольшую износостойкость имеет сопряжение сталь 45 – сталь 110Г5СА со структурой нестабильного марганцовистого аустенита с продуктами превращения. При работе данного сопряжения повышается износостойкость как обеих контактирующих деталей, так и сопряжения в целом. При работе сопряжения сталь 45 – сталь 180Г7СА, износ контртела оказывается выше, видимо, из-за его хрупкости.

Следовательно, проведенные исследования показали преимущество сплава 110Г5СА (авторское свидетельство 1211328), который может быть рекомендован как для изготовления новых деталей, так и для восстановления изношенных деталей ходовой части техники, работающих при контактно-абразивном изнашивании.

Список литературы

1. Багрянский, К.В. Электродуговая сварка и наплавка под керамическими флюсами [Текст]. – Киев: Техника, 1976. – 182с.
2. Износостойкая наплавка металла, легированного углеродом, марганцем, кремнием через флюс [Текст] / Вадивасов Д.Г., Коваль А.В., Никитин Ю.А. и др. //Сварочное производство. – Благовещенск, 1974. - №7.
3. Коваль, А.В. Применение энерго- и ресурсосберегающих технологий при восстановлении изношенных деталей сельскохозяйственных машин наплавкой под флюсом. Учебное пособие [Текст]. – Благовещенск, 1989. - 116с.

УДК 631.3.004.67

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИЗНОШЕННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ НАБОРНЫМ ЭЛЕКТРОДОМ

Ярошук В.А., магистрант;

Якименко А.В., канд. техн. наук., доцент,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г.Благовещенск.

Аннотация. При сварке чугуна следует иметь малую ванну, кратковременность разряда. Если рассматривать с этих позиций наплавку вращающимся электродом в виде диска или ролика и в виде диска состоящего из множества проволок, то диск или ролик не могут удовлетворять этим требованиям. Электроды в виде медных проволок дают большую сплошность покрытия. Использование обкатки шариком позволит получить в сочетании с малыми значениями впадин высокую сплошность покрытия. При использовании проволочных электродов наблюдается и меньшее значение зоны термического влияния.

Ключевые слова: Электрод, наплавка, деталь, сварка.

Восстановление изношенных поверхностей посадочных мест валов, в чугунных базисных деталях является актуальной проблемой ремонтного производства. Большинство способов восстановления деталей этих групп имеют сложный технологический процесс, высокую себестоимость восстановления или низкую надежность восстановленной поверхности с малым послеремонтным ресурсом.

Наиболее рациональным способом, может быть микронаплавка вращающимся электродом.

Такой способ восстановления не требует сложного технологического оборудования. После наплавки восстановленную поверхность обкатывают или раскатывают в размер роликовым или шариковым накатником.

Несмотря на преимущества этот способ не получил распространение в ремонтном производстве. Это объясняется тем, что не полностью изучены физико-механические и термодинамические процессы, протекающие в микрощварении.

В работах некоторых авторов рекомендуется использовать диски или ролики из меди, бронзы или стали. Однако обоснование таких форм электродов в работах не указывается.

Из теории электросварки известно, что при сварке чугуна следует иметь малую ванну, кратковременность разряда. Если рассматривать с этих позиций наплавку вращающимся электродом в виде диска или ролика и в виде диска состоящего из множества проволок, то диск или ролик не могут удовлетворять этим требованиям.

Дисковый или роликовый электроды не обеспечивают прерывистость и стабильность электродугового разряда. При возникновении контакта электрода с деталью, даже при небольшой разнице их линейной скорости, произойдет выдавливание расплавленного металла из зоны наплавки.

Использование проволочного электрода обеспечивает прерывистость процесса, малый объем наплавочной ванны и меньшее вытеснение расплавленного металла.

При проведении исследований по определению геометрии поперечного сечения наплавленного шва в зависимости от материала и конструкции электрода, в качестве детали был взят вал из серого чугуна диаметром 65мм, установленный в центрах токарного станка. В качестве электрода были использованы проволочные диски из красной меди диаметром 80 мм и толщиной 4 мм и в виде медной и стальной проволок диаметром 3.2 мм, и длиной 80 мм, проволочные диски расположены под углом 20 градусов к оси вала.

Частота вращения детали и электрода подбирались таким образом, чтобы их линейные скорости были равны. Сплошность покрытия определялась измерительной лупой Бринеля с точностью 0,1 мм при высоте выступов 0,05мм. Размеры выступов, впадин и зоны термического влияния определялись по лимбу токарного станка путем срезания материала детали. Результаты опыта приведены в таблице.

Влияние типа электрода на параметры покрытия

Материал, форма электрода	Ток, А	Напряжение, В	Размеры, мм			Сплошность покрытия %
			Выступы	Впадины	ЗТВ	
Медь (проволока)	15-25	18	0,16	0,19	0,40	40
	50-70	17	0,19	0,24	0,45	35
	60-90	16	0,20	0,31	0,60	35
Сталь (проволока)	70-300	16-12	0,20	0,34	0,9	30
Медь (диск)	70-300	16-12	0,24	0,34	1,3	30

Из приведенных данных видно, что электроды в виде медных проволок дают большую сплошность покрытия. Использование обкатки шариком позволит получить в сочетании с малыми значениями впадин высокую сплошность покрытия. При использовании проволочных электродов наблюдается и меньшее значение зоны термического влияния.

По результатам проведенного эксперимента можно сделать следующие выводы: 1. При микронаплавке предпочтительнее применять наборные электроды из медных проволок. 2. Использовать ток 15-25 А, обеспечивающий хорошую сплошность, при малой эрозии основного металла и зоны термического влияния.

Список литературы

1. Бурмуклов Ф. Х. Восстановление и упрочнение деталей электроискровым методом / Ф. Х. Бурмуклов, А. В. Беляков, Л. М. Лельчук, [и др.] // Сварочное производство. – 1998. – № 2. – С. 23–31.
2. Бурмуклов Ф. Х. Электроискровые технологии восстановления и упрочнения деталей машин и инструментов (теория и практика) / Ф. Х. Бурмуклов, П. П. Лезин П. В. Сенин [и др.]; – МГУ им. Н. П. Огарева. – Саранск: Тип. «Красный Октябрь», 2003. – 504 с.
3. Адашкин А. М. Материаловедение / А. М. Адашкин В. М. Зуев. – М.: Изд. центр «Академия», 2004. – 240 с

УДК 656.13.2(571.61)

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ПРЕДРЕЙСОВОГО КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Ковалевский В.Н., канд. техн. наук, доцент;

Гончарук А.И. канд. техн. наук, доцент;

Самуйло В.В. д.-р. техн. наук, профессор,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. В статье проанализирована методика проведения предрейсового контроля технического состояния автотранспортных средств. Приведены преимущества и недостатки существующей на сегодняшний день методики проведения предрейсового контроля технического состояния автотранспортных средств.

Ключевые слова: автотранспортные средства, предрейсовый контроль, контролёр, техническое состояние.

Техническое состояние транспортного средства (ТС) это совокупность изменяющихся в процессе эксплуатации потребительских свойств и установленных нормативными правовыми актами параметров, определяющих возможности его применения по назначению. Ухудшение технического состояния эксплуатируемых транспортных средств усугубляет проблемы автомобильного транспорта, такие как, безопасность дорожного движения (БДД) и негативное воздействие на окружающую среду.

© Ковалевский В.Н., Гончарук А.И., Самуйло В.В., 2018

Ухудшение технического состояния ТС в эксплуатации стало источником обострения проблем БДД и экологической обстановки.

Предрейсовый контроль технического состояния, наряду с периодическим контролем является основной формой поддержания владельцами ТС их исправного технического состояния. Чем качественнее проверка технического состояния, тем меньше в эксплуатации окажется неисправных автотранспортных средств и тем меньше вероятность дорожно-транспортных происшествий с их участием.

Таким образом, усовершенствование нормативной базы, касающейся проведения предрейсового контроля технического состояния за счет вложения собственных средств предприятий их владельцев поддерживает определенный уровень безопасности ТС, находящихся в непосредственной эксплуатации

Проведение предрейсового контроля технического состояния автотранспортных средств на сегодняшний день опирается на следующие нормативно-правовые документы: «Основные положения по допуску транспортных средств к эксплуатации и обязанности должностных лиц по обеспечению безопасности дорожного движения», - утверждённые Постановлением Совета Министров - Правительства РФ №1090 [1], «Технический регламент таможенного союза» ТР ТС 018/2011 «О безопасности колёсных транспортных средств» № 88 [2] и Приказ Министерства транспорта РФ № 141 «Об утверждении Порядка организации и проведения предрейсового контроля технического состояния транспортных средств» [3].

Согласно последнему документу, вступившему в силу 25 декабря 2017 года, предрейсовый контроль должен проводиться до выезда автотранспортного средства с места его постоянной дислокации. Вышеупомянутый контроль должен осуществляется только контролером технического состояния автотранспортных средств или контролером технического состояния транспортных средств городского наземного электрического транспорта, на которого приказом предприятия владельца автотранспортного средства возложены обязанности по проведению данного контроля.

Контролер должен соответствовать Профессиональным и квалификационным требованиям к работникам юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих перевозки автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом, утвержденным приказом Министерства транспорта РФ № 287 [4].

Если автотранспортное средство исправно, то в путевом листе ставится отметка «Прошел предрейсовый контроль технического состояния» и подпись с указанием фамилии и инициалов контролера, проводившего данный контроль, кроме того дата и время его проведения.

Проведение диагностики технического состояния узлов, агрегатов, механизмов и систем автомобилей должно осуществляется с применением диагностического оборудования и инструментов, прошедших периодическую метрологическую поверку.

Выпуск транспортного средства на линию без отметки о прохождении предрейсового контроля и подписи контролера не допускается.

Прохождение предрейсового контроля должно фиксироваться в журнале регистрации результатов предрейсового контроля.

Эффективность проведения предрейсовых технических осмотров ТС во многом зависит от совершенствования нормативной базы требований безопасности дорожного движения, предъявляемых к автотранспортным средствам, уровня квалификации контролёра технического состояния, а также материальной базы предприятия владельца автомобильной техники.

На рисунке 1 представлена методика проведения проверки в рамках предрейсового технического осмотра ТС в соответствии с Приказом Министерства транспорта РФ № 141 [3].

Исходя из рисунка 1 можно сделать выводы, что методика проведения предрейсового технического осмотра ТС сводится к проверке исправности, наличия, работоспособности в установленном режиме и герметичности основных систем, узлов и агрегатов автомобилей, его укомплек-

тованности, отсутствия изменения в конструкции, а кроме того содержит дополнительные требования к конструкции городского наземного электрического транспорта (троллейбусов и трамваев).



Рис.1. Методика проведения предрейсового технического осмотра ТС в соответствии с Приказом Министерства транспорта РФ № 141 [3]

Согласно Приказу Министерства Транспорта РФ №476 «О внесении изменений в отдельные приказы Министерства транспорта РФ по вопросам организации и проведения предрейсового контроля технического состояния ТС и оформления путевых листов» [3], вступившим в действие 15 декабря 2017 года на сегодняшний день проведение послерейсовых технических осмотров ТС не является обязательным.

Список литературы

1. Основные положения по допуску транспортных средств к эксплуатации и обязанности должностных лиц по обеспечению безопасности дорожного движения. Постановление Совета Министров - Правительства Российской Федерации от 23 октября 1993 г. №1090 [Текст] / О правилах дорожного движения - М., 2017. - 37с.
2. Технический регламент таможенного союза ТР ТС 018/2011 от 9 декабря 2011г. № 88 [Текст] / «О безопасности колёсных транспортных средств».

3. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 06.04.2017 № 141 [Текст] / «Об утверждении Порядка организации и проведения предрейсового контроля технического состояния транспортных средств».

4. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 28.09.2015 № 287 [Текст] / «Об утверждении Профессиональных и квалификационных требований к работникам юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих перевозки автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом».

5. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 15.01.2014 № 7 [Текст] / «Об утверждении Правил обеспечения безопасности перевозок пассажиров и грузов автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом и Перечня мероприятий по подготовке работников юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих перевозки автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом к безопасной работе и транспортных средств к безопасной эксплуатации».

6. Приказ Министерства Транспорта РФ от 07 ноября 2017 года №476 [Текст] / «О внесении изменений в отдельные приказы Министерства транспорта Российской Федерации по вопросам организации и проведения предрейсового контроля технического состояния транспортных средств и оформления путевых листов»

УДК 631.363.636

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ГИДРОПОННОГО КОРМА

Курков Ю.Б., д-р техн.наук, профессор;

Власенко Н.К., аспирант;

Горбунов К.М., аспирант,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. В статье приведены результаты теоретических исследований процесса прироста биологической массы зерна при его проращивании. Получено аналитическое выражение, позволяющее с достаточной точностью прогнозировать суточные приросты биологической массы при проращивании зерна и обосновать параметры и затраты энергии устройств для их реализации, работающих по непрерывному принципу. Приведено описание разработанной растильни для проращивания зерна, обеспечивающей соблюдение заданных агротехнических параметров, поточность выполнения технологических операций и взаимодействие всех устройств между собой и с технологической линией приготовления и раздачи кормовых смесей.

Ключевые слова: гидропонный корм, зерно, условия проращивания, прирост биологической массы, растильня.

Одним из видов высокопитательного продукта для животных является гидропонный корм, который производится из зерна пшеницы, ячменя, бобов сои. Данный вид корма характеризуется наличием легкоусвояемых форм углеводов, белка, витаминов [1, 2].

Производство животноводческой продукции неразрывно связано с кормлением животных и кормами. В то же время производство гидропонного корма есть процесс приращивания их биологической массы во времени, что можно представить следующей целевой функцией:

$$m=f(t) \rightarrow \max \quad (1)$$

где m – биологическая масса гидропонного корма; t – время проращивания.

Темп роста биологической массы растений представим в виде некоторой функции

$$\frac{dm}{dt} = p(m, y_s), \quad (2)$$

где y_s – условия проращивания зерна.

© Курков Ю.Б., Власенко Н.К., Горбунов К.М., 2018

Если допустить, что на рассматриваемом отрезке времени система не получает из внешней среды и не теряет никакого материала, то можно записать

$$\frac{dm}{dt} = p(m, c - m) = h(m), \quad (3)$$

где h - удельный темп проращивания зерна.

Удельный темп проращивания является переменной и может быть определен по следующему выражению

$$h = h_0 \cdot e^{-Kt} \quad (4)$$

где h_0 - значение параметра h в момент времени $t=0$; K - дополнительный параметр, характеризующий уменьшение удельного темпа.

Подставив выражение (4) в уравнение (3) и интегрируя его, получаем выражение

$$\int_{m_0}^m \frac{dm}{m} = h_0 \int_0^t e^{-Kt} dt \quad (5)$$

и в результате имеем

$$\ln\left(\frac{m}{m_0}\right) = \frac{h_0}{K} (1 - e^{-Kt}) \quad (6)$$

Данное выражение можно представить в следующем виде:

$$m = m_0 \cdot \exp\left[h_0 \cdot \frac{1 - e^{-Kt}}{K}\right] \quad (7)$$

Для малых значений t

$$e^{-K \cdot t} \approx 1 - K \cdot t \quad (8)$$

и поэтому

$$m' = m_0 e^{h_0 \cdot t} \quad (9)$$

При $t \rightarrow \infty$ биологическая масса приближается со временем к своему асимптотическому значению $m = m'$, где

$$m' = m_0 e^{\frac{h_0}{K}} \quad (10)$$

Жизненно необходимыми факторами при проращивании зерна являются влага, тепло, воздух. В реальных условиях значения этих факторов изменяются во времени и могут рассматриваться как случайные динамические функции. В этом случае задача описания процесса выращивания культур и проращивания зерна сводится к определению правила преобразования этих функций в выходную величину – суточный прирост биологической массы кормовых культур или зерна, которая также является случайной функцией времени.

На растение или зерно, находящихся в устройстве для проращивания воздействуют входные функции: условия проращивания $V(t)$, температура $T(t)$, влажность $W(t)$ [1, 3].

Ответной реакцией на эти воздействия является появление ростков, и увеличение их массы во времени, динамика которых характеризуется суточным приростом $m(t)$. Каждый из факторов оказывает неодинаковое воздействие на прирост биологической массы кормовых и зерновых культур. Поэтому для упрощения решения задачи совместную относительную напряженность факторов представим в виде одного обобщенного входа Φ , который определится по выражению

$$\Phi = \prod_{i=1}^n \Phi_i = \Phi_y(t) \cdot \Phi_T(t) \cdot \Phi_W(t) \quad (11)$$

где $\Phi_y(t)$, $\Phi_T(t)$, $\Phi_W(t)$ – относительная напряженность факторов, соответственно условий проращивания, температуры и влажности.

Относительная напряженность фактора условий проращивания с достаточной точностью может быть определена по формуле

$$\Phi_y(t) = \frac{F_\phi - F_0}{F_{onm} - F_0} \quad (12)$$

где F_ϕ – фактическая площадь распределения зерна; F_0 – площадь, занимаемая одним зерном, соответствующая порогу отрицательного воздействия; F_{onm} – площадь, приходящаяся на одно зерно, соответствующая наиболее благоприятным условиям для проращивания.

Относительную напряженность фактора температуры можно определить

$$\Phi_T(t) = \frac{T_\phi - T_0}{T_{onm} - T_0} \quad (13)$$

где T_ϕ – фактическая температура; T_0 – порог температуры, при которой происходит снижение прироста биологической массы; T_{onm} – биологически оптимальная температура.

Аналогично, относительную напряженность фактора влажности определим по формуле:

$$\Phi_W(t) = \frac{W_\phi - W_0}{W_{onm} - W_0} \quad (14)$$

где W_ϕ – фактическая влажность; W_0 – порог влажности, при котором снижается прирост биологической массы; W_{onm} – биологически оптимальная влажность.

Зависимость оптимальных значений $m(t)$ от постоянных во времени напряжений факторов $\Phi = const$ не линейна, что затрудняет определение правила преобразования системой входных сигналов.

В результате исследований нами установлено, что указанная зависимость носит асимптотический характер и достаточно точно аппроксимируется выражением

$$m_{\max}^\Phi = m_{on} (1 - e^{-h\Phi}), \quad (15)$$

где $m_{\max}^\Phi$ – максимальный суточный прирост биологической массы при постоянной во времени суммарной напряженности факторов; m_{on} – опытный суточный прирост биомассы при $\Phi = const = 1$; h – показатель темпа увеличения суточных приростов биологической массы кормовых и зерновых культур.

Примем условную величину R линейно зависящую от Φ , которая равна

$$R^\Phi = \ln \left(1 - \frac{m_{\max} \cdot \Phi}{m_{onm}} \right) = -h\Phi \quad (16)$$

Это позволит исследовать рассматриваемую систему как линейную позиционную и на конечном этапе, путем обратного преобразования находить значение $m(t)$ по формуле

$$m(t) = m_{onm} (1 - e^{-Rt}) \quad (17)$$

где $R(t)$ – выходная случайная величина, линейно зависящая от Φ .

Выходную случайную величину $R(t)$ можно определить по выражению (18).

$$\begin{aligned}
 R(t) = Z^{-1}[H(m) \cdot \Phi(m)] = Z^{-1} \left(\frac{b_0 b}{m(m + \alpha)} + \frac{b_0 b}{m^2(m + \alpha)} \right) + \\
 + Z^{-1} \left\{ \sum_{n=1}^n \left[A_n \cdot \cos(\omega_n t + \varphi_n) \cdot \frac{b}{m + \alpha} \right] \right\} = b_0 h_R \left(1 - e^{-\frac{t}{T_{iR}}} \right) + \\
 + b h_R T_{iR} \left(e^{-\frac{t}{T_{iR}}} + \frac{t}{T_{iR}} - 1 \right) + \left[\sum_{n=1}^n A_n \frac{h_R}{\sqrt{T_{iR}^2 \omega_n^2 + 1}} \cdot \cos(\omega_n t + \varphi_n + \Delta \varphi_n) \right]
 \end{aligned} \quad (18)$$

где b_0 – совместная относительная напряженность в i -ый период проращивания зерна; t – время суток; $A_n = \sqrt{U_n^2 + V_n^2}$ – случайная амплитуда с дисперсией $\mathcal{D}A_n = \mathcal{D}U_n + \mathcal{D}V_n$; φ_n – случайная фаза, определяемая из выражения

$$\cos \varphi_n = \frac{U_n}{\sqrt{U_n^2 + V_n^2}} \quad (19)$$

Таким образом, для случайной входной функции совместной относительной напряженности факторов $\Phi(t)$, преобразуемой линейной стационарной системой «условия проращивания – зерно» могут быть найдены параметры входной функции $R(t)$, математическое ожидание, корреляционная функция, спектральная плотность и дисперсия, достаточные для полной характеристики выходного процесса.

Располагая значением $R(t)$ можно определить максимальный суточный прирост на период времени t .

Полученные таким образом значения $m(t)$ характеризуют потенциальную способность зерна иметь максимальные суточные приросты биологической массы.

Технологический процесс работы установки для проращивания зерна должен обеспечить ежедневное производство суточной нормы готового продукта. Это условие выполняется в том случае, когда масса зерна, закладываемая на проращивание, и условия проращивания будут обеспечивать заданный прирост биологической кормовой массы, т.е.

$$G_{сут}^{прор} = G_{сут}^{зам.} \cdot \sum_{i=1}^D \Delta m_i, \quad (20)$$

где $G_{сут}^{прор}$ – суточный расход проращенного зерна, кг; $G_{сут}^{зам.}$ – суточный расход замоченного зерна, кг; $\sum_{i=1}^D \Delta m_i$ – удельный суммарный прирост биологической массы при проращивании зерна, кг/кг; D – продолжительность проращивания, дней.

Набор машин и оборудования для проращивания зерна должен обеспечивать соблюдение заданных агротехнических параметров, поточность выполнения технологических операций и взаимодействие всех устройств между собой и с технологической линией приготовления и раздачи кормовых смесей.

На основании анализа устройств для проращивания зерна нами разработана растительная для проращивания зерна, конструкция которой обеспечивает соблюдение всех вышеперечисленных требований [4]. В схему включено оборудование для замачивания бобов сои, дозированной подачи и равномерной закладки замоченных бобов, оборудование для подачи чистой воды, сбора и очистки использованной загрязненной воды, управления воздушной средой, увлажнения прора-

циваемых бобов. Основной элемент данной схемы – поверхность проращивания бобов (вегетационная поверхность), на которой происходит рост и развитие зеленых проростков, являющихся конечным результатом функционирования всего комплекта гидропонного оборудования.

В предлагаемой схеме вегетационная поверхность представлена в виде пяти участков. Каждый вегетационный участок выполнен из перфорированных листов, изготовленных из нержавеющей стали. Транспортная система перемещения проращиваемого зерна по участкам вегетационной поверхности в растильне представлена в виде блока цепочно-скребковых транспортёров и является замкнутой.

Вывод:

1. Полученное в результате теоретических исследований выражение (17) позволяет с достаточной точностью прогнозировать суточные приросты биологической массы при выращивании кормовых культур и проращивании зерна и обосновать параметры и затраты энергии устройств для проращивания соевого зерна, работающих по непрерывному принципу;

2. Разработанная растильня для проращивания зерна обеспечивает соблюдение заданных агротехнических параметров, поточность выполнения технологических операций и взаимодействие всех устройств между собой и с технологической линией приготовления и раздачи кормовых смесей.

Список литературы

1. Кругляков Ю.А. Оборудование для непрерывного выращивания зелёного корма гидропонным способом / Ю.А. Кругляков – М.: Агропромиздат, 1991. – 79 с.: ил.
2. Петибская, В.С. Питательная ценность соевых проростков / В.С. Петибская, Е.Г. Ефремова // Известия вузов. Пищевая технология. – 2005. – № 1. – С. 36 – 39.
3. Курков Ю.Б. Повышение эффективности приготовления и раздачи высокобелковых полнорационных кормовых смесей крупному рогатому скоту: монография. / Ю.Б. Курков – Благовещенск: ФГОУ ВПО ДальГАУ, 2005. – 172 С.
4. Курков, Ю.Б. Обоснование конструктивно-технологической схемы и параметров растильни для проращивания соевых бобов / Ю.Б. Курков, В.З. Ременев, Т.П. Кулагина // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 7 – С. 65 – 66.

УДК 681.5:621.1.

**ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ АВТОМАТИЧЕСКОМ УПРАВЛЕНИИ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ КОТЛОМ ОТОПЛЕНИЯ**

Светличный С.В., ст. преподаватель,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

***Аннотация.** В статье рассмотрены способы энергосбережения с автоматическим управлением электрическим котлом отопления АОВК – 2 – 25 – 6 с помощью пульта управления, электронного таймера KG316T и использованием двухтарифного счетчика электрической энергии марки Меркурий 230 ART-01.*

***Ключевые слова:** способы энергосбережения, автоматическое управление, электрический котел отопления, пульт управления, электронный таймер, двухтарифный счетчик электрической энергии.*

Всем известно, что запасы полезных ископаемых далеко не бесконечны, а энергетический кризис привел к многократному росту цен на топливо, поэтому необходимо перейти на более чистый энергоноситель – электричество. В обозримом будущем энергоресурсы дешеветь не будут. Энергетическая эффективность отопления помещений – необходимость времени. Для обогрева жилищ нужны энергосберегающие системы отопления.

Современные технологии и материалы позволяют выбирать способ отопления из множества существующих, но специалисты в один голос утверждают, что в будущем именно электрическое отопление частного дома будет в приоритете. Этот вид отопления особенно актуален в условиях проживания в частном доме, в том числе, за пределами населенных пунктов. Таким образом, на сегодняшний день можно найти для себя самое эффективное отопление, выбрать подходящий вариант и наслаждаться – как комфортом, так и возможностью экономии энергии. Энергосбережение – это комплекс мер, которые касаются и оборудования, и систем отопления, и зданий. Для достижения максимального эффекта нужно работать по всем этим направлениям [1].

Электроотопление частного дома обладает следующими преимуществами: простота и легкость установки, безопасность, экологичность, простота эксплуатации, высокий уровень КПД, возможность регулировать температуру в отопительный сезон.

Главным недостатком электрического отопления считается большой расход электроэнергии. В некоторых районах цена на энергоносители достаточно высокая, поэтому такой способ может быть просто невыгодным. Применение новых технологий и материалов для производства электрообогревательных приборов сделало электрическое отопление одним из лучших способов отопления по всем значимым параметрам.

Любой современный котел отопления, независимо от используемого типа энергоносителя, должен отвечать ряду требований. Сюда относится функциональность, эргономичность, безопасность и последнее качество, актуальность которого растет с каждым годом – это энергоэффективность. Выбирая котел, покупатель задумывается о том, насколько оборудование поможет сэкономить его бюджет. Снизить энергозатраты на обогрев дома позволит не только высокий КПД нагревательного элемента, но и дополнительные комплектующие системы отопления. Это термостат и терморегулятор для электрокотла отопления, которые управляют работой котла в зависимости от температуры окружающей среды.

Блок управления электрокотлом в системах отопления играет самую важную роль, так как на сегодняшний день блок управления электрическим котлом призван решать очень актуальную задачу:

- экономия электроэнергии в период постоянного роста цен на энергоресурсы;
- обеспечение безопасной, безаварийной, полностью автоматической программируемой работы [3].

Как экономить с электроотоплением? Использование альтернативных источников энергии и электрических систем отопления – уверенный выбор, который делает сейчас наша страна и другие развитые страны мира. Анализируя этот опыт, можно точно сказать, что минимизация потребления электроэнергии – очень важный шаг для экономии энергоресурсов. Многие специалисты, внедряющие в жизнь энергосберегающие системы различных видов электроотопления, уверены, что можно добиться экономии, используя их полезные советы [2].

1). Нужно утеплить своё жилое помещение заранее. Финансовые расходы на электроотопление напрямую зависят от теплоизоляции помещения. Ни одна система отопления вас не спасёт, если помещение имеет большие теплопотери (тонкие стены, щели, недостаточно утеплённые кровля, фасад, окна и т. д.). Об энергосбережении нужно заботиться постоянно. Сейчас существует множество технологий и современных материалов для обеспечения хорошей теплоизоляции помещения.

2). Выберите «правильное» электроотопление, чтобы оно соответствовало по мощности для обогрева вашей жилой площади. Сделайте верные расчеты на тепло и комфорт в помещении без избытка мощности системы отопления. Самый экономный режим работы системы отопления – это постоянная поддержка заданной температуры, так как повышение или понижение температуры на 1°C приводит к увеличению или снижению расходов электроэнергии на 5–7%.

3). Используйте терморегуляторы – управляйте вашим электрическим отоплением с помощью терморегуляторов (термостатов), которые реагируют на температуру воздуха в помещении. Терморегулятор обеспечит существенную экономию электроэнергии. Кроме того, термостаты

могут поддерживать минимальную температуру при длительном вашем отсутствии в помещении, что очень удобно для загородных, дачных домиков, во время отпусков, командировок. Используйте с электроотоплением программаторы, чтобы планировать работу системы отопления по времени суток и по дням недели, и получайте дополнительную экономию электроэнергии – ещё до 20 – 30%. Они включают оборудование только в нужное время или через необходимые интервалы времени, например, весь день система отопления работает в «поддерживающем» режиме, а за час до вашего возвращения домой «подгоняет» температуру в помещении до комфортного для вас показателя [2].

4). Рассмотрите вариант установки многотарифного счётчика. Прежде всего нужно убедиться в целесообразности установки такого счётчика именно в вашем случае. Необходимо провести тщательный расчет, чтобы убедиться в получении экономии при отоплении вашего помещения электрическим котлом. Здесь существуют нюансы, ведь с такими приборами оплата за электроэнергию будет зависеть от времени суток.

С каждым повышением тарифов на энергоресурсы растет актуальность проблемы энергоэффективности и энергосбережения. Практически во всех странах ЕС двухзонные счетчики электроэнергии не являются чем-то особенным. Это действенный метод снизить затраты при минимальных вложениях. В России относительно недавно стали устанавливать такие устройства учета электричества. Дифференциация учета потребления данного блага человечества позволяет достичь два важных аспекта: снижение нагрузки на всю электросеть в пиковые периоды. Существенно уменьшить стоимость используемой электроэнергии. Для того чтобы такое эффективное отопление дома слаженно работало, необходимо несколько приборов. К ним относятся: пульт управления с датчиком температуры внутри здания, таймер для автоматического включения и выключения отопления, двухтарифный счетчик учета электроэнергии.

На моем дачном участке отдельный дом. Для отопления помещения с жилой площадью 44,0м² используется аппарат отопительный с водяным контуром АОТВК -2-25-6, который работает на твердом топливе (дрова, брикеты) и на электричестве. В котел АОТВК -2-25-6 встроен электрический блок-ТЭН общей мощностью 6кВт - три ТЭНа по 2кВт. С помощью пульта управления ПУ-1 можно регулировать электрическую мощность 2; 4; 6 кВт, и регулировать температуру жидкости в системе отопления от +30С до +80С [5].

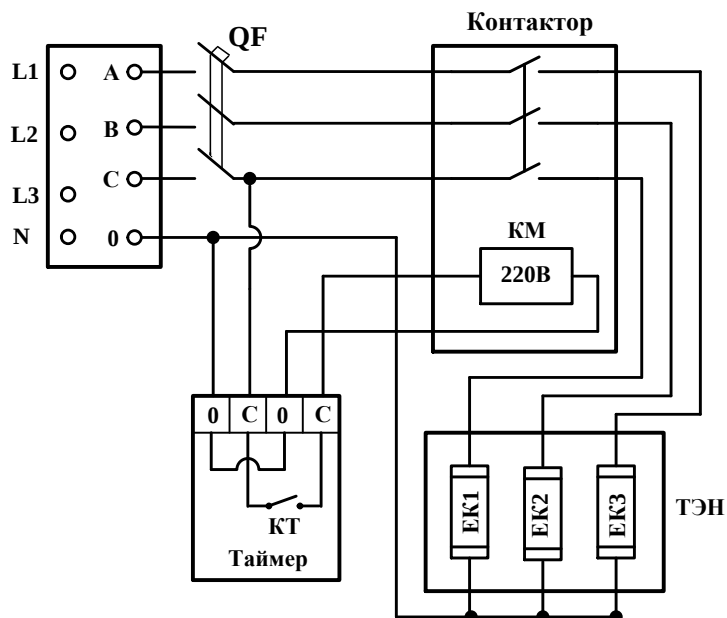


Рис.1. Принципиальная электрическая схема управления электронагревателями мощностью 6кВт 380В



Рис.2. Пульт управления твердотопливным котлом АОТВК -2-25-6 и реле времени программируемое (таймер) KG316T

Чтобы выявить преимущества двухтарифного счетчика марки Меркурий 230 ART-01 перед однотарифным и целесообразность его установки, я провел расчет потребления электроэнергии для моего электрического котла отопления АОТВК -2-25-6 за полгода с сентября 2017 по февраль 2018 года. В настоящее время в Амурской области с 1 июля 2017 года до 1 июля 2018 года действуют следующие тарифы на электроэнергию для населения, проживающих в домах с электроплитами [4]:

- одноставочный тариф – 2,46 (руб./кВт·ч)
- одноставочный тариф, дифференцированный по двум зонам суток:
- дневной тариф – 2,83 (руб./кВт·ч)
- ночной тариф – 0,77 (руб./кВт·ч)

При установке двухтарифного счётчика расходы на электроэнергию будут считаться по следующей схеме: дифференцированный по двум зонам суток: днем - с 7:00 до 23:00 электроэнергия оплачивается по 100%-му «дневному» тарифу – 2,83 рубля за киловатт-час, а с 23:00 до 7:00 – по так называемому «ночному» тарифу, – 0,77 рубля за киловатт-час то есть 27% от существующего. Здесь нужно – использовать максимум электроэнергии ночью и минимум днем тогда получим экономию. Для того, чтобы экономить, необходимо минимизировать использование электроэнергии в дневные часы, когда стоимость киловатта больше, и увеличить ее использование ночью [5].

Для экономии электроэнергии на котлах имеется регулятор температурного режима, который способствует экономии расхода электричества. Сэкономить расход электроэнергии можно, если вы будете пользоваться более дешевым тарифом, ночным.

Расчет эффективности перехода на двухтарифный счетчик электрической энергии представлен в таблице.

Таблица

Потребление электроэнергии с сентября 2017 по февраль 2018 г.

Месяц	Начислено, кВт·ч T1 = 2,83 р T2 = 0,77 р T = 2,46 р	К оплате, руб		Экономия	
		Двух тарифный (2,83), (0,77)	Одно тарифный (2,46)	% ночного потребл.	Рублей
1	2	3	4	5	6
Сентябрь	80•2,83 =226,40 200•0,77 =154,00 Итого: 280 кВт·ч	226,40 154,00 380,40	280•2,46 = 688,80 688,80	71,4%	308,40

Продолжение табл.

1	2	3	4	5	6
Октябрь	70•2,83 = 198,10 420•0,77 = 323,40 Итого: 490 кВт•ч	198,10 323,40 521,50	490•2,46 = 1205,40 1205,40	85,7%	683,90
Ноябрь	85•2,83 = 240,55 705•0,77 = 542,85 Итого: 790 кВт•ч	240,55 542,85 783,40	790•2,46 = 1943,40 1943,40	89,2%	1160,00
Декабрь	70•2,83 = 198,10 870•0,77 = 669,90 Итого: 940 кВт•ч	198,10 669,90 868,00	940•2,46 = 2312,40 2312,40	92,5%	1444,40
Январь	70•2,83 = 198,10 900•0,77 = 693,00 Итого: 970 кВт•ч	198,10 693,00 891,10	970•2,46 = 2386,20 2386,20	92,7%	1495,10
Февраль	80•2,83 = 226,40 920•0,77 = 708,40 Итого: 1000 кВт•ч	226,40 708,40 934,80	1000•2,46 = 2460,00 2460,00	92%	1525,20
				Итого:	6617,00

Данные расчеты показывают, что ночное потребление электроэнергии довольно высокое 71-92%, экономия по сравнению с однотарифным счетчиком составляет за полгода 6617,00 рублей. Эта сумма экономии покрыла расходы на приобретение двухтарифного счетчика Меркурий 230 ART-01 – 5000 рублей и программируемого реле времени (таймера) KG316T – 1000 рублей.

Если у Вас в квартире или доме имеется большое количество электроприборов, таких как, стиральная и посудомоечная машина, электрические насосы, теплые полы, электродуховка, кондиционер, электрическая плита и другие мощные приборы, работающие круглосуточно или преимущественно по ночам, то установка двухтарифного счетчика электроэнергии для вас однозначно будет более выгодна, чем однотарифного счетчика.

Список литературы

1. Установка электрического отопления в частном доме – простой способ сэкономить на коммунальных услугах. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://x-teplo.ru/otoplenie/doma/elektricheskogo-chastnogo-doma.html>. (дата обращения: 17.02.2018).
2. Как экономить с электроотоплением? Шесть советов от экспертов. Автор: Людмила Заболотная. Источник: <https://shkolazhizni.ru/authors/uid72974/posts/70482/> © Shkolazhizni.ru (дата обращения: 18.02.2018).
3. Пульт управления твердотопливным котлом – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://3bears.ru/catalog/tverdotoplivnye_kotly/pult_upravleniya_tverdotoplivnym_kotlom/ (дата обращения: 14.02.2018).
4. Тарифы на электроэнергию для Амурской области с 1 января 2018 года. – Режим доступа: <https://energo-24.ru/authors/energo-24/12832.html>. (дата обращения: 16.02.2018).
5. Светличный С.В. Автоматическое управление электрическим котлом отопления /С.В. Светличный //Энергетика и информационные технологии: матер. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (г. Благовещенск, 16 февраля 2017 года). - Благовещенск; Дальневосточный ГАУ, 2017. – С. 124-130.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

УДК 631

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Кострыкина С.А., канд.техн.наук, доцент,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

***Аннотация.** В России разработаны и реализуются проекты и программы, направленные на преодоление проблем пищевой промышленности. В статье анализируются основные проблемы и направления развития отечественной пищевой промышленности. Рассмотрены статистические данные, показывающие тенденции развития предприятий пищевой промышленности.*

***Ключевые слова:** пищевая промышленность, обеспечение продовольствием, основные показатели работы предприятий.*

В современных условиях наиболее важной экономической, социальной и политической проблемой в жизни россиян и страны в целом является продовольственная безопасность и обеспечение населения продуктами питания. Обеспечение отечественным продовольствием менее чем на 80 % представляет угрозу национальной безопасности и независимости государства.

От объема производства, стоимости и качества продуктов питания зависит не только уровень жизни населения, но и развитие экономики в целом.

Доля российской пищевой промышленности в общем промышленном производстве составляет порядка 14 %, а за счет налоговых отчислений предприятиями данного сектора формируется 16 % доходной части федерального и значительная доля региональных бюджетов.

В настоящее время условия функционирования отечественных предприятий пищевой промышленности, не способствуют их развитию, а также росту конкурентоспособности. Очевидно, что должна произойти трансформация состава и структуры источников и ресурсов, определяющих экономический рост.

На данный момент в России разработаны и реализуются ряд проектов и программ, направленных на решение системных проблем пищевой промышленности. Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года (далее - Стратегия) предусматривает системное решение проблем развития пищевой и перерабатывающей промышленности, ресурсное и финансовое обеспечение, а также механизмы реализации мероприятий Стратегии и показатели их результативности. Стратегия разработана с учетом положений Федерального закона от 29 декабря 2006 г. № 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства», Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р, Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 30 января 2010 г. № 120 (далее - Доктрина), и Основ государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года, утвержденных распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 октября 2010 г. № 1873-р, а также с учетом рекомендуемых рациональных норм потребления пищевых продуктов, отвечающих требованиям здорового питания, и ряда ведомственных целевых программ по проблемам развития агропромышленного комплекса страны.

В Стратегии учитываются позитивные и негативные изменения, которые сложились в последние годы в макроэкономической политике [5]. Также необходимо учитывать социально-экономическое положение аграрного сектора экономики, усиление воздействия на него процессов, происходящих на мировых агропродовольственных рынках, вступление России во Всемирную торговую организацию.

© Кострыкина С.А., 2018

Динамика развития отраслей пищевой и перерабатывающей промышленности на период до 2020 года формируется под воздействием различных факторов, к которым относится возрастающий спрос на отдельные виды продовольствия со стороны различных социальных групп и рост доходов населения, а также вхождение России в мировое экономическое пространство и повышение вероятности рисков, угрожающих устойчивому и динамичному развитию пищевой промышленности со стороны мирового рынка продовольствия.

К 2020 году производство пищевых продуктов должно увеличиться в 1,4 раза при среднегодовом темпе прироста от 3,5 до 5 % к уровню 2010 года. При этом предполагается довести долю российского производства по различным видам продовольственных продуктов (сахар, масло растительное, мясо и мясoproductы и др.) – свыше 85 % в доле общего объема. Коэффициент использования производственных мощностей должен достигнуть 85 %.

Несмотря на значительные успехи в реализации Стратегии, а именно доля российского производства по отдельным видам продуктов уже превышает запланированные показатели, предприятия продовольственного комплекса испытывают трудности по увеличению инновационного, инвестиционного и трудового потенциала. Необходима модернизация предприятий по первичной переработке сельскохозяйственного сырья – мясного, молочного, плодоовощного и др. Продовольственное эмбарго, создав возможности для производителей продовольствия, высветило серьезные проблемы, из-за которых реализации потенциала импортозамещения в настоящее время не произошло [1].

Большинство предприятий испытывают дефицит отечественного сырья при наличии свободных производственных мощностей.

За последние годы отмечено увеличение использования среднегодовой производственной мощности предприятий по многим видам продукции (табл. 1) и рост инвестиций в основной капитал. Но в целом по промышленности уровень использования производственной мощности составляет всего 53 %, что значительно ниже значения целевого индикатора заложенного в Стратегии.

Таблица 1

Уровень использования среднегодовой производственной мощности предприятий пищевой промышленности по отдельным видам продукции, %

Производство пищевых продуктов	2010	2012	2013	2014	2015
Мясо и субпродукты пищевые убойных животных	46	48	55	60	65
Мясо и субпродукты пищевые домашней птицы	80	81	73	74	79
Изделия колбасные	64	59	56	57	56
Консервы мясные (мясoсoдepжaющие)	48	51	53	53	49
Плодоовощные консервы	34	57	55	59	60
Масла растительные нерафинированные	65	73	68	70	62
Цельномолочная продукция (в пересчете на молоко)	57	59	59	59	61
Масло сливочное и пасты масляные	28	90	31	35	36
Сыры и сырные продукты	63	62	59	64	66
Продукты молочные сгущенные	58	63	60	62	60
Мука из зерновых культур, овощных и смеси из них	47	47	46	47	50
Крупы	34	32	33	34	30
Хлеб и хлебобулочные изделия	41	40	41	41	43
Кондитерские изделия	62	62	63	63	59
Сахар белый свекловичный в твердом состоянии	91	86	91	85	89
Макаронные изделия	67	62	59	62	63
Безалкогольные напитки	46	34	31	32	33

Основным показателем, отражающим современные тенденции развития отечественной пищевой промышленности, является индекс производства, динамика которого представлена на рисунке 1. Индекс производства пищевой продукции растёт, начиная с 2000 года, что отражает положительную тенденцию и незначительно снижается в 2016 году.

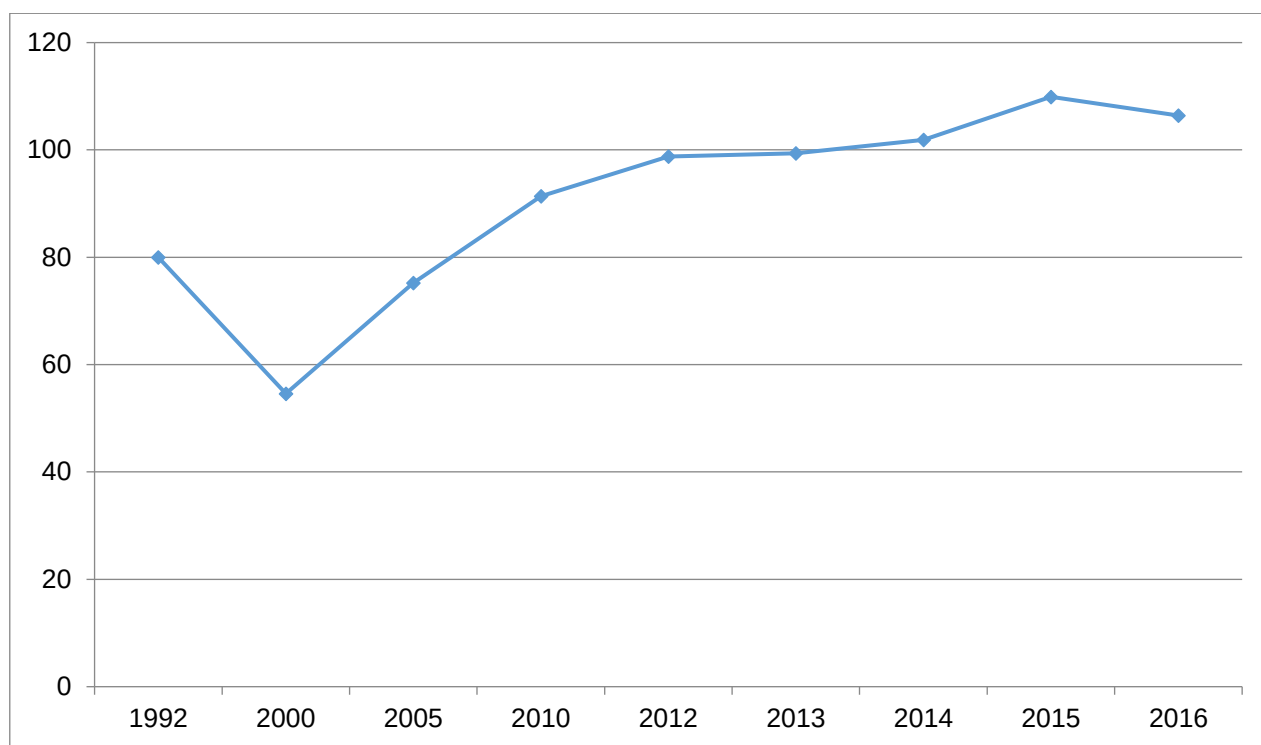


Рис. 1. Динамика индекса производства пищевых продуктов в России

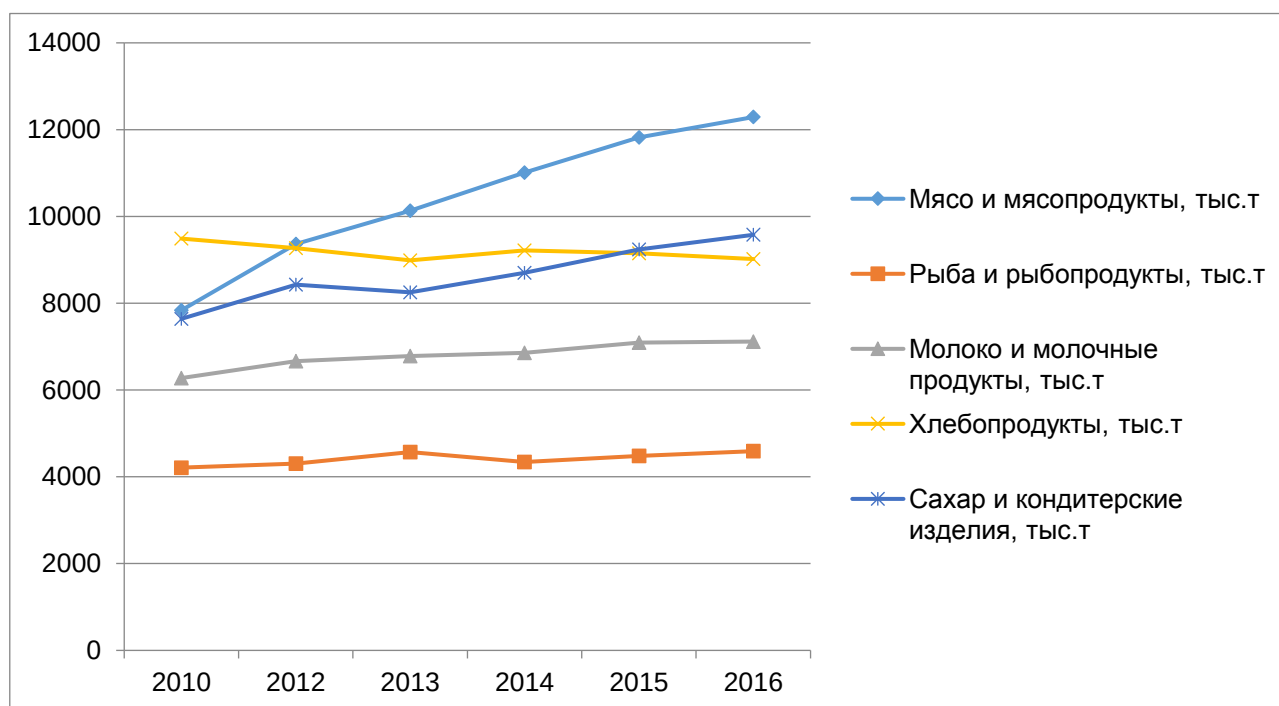


Рис. 2. Производство основных видов продукции в натуральном выражении (годовые данные)

Анализ данных представленных на рисунке 2 показывает, что рост индекса производства пищевых продуктов обеспечивается за счет увеличения в 2016 году по сравнению с 2010 годом производства мяса и мясопродуктов, сахара и кондитерских изделий, молока и молочных продуктов, незначительно увеличилось производство рыбопродуктов, одновременно идет снижение производства хлебопродуктов.

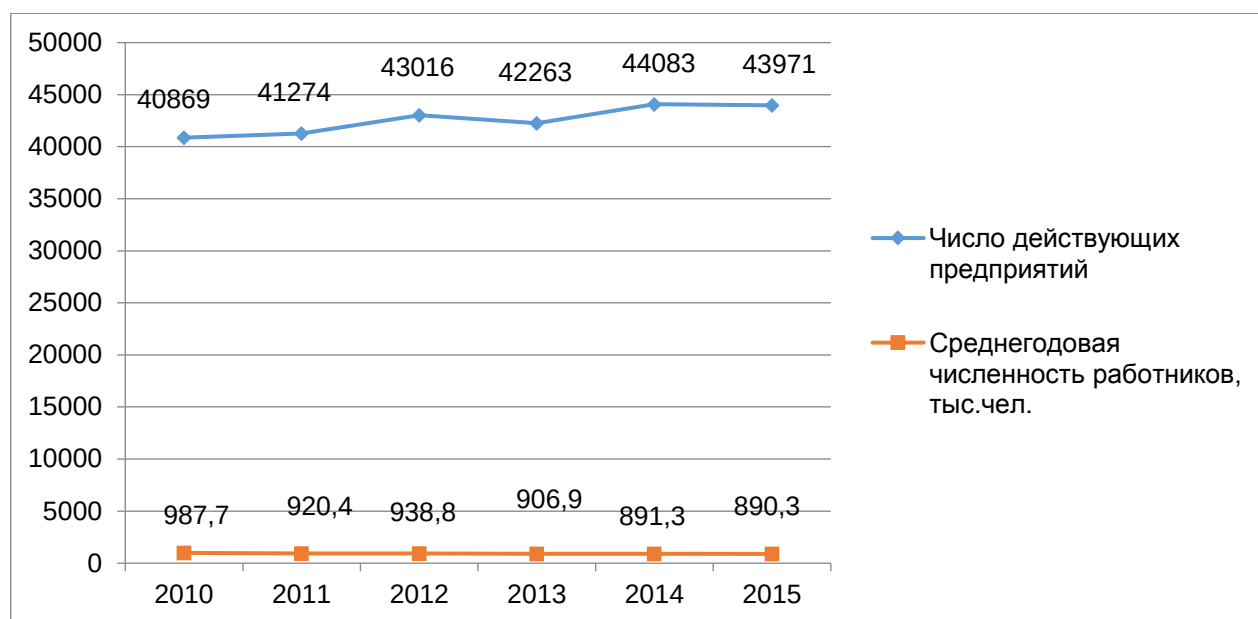


Рис. 3. Динамика изменения количества и среднегодовой численности работников предприятий пищевой промышленности

Динамика изменения количества и среднегодовой численности работников показывает, увеличение числа действующих предприятий пищевой промышленности, при этом среднегодовая численность работников сокращается, что можно объяснить модернизацией производства и замещением человеческих ресурсов на технические.

Несмотря на положительные тенденции в пищевой промышленности России остаются нерешенными основные системные проблемы, характерные для всех отраслей пищевой и перерабатывающей промышленности:

- недостаток сельскохозяйственного сырья с определенными качественными характеристиками для промышленной переработки;
- моральный и физический износ технологического оборудования, недостаток производственных мощностей по отдельным видам переработки сельскохозяйственного сырья;
- низкий уровень конкурентоспособности российских производителей пищевой продукции на внутреннем и внешнем продовольственных рынках;
- неразвитая инфраструктура хранения, транспортировки и логистики товародвижения пищевой продукции;
- недостаточное соблюдение экологических требований в промышленных зонах организаций пищевой промышленности [4].

Для решения перечисленных системных проблем потребуется немалое время и координация усилий всех заинтересованных в этом сторон: государства, отраслевых союзов и ассоциаций, сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. Следовательно, необходимо говорить не только о реструктуризации предприятий пищевой промышленности, а также о реструктуризации АПК в целом [6].

Комплекс программно-целевых мероприятий направленный на оздоровление предприятий пищевой промышленности сформулированный на федеральном и региональном уровне должен быть четко оформлен на отраслевом уровне и особенно на уровне предприятия.

Назрела необходимость ослабить зависимость предприятий пищевых отраслей от импортного оборудования и направить все усилия на развитие отечественной машиностроительной базы. Необходимо сформировать отечественный высококачественный продовольственный рынок, наращивать уровень продукции глубокой переработки, обеспечить экономический рост на основе научно-обоснованной специализации, применять более эффективные формы управления предприятием.

Список литературы

1. Барышникова, Н.А. Развитие продовольственной системы России в условиях экономической нестабильности. / Н.А. Барышникова // Научное обозрение: Теория и практика. – 2016 - №1. - С.49-59.
2. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации от 01.02.2010 г. [Электронный документ]. Режим доступа: <http://kremlin.ru/events/president/news/6752>
3. Россия в цифрах. 2017: крат. стат. сб./Росстат. - М., 2017. - 511с.
4. Покрашинская, Н.В. Особенности формирования стратегий развития предприятий пищевой промышленности / Н.В. Покрашинская // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент». – 2014. - №2.
5. Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 апреля 2012 г. N 559-р (в редакции распоряжения Правительства Российской Федерации от 30 июня 2016 г. N 1378-р) [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант плюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
6. Стратегии реструктуризации предприятий пищевой промышленности в условиях присоединения России к ВТО// Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. - №3. - С. 75-79.

УДК 664.6

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ОЛАДИЙ

Агафонов И.В., аспирант; Бибик И.В., канд. техн. наук, доцент,
Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. Обоснован выбор мучных и порошковых компонентов для рационального композиционирования смесей-пищеконцентратов-полуфабрикатов «Смесь для выпечки» по составу незаменимых аминокислот, витамину Е, β-каротину и пищевым волокнам в соответствии с требованиями, предъявляемыми к функциональным продуктам. На основании математического моделирования разработаны соответствующие рецептуры смесей для выпечки.

Ключевые слова: аминокислотный состав белка, биологическая ценность, смесь для выпечки, компонент, массовая доля, композиционирование.

Введение. Известно, что пшеничная мука содержит белок, состав которого не сбалансирован по аминокислотному составу (лизину и треонину). При этом данный вид муки является основой для производства хлебобулочных и других мучных изделий, которые ежедневно используются населением РФ.

Одним из путей повышения пищевой и биологической ценности таких продуктов является использование зародышево-семядолевой (ЗС) и оболочково-семядолевой (ОС) соевой муки, которая содержит все незаменимые аминокислоты (НАК) и, в том числе, лизин и треонин, а также витамин Е.

Создание мучных композиций на основе данных видов муки, позволяет повысить биологическую ценность белков. Одним из таких продуктов может служить пищевеконцентрат-полуфабрикат «Смесь для выпечки (ПКП), содержащий указанные композиции.

В тоже время введение дополнительных ингредиентов животного происхождения, например, в виде печеночного порошка или молочного порошка [3] позволяет довести содержание НАК до эталонного (шкала ФАО/ВОЗ).

Целью исследований является научное обоснование рецептур ПКП «Смесь для выпечки блинчиков» и ПК «Смесь для выпечки оладий».

Задачи исследований:

- обосновать выбор исходных компонентов для вышеуказанных ПКП;
- разработать рецептуры данных ПКП мучных изделий «Смесь для выпечки» в соответствии с [1, 2].

© Агафонов И.В., Бибик И.В., 2018

Для разработки рецептов выбраны ряд продуктов. В смесь для оладий: мука соевая оболочково-семядолевая, мука соевая зародышево-семядолевая, мясной порошок (печеночный), мясной порошок (говядина), яичный порошок, мука пшеничная, сухое молоко.

С целью обоснования рецептов соответствующих ПКП были проведены экспериментальные исследования.

На основе проведенной математической обработки экспериментальных данных получены математические модели, характеризующие качественные показатели оладий, приготовленных по рецептуре, в зависимости от уровня варьирования факторами X_1 , X_2 и X_3 .

После отсеивания незначимых коэффициентов данные модели имеют вид:

- в кодированной форме:

$$Y_1 = 21,38 + 0,41X_1 + 0,02X_2 + 0,78X_3 + 0,26X_1X_2 + 0,71X_1X_3 + 0,61X_2X_3 - 0,94X_1^2 - 2,23X_2^2 - 1,72X_3^2 \rightarrow \max$$

$$Y_2 = 19,84 + 0,49X_1 + 0,25X_2 + 0,80X_3 + 0,22X_1X_2 + 0,72X_1X_3 + 0,82X_2X_3 - 0,38X_1^2 - 1,66X_2^2 - 0,99X_3^2 \rightarrow \max;$$

- в раскодированной форме:

$$N_1 = -18,05 + 1,52M_D^0 + 10,85M_D^M + 4,53M_D^Я + 0,05M_D^0 \cdot M_D^M + 0,28M_D^0 \cdot M_D^Я + 1,22M_D^M \cdot M_D^Я - 0,44(M_D^0)^2 + 2,22(M_D^M)^2 - 6,68(M_D^Я)^2 \rightarrow \max;$$

$$N_2 = 2,26 + 0,43M_D^0 + 7,46M_D^M - 2,70M_D^Я + 0,04M_D^0 \cdot M_D^M + 0,29M_D^0 \cdot M_D^Я + 1,65M_D^M \cdot M_D^Я - 0,01(M_D^0)^2 - 1,66(M_D^M)^2 - 3,94(M_D^Я)^2 \rightarrow \max.$$

Адекватность полученных моделей, по результатам регрессионного анализа, с вероятностью $R=0,95$, при коэффициентах корреляции $R_1=0,954$, $R_2=0,970$, $R_3=0,962$ и $R_4=0,946$ подтверждается неравенством $F_R > F_T$.

В таблице 1 приведены данные по области экспериментальных значений факторов X_1 , X_2 , и X_3 , при которых критерии оптимизации Y_i (N_i) стремятся к максимуму.

Таблица 1

Области экспериментальных значений факторов

Критерий	$X_1(M_D^0)$, %	$X_2(M_D^M)$, %	$X_3(M_D^Я)$, %	Y_i (N_i)
$Y_1 \rightarrow \max$	0,34/24,88	0,07/3,03	0,31/1,14	21,5/19,91
$Y_2 \rightarrow \max$	2,16/30,37	0,57/3,62	1,4/1,55	21,01/25,0

где M_D^0 , % - массовая доля ОС и ЗС муки; M_D^M , % - массовая доля сухого молока; $M_D^Я$, % - массовая доля меланжа.

На основании полученных данных сформирована рецептура ПКП мучных изделий «Смесь для выпечки оладий «Армейские» в двух вариантах (таблица 2).

Таблица 2

Рецептура ПКП мучных изделий «Смесь для выпечки оладий «Армейские»»

Компоненты смеси в ПКП	Содержание по вариантам	
	№ 1	№ 2
	Смесь для выпечки оладий	Смесь для выпечки оладий
1	2	3
Мука пшеничная хлебопекарная	38,83	32,38
Мука соевая оболочково-семядолевая	25,0	-
Мука соевая зародышево-семядолевая	-	30,4
Яичный порошок	1,15	1,6
Молоко сухое	3,0	3,6
Мясной порошок (говядина)	30,0	-
Печеночный порошок	-	30,0

1	2	3
Имбирь	0,01	0,01
Куркума	0,01	0,01
Соль	1,5	1,5
Сода	0,3	0,3
Кислота лимонная	0,2	0,2

Заключение. На основе анализа аминокислотного состава продуктов растительного и животного происхождения обосновано рациональное их композиционирование.

С использованием выбранных мучных продуктов (муки), молочного порошка, мясного и печеночного компонентов в виде порошков научно обоснована их массовая доля в ПКП «Смесь для выпечки» (с помощью математического моделирования), которые защищены патентом РФ на изобретения.

Список литературы

1. ГОСТ Р 52349-2005 Продукты пищевые функциональные. Термины и определения. - М. -2005. – 3 с.
2. ГОСТ Р 54059-2010 Ингредиенты пищевые функциональные. Классификация и общие требования. – М.-2010. - 6 с.
3. Патент РФ №2634438 смесь для выпечки оладий /авторы Агафонов И.В. и др. Опубл в БИ № 31 от 30.10. 2017 г.

УДК 664.6

ГРНТИ 65.35

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДОВ ЛИМОННИКА ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО В ПРОИЗВОДСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Ермолаева А.В., канд.тех.наук, доцент,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. В статье рассмотрен химический состав порошка из лимонника дальневосточного, а также перспективы использования продуктов переработки плодов лимонника дальневосточного, как функциональных ингредиентов, в рецептуре заварных пряников.

Ключевые слова: функциональные продукты, мучные кондитерские изделия, лимонник дальневосточный, рецептура, функциональные ингредиенты.

Одним из приоритетных направлений государственной политики России является формирование системы здорового питания населения, что отражено в распоряжении Правительства РФ «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года».

Отечественное производство функциональных пищевых продуктов развивается сегодня в направлении обогащения традиционных продуктов белками, витаминами, минеральными веществами, пищевыми волокнами на фоне общей тенденции к уменьшению их калорийности. В основе технологий функциональных продуктов питания лежит модификация традиционных, обеспечивающих повышение содержания полезных ингредиентов до уровня, соотносимого с физиологическими нормами их потребления (20-30% от средней суточной потребности).

Основными технологическими задачами разработки продуктов функционального назначения являются:

- выбор обогащающих ингредиентов, их количеств, комплексов и соотношений в комплексе;
- исследование влияния этих комплексов на свойства полуфабрикатов и качество готовых изделий;
- выбор стадии, способа и формы введения функционального ингредиента в продукт и внесение уточнений и изменений параметров отдельных стадий процесса получения готового продукта.

© Ермолаева А.В., 2018

Разрабатывать технологию необходимо с учетом потенциальной возможности функциональных ингредиентов не изменять потребительские свойства пищевого продукта.

Расширение ассортимента за счет переработки нетрадиционного сырья, использование натуральных добавок обладающих биологической активностью, разработка функциональных продуктов, все это связано с совершенствованием современных технологий производства. Одним из перспективных направлений в решении проблем улучшения здоровья населения и предупреждения развития многих заболеваний является разработка инновационных технологий производства функциональных мучных кондитерских изделий, характеризующихся высокой пищевой ценностью, адаптированных к особенностям нарушения обмена веществ, благоприятно влияющих на функциональное состояние органов пищеварения и метаболические процессы в организме.

Разработка функциональных продуктов с использованием местных сырьевых ресурсов является задачей актуальной. Биопотенциал последних можно значительно повысить, применяя дикорастущие растения, произрастающие в Дальневосточном регионе, а именно в Амурской области.

Выбор дикорастущих полов лимонника дальневосточного в качестве функциональных ингредиентов для обогащения мучных кондитерских изделий обусловлен высоким содержанием в них биологически активных веществ, достаточно большой сырьевой базой, экологической чистотой. В данной работе предлагается использовать джем и порошок из плодов лимонника дальневосточного в производстве заварных пряников.

Целью данной работы являлось изучить возможность использования джема и порошка из плодов лимонника дальневосточного в производстве заварных пряников.

В плодах лимонника дальневосточного содержатся особые вещества - лигнаны, имеющие широкий спектр биологической активности. По мнению ученых, именно за счет этих составляющих достигается лечебный эффект растения, которое оказывает противоопухолевое, противомикробное, противовоспалительное, антиоксидантное, тонизирующее действие. Лимонник дальневосточный называют адаптогеном, за счет стимулирующего воздействия лигнанов на центральную нервную систему. Адаптогены являются удивительными природными веществами, которые способствуют повышению устойчивости организма в сложных условиях, таких как резкие изменения климата, интенсивные физические и умственные нагрузки, кислородное голодание и другие экстремальные ситуации. При регулярном применении такие вещества настолько способны укрепить иммунитет, что организм побеждает даже самые тяжелые недуги, поэтому дальневосточный лимонник, наравне с женьшенем, аралией, элеутерококком, можно отнести к растениям здоровых людей [2].

Порошок из плодов лимонника содержит: водорастворимые вещества - 8,70%, сахара - 9,50%, крахмала - 1,0%, клетчатку - 2,65%, танины и красители - 0,15 %, эфирные масла - 1,60%, жирное масло - 40,3%, так же содержит много витаминов Е, С, антоцианы, оказывающие мощное антиоксидантное действие, органические кислоты (лимонную, яблочную, винную), таниды (дубильные вещества), флаванойды (катехины), минеральный состав также чрезвычайно богат, хотя практически все макро- и микроэлементы присутствуют в нем в не больших количествах - кальций, калий, железо, цинк, марганец, медь, молибден, кобальт, алюминий, хром, барий, стронций, никель, 1 грамм сухого порошка содержит суточную потребность в селене и половину суточной потребности в йоде. В связи с этим введение данных функциональных ингредиентов в рецептуру в определенных количествах позволит изготовить обогащенные мучные кондитерские изделия [1].

С целью создания и научного обоснования технологии производства заварных пряников с использованием продуктов переработки лимонника дальневосточного в ФГБОУ Дальневосточного ГАУ на кафедре технологии переработки продукции растениеводства исследовали влияние различных дозировок порошка и джема на показатели качества теста и готовых изделий.

На основе полученных результатов разработана рецептура заварных пряников с использованием продуктов переработки лимонника, а именно джема и порошка, в состав рецептуры входят: мука пшеничная 1-го сорта, сахар песок, маргарин, сода, джем и порошок из плодов лимонника. Изучив химический состав и энергетическую ценность заварных пряников с использованием продуктов переработки лимонника дальневосточного получили следующие результаты:

жирность продукта составила 3%, содержание белка 6%, углеводов 74,98%, энергетическая ценность 351 ккал на 100 гр. продукта.

Установлено, что внесение в определенном количестве представленных функциональных ингредиентов повышает качество готовых изделий как по органолептическим, так и физико-химическим показателям.

Мучное кондитерское изделие приобретает выраженный вкус аромат, цвет, свойственный плодам лимонника.

В результате проведенной работы можно сделать вывод, что продукты переработки дальневосточного лимонника можно рассматривать как функциональные ингредиенты, а также использовать их в качестве натуральных красителей и ароматизаторов.

Список литературы

1. Ермолаева, А.В. Изучение возможности использования плодов лимонника дальневосточного в производстве пищевых продуктов//Тематический сборник научных трудов Технология производства и переработка сельскохозяйственной продукции: сб.науч.тр - Благовещенск: Изд-во Дальневосточного ГАУ, 2017.- вып.16. –С. 31-34
2. Приходько, Ю.В. Научно-практическое обоснование использования сырьевых ресурсов Дальнего Востока в качестве источников для производства функциональных пищевых продуктов: автореферат дис. доктора технических наук: / Ю.В. Приходько. Владивосток, 2009.

УДК 663/664

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ С ЗАДАНЫМ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИМ ЭФФЕКТОМ

Доронин С.В., аспирант; Доценко С.М., д-р техн. наук, профессор;
Бибик И.В., канд. техн. наук, доцент; Лучай А.Н., аспирант,
Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

***Аннотация.** Проведенным анализом установлена необходимость и целесообразность разработки новых подходов к созданию продуктов функциональной направленности с заданным физиологическим эффектом. Разработанный новый подход позволяет создавать функциональные продукты так называемой четвертой категории, в связи с чем предложен алгоритм проектирования таких продуктов, что приводит к значительному сокращению затрат времени на творческий процесс.*

***Ключевые слова:** функциональные продукты, обогащенные продукты, схема, питательные вещества, физиологически функциональные пищевые ингредиенты, алгоритм.*

Введение. Многочисленными исследованиями отечественных ученых установлено, что определенная часть населения РФ испытывает острый дефицит в эссенциальных нутриентах пищи [1,2].

Данным фактом обусловлено наличие у определенных категорий населения и работников заболеваний, связанных с дефицитом физиологически функциональных пищевых ингредиентов (ФФПИ), к которым относят биологически активные и/или физиологически ценные ингредиенты в виде определенных веществ или их комплексов с установленными нормами в пределах 15-50% ежедневного потребления в составе пищевых продуктов полезные для сохранения и улучшения здоровья [3]. В то же время, современные представления о количественных и качественных потребностях человека, отраженные в концепциях сбалансированного и адекватного питания показывают, что в процессе нормальной деятельности человек нуждается в определенных количествах энергии и комплексах пищевых веществ: белках, аминокислотах, минеральных солях и микроэлементах, а также витаминах, причем многие из них не вырабатываются в организме, но необходимы ему для биологического и физиологического существования и развития [4].

© Доронин С.В., Доценко С.М., Бибик И.В., Лучай А.Н., 2018

При этом, доктриной продовольственной безопасности, в рамках формирования здорового типа питания, предусмотрено внедрение инновационных технологий, включающих био- и нанотехнологии, а также наращивание производства новых обогащенных диетических и функциональных пищевых продуктов.

Одним из составных и основных компонентов рациона питания человека были и остаются молоко и молочные продукты, которые гармонично сочетаются с компонентами растительного сырья и в совокупности обеспечивают возможность взаимного обогащения, входящих в состав этих продуктов ФФПИ и придает им функциональную направленность (ФН).

В связи с изложенным, проблема разработки и создания инновационных продуктов питания функциональной направленности расширенного ассортимента является актуальной.

Целью исследований является разработка алгоритма проектирования пищевых продуктов функциональной направленности.

Задачи исследований:

- на основании анализа существующих методологических подходов к созданию продуктов питания ФН обосновать новый подход, учитывающий направление в создании так называемой четвертой категории ФПП.

- предложить схему алгоритма, проектирования ФППС заданным физиологическим эффектом.

Государственной политикой РФ на период до 2020 года предусмотрен комплекс мероприятий, направленных на создание условий, обеспечивающих удовлетворение в соответствии с требованиями медицинской науки потребностей различных групп населения РФ в здоровом питании с учетом их традиций, привычек и экономического положения.

При этом, в данном документе отмечается, что питание большинства взрослого населения не соответствует принципам здорового питания из-за потребления пищевых продуктов, содержащих большое количество жира животного происхождения и простых углеводов, недостатка в рационе овощей и фруктов, рыбы и морепродуктов, что приводит к росту избыточной массы тела и ожирению, распространенность которых за последние 8-9 лет возросла с 19 до 23%, увеличивая риск развития сахарного диабета, заболеваний сердечно-сосудистой системы и других заболеваний.

В этой связи целью и задачами государственной политики в области здорового питания является сохранение и улучшение здоровья населения, а также профилактика заболеваний, обусловленных неполноценным и несбалансированным питанием путем развития производства пищевых продуктов, обогащенных незаменимыми компонентами, специализированных продуктов детского питания продуктов функционального назначения.

Кочеткова А.А. [4] выделяет три основных категории ФПП:

- традиционные продукты, содержащие в нативном виде значительные количества ФФПИ или их группы;

- традиционные продукты, дополнительно обогащенные ФФПИ;

- традиционные продукты, в которых технологически понижено содержание вредных для здоровья компонентов.

Анализ проведенных исследований, в рамках разработки и получения функциональных продуктов питания в соответствии с положениями Кочетковой А.А. показывает, что принципиальный методологический подход сводится к проведению процедур, отображаемых схемой, представленной на рисунке 1.

По нашему мнению, существует еще и четвертая категория ФПП, так называемые инновационные ФПП, создаваемые на основе нетрадиционных методологических и технологических подходов (с применением нетрадиционного сырья, способов, процессов и технологий).

Проведенный анализ по способам увеличения содержания ФФПИ в пищевых системах показывает, что в рамках разработки инновационной технологии ФПП расширенного ассортимента с заданным антиоксидантным эффектом (ГОСТ-Р-54059-2010) существенный интерес представляет концентрирование питательных веществ и ФФПИ путем экстракции, сепарирования, термокислотной коагуляции и композиционирования. На основе данного методологического подхода разработан алгоритм, представленный на рисунке 2.



Рис. 1. Схема получения обогащенных и комбинированных ФПП

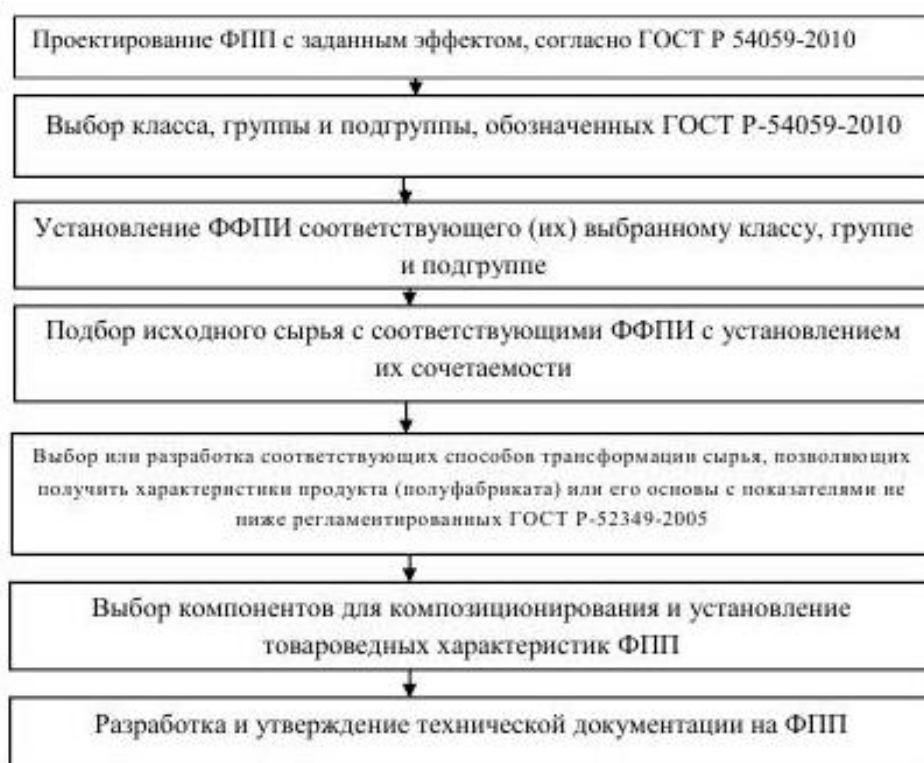


Рис. 2. Алгоритм проектирования пищевых продуктов функциональной направленности с заданным физиологическим эффектом

Заключение. Проведенным анализом установлена необходимость включения в имеющуюся градацию ФПП по категориям так называемой четвертой категории продуктов, создаваемых

на основе нетрадиционного сырья, а также оригинальных и инновационных способов трансформации его составов, структуры и свойств. Разработанный алгоритм проектирования таких продуктов позволит существенно снизить трудоемкость научных изысканий и конструкторских работ в пищевой отрасли народного хозяйства РФ.

Список литературы

1. Тутельян, В. А. Питание и здоровье / В.А. Тутельян // Пищевая промышленность. 2004 №5 - С.5-6.
2. Тутельян, В. А. Политика здорового питания. Федеральный и региональный уровни / В.А. Тутельян, В.М. Позняковский. Новосибирск. Сибирское университетское издательство. 2002 – 144 с.
3. ГОСТ Р 52349-2005 Продукты пищевые функциональные. Термины и определения. –М. 2006 – 9 с.
4. Кочеткова, А. А. Функциональные продукты в концепции здорового питания / А.А. Кочеткова // Пищевая промышленность. - 1999. - №4 – с. 4.

УДК 663/664

ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К СОЗДАНИЮ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ С ЗАДАНЫМ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИМ ЭФФЕКТОМ

Лучай А.Н., аспирант;
Доценко С.М., д-р техн. наук, профессор;
Бибик И.В., канд.техн. наук, доцент;
Доронин С.В., аспирант,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

***Аннотация.** На основе системного анализа положений, регламентированных ГОСТ р 54059-2010 предложена блок-схема (алгоритм) создания функциональных продуктов с заданным физиологическим эффектом. С использованием данного алгоритма разработан способ трансформации состава, структуры и свойств исходного сырья и продуктов-полуфабрикатов (пахты и сливок).*

***Ключевые слова:** функциональный продукт, исходное сырьё, продукты, способ, трансформация, блок-схема, эффект.*

Введение. Анализ многочисленных исследований по литературным данным, за последние 20 лет показывает, что проблемы здоровья населения, обусловленные не адекватным питанием, как во всем мире, так и в нашей стране, продолжают волновать ученых и заставляют их направлять свои усилия на решение проблемы здорового питания [1-3].

При этом, учеными, в качестве основной причины отсутствия здорового питания населения отмечается, как дефицит белковых веществ в рационе питания россиян, так и пищевых микронутриентов наряду с эссенциальными факторами.

В этой связи, создание функциональных продуктов питания (ФПП) с заданным физиологическим эффектом, например, поддержания деятельности сердечно-сосудистой системы (ССС) является актуальной проблемой, требующей своего решения.

Целью исследования является обоснование возможности и целесообразности создания ФПП с эффектом поддержания деятельности ССС на основе сырья растительного и животного происхождения

© Лучай А.Н., Доценко С.М., Бибик И.В., Доронин С.В., 2018

Задачи исследований:

- разработать блок-схему для создания продуктов питания функциональной направленности с заданным физиологическим эффектом (ФЭ);
- на основе разработанных подходов предложить способ трансформации исходного сырья по составу, структуре и свойствам с целью получения ФПП расширенного ассортимента с заданным ФЭ.

Системный анализ положений, регламентируемых национальным стандартом – ГОСТ Р 54059-2010 [4], позволил сделать заключение о том, что следуя определённому алгоритму последовательных действий, можно обеспечить быстрое решение технолого-технической задачи по созданию ФПП с заданным ФЭ (рисунок 1).

На основе данного подхода предложен способ получения ФПП с использованием молочного и растительного сырья (рисунок 2).

При этом, выбор данных видов сырья и продуктов обусловлен следующей причинно-следственной связью.

Во первых, соевое сырьё является высокобелковым с высокой биологической ценностью, а его липиды содержат витамин Е в значительном количестве.

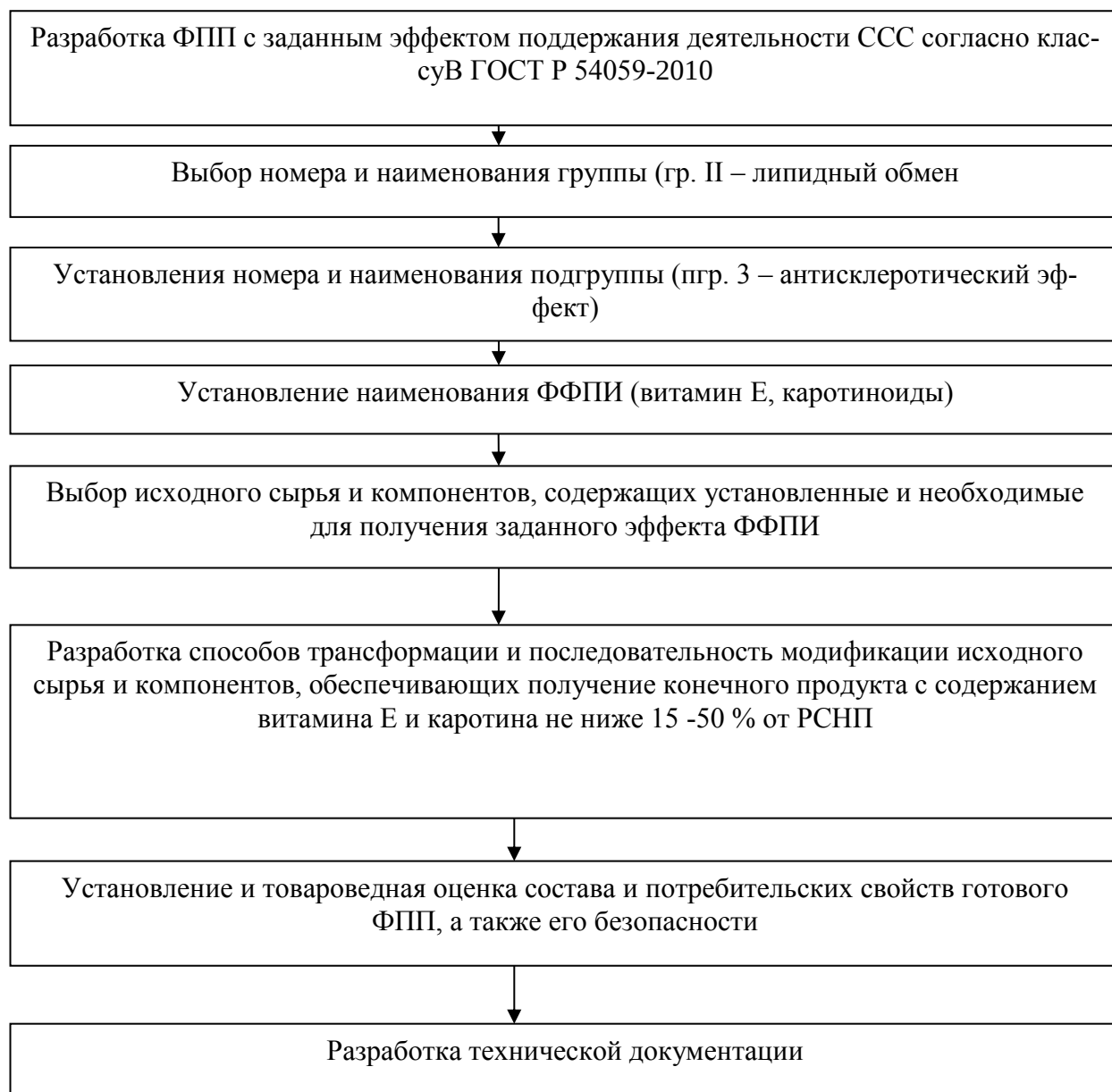


Рис. 1. Блок-схема к разработке ФПП с заданным эффектом

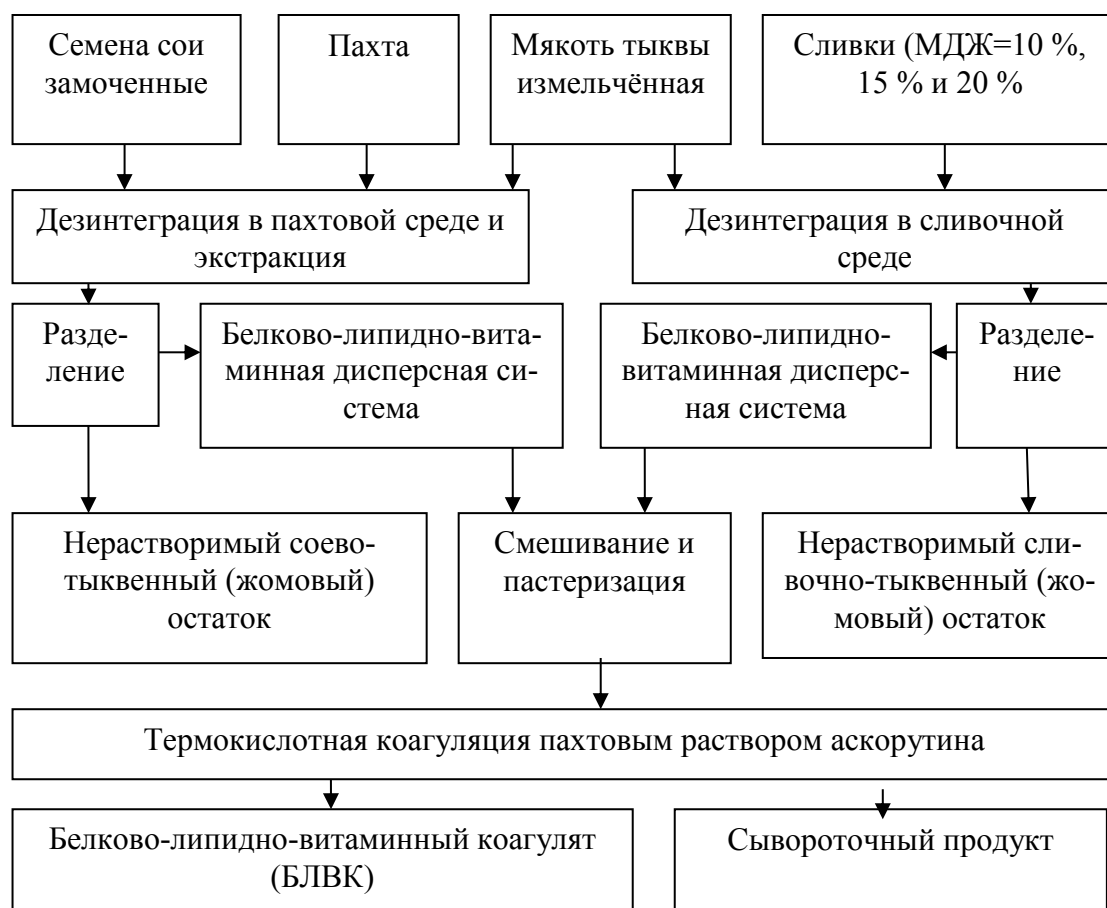


Рис. 2. Принципиальная технологическая схема получения белково-липидно-витаминного продукта со сливочным вкусом

Во-вторых в числе свободным аминокислот в пахте обнаружены ланин, аспарагин+аргинин, валин+метионин, гистидин+лизин, глютаминовая кислота, глицин+серин, тирозин, треонин, фенилаланин, лейцин и цистеин. В пахте фосфолипидов содержится в 4-6 раз больше, чем в обезжиренном молоке. В пахте имеются витамины В₁ – 345,5 мкг в 1 кг; В₂ -2020 и С – 1700 мкг в 1 кг. При выработке масла в пахту переходит 84-86 % нежировых компонентов сливок.

Приведённые данные свидетельствуют, что пахта является ценным в биологическом отношении пищевым продуктом. Химический состав пахты, получаемой при выработке масла способом взбивания в маслоизготовителях периодического и непрерывного действия, практически не различается.

Из пахты, получаемой при выработке масла способом преобразования высокожирных сливок, при сычужном свёртывании образуется «вялый», медленно уплотняющийся сгусток. Однако при регулировании дозы вносимого хлористого кальция и температуры нагревания пахты из неё можно получить сгусток со стандартным влагосодержанием.

В-третьих, как показали исследования академика Липатова Н.Н. наиболее сбалансированными являются жиры желтка яйца куриного целого и жира свиного топленого. В этой связи именно эти жиры могут быть признаны как предпочтительные базовые компоненты для проектирования жирнокислотосодержащих композиций в составе продуктов, приближаемых по пищевой адекватности к зрелому женскому молоку.

Как показал наш анализ на третьем месте по данному показателю стоят сливки, по мере убывания их жирности и, на последнем – молоко.

В четвёртых, хорошо известно, что мякоть плодов тыквы имеет высокое содержание β-каротина, а замена такого коагулянта, как CaCl₂ на 5 %-ый пахтовый раствор аскорутина позволяет получать продукты с витаминами С и Р.

В таблице 1 приведен витаминный и минеральный состав сырья и компонентов для получения ФПП.

Таблица 1

Витаминный и минеральный состав продуктов и сырья, используемых для получения ФПП

Исходное сырье и продукты	Минеральные вещества, мг/100 г					Витамины, мг/100 г				
	Mg	K	Ca	Fe	Zn	C	P	D	E	β-каротин
Семена сорта сои «Соната»	226	1600	348	150	4,9	-	25,0	-	25,0	0,07
Тыква сорта «Витаминная»	14,0	204	25	0,4	0,24	10,0	10,0	0,8	0,2	18,0
Пахта	18	50	120	0,1	-	0,3	-	-	-	-
Сливки с МДЖ:										
10 %	10	124	90	0,1	-	0,5	-	1,1	-	0,25
15 %	8,0	110	88	0,08	-	-	-	1,2	-	1,18
20 %	7,0	100	86	0,07	-	-	-	1,3	-	0,21

Анализ данных, приведённых в таблице 1 показывает, что на основе выбранного сырья и продуктов возможно и целесообразно создание ФПП, так как они будут содержать биологически активный комплекс витамин E+β-каротин+витамин C+витамин P, а также минеральный комплекс – Mg+K+Ca+Fe.

Заключение. На основе системного анализа положений национального стандарта ГОСТ Р 54059-2010 разработана блок-схема, позволяющая с наименьшей трудоёмкостью создавать ФПП с заданным ФЭ.

В качестве примера приведён методологический подход, позволивший разработать способ трансформации состава, свойств и структуры исходного соевого и тыквенного сырья, а также пахты и сливок в белково-витаминно-липидный коагулят, представляющий собой творожную массу приятного оранжевого цвета со сливочным вкусом.

Список литературы

1. Тутельян, В.А. Здоровье – в ваших руках // Пищевая промышленность.- 2005 - №4.- С.6-8.
2. Петибская, В.С. Соя: химический состав и использование. Майкоп. 2012 - 432с.
3. Доценко, С.М. и др. Биоспекты создания поликомпонентных продуктов с использованием сои на основе математического моделирования. Монография. Благовещенск. Издательство ОАО «ПКИ Зея» 2011 – 180с.
4. ГОСТ Р-54059-2010 Ингредиенты пищевые функциональные. Классификация и общие требования.

УДК 641.563

**АНАЛИЗ СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ФАРШЕВЫХ МЯСНЫХ ПАШТЕТОВ
В ГЕРОДИЕТИЧЕСКОМ ПИТАНИИ**

Гартованная Е.А., канд. техн. наук, доцент;

Иванова К.С., аспирант,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация: в статье дается анализ растительного и животного сырья, используемого в производстве мясных паштетов для питания людей пожилого и преклонного возраста. Приведен его химический состав.

Ключевые слова: геродиетическое питание, перепелиное мясо, тритикале, химический состав, мясные паштеты.

Вырабатываемый в настоящее время ассортимент фаршевых продуктов, в частности паштетов, представляет собой достаточно калорийные гомогенизированные консервы, расфасованные в разные упаковки, которые пользуются большим спросом у населения.

© Гартованная Е.А., Иванова К.С., 2018

В 2016 году емкость рынка паштетов в России составила около 17 646,74 тонн. При этом собственное производство достигло 17 514,37 тонны, а импорт и экспорт – соответственно, 279,62 и 147,26 тонны. На импорт приходится 1,6% рынка паштетов в натуральном выражении, а на экспорт – 0,8% [1]. Такие продукты очень удобны при хранении, не требуют дополнительной термической обработки при употреблении, они являются основным поставщиком животного белка для студентов, туристов и конечно людей старшего и преклонного возраста.

Развитие современных технологий позволяют получить продукты не только с необходимыми органолептическими показателями и энергетической ценностью, но и сбалансированными по химическому составу. Не смотря на это, некоторые группы населения остаются незащищенными в адекватном питании. Отечественная пищевая промышленность практически не производит специальных продуктов питания, предназначенных для людей пожилого и преклонного возраста. Современные технологии производства пищевых продуктов не учитывают специфики питания людей старших возрастных групп.

С возрастом человеческий организм нуждается в другом соотношении пищевых веществ, старение приводит к снижению интенсивности обменных процессов, замедлению биосинтеза белков, повышению в крови холестерина, изменяется секреторная функция пищеварительной системы. Атеросклероз сосудов – одна из главных причин смертности людей преклонного возраста. Рацион питания людей пожилого возраста должен содержать продукты, имеющие пониженное содержание жиров, важные жирные кислоты, пищевые волокна, комбинацию животного и растительного белка [2].

Основным мясным сырьем для производства паштетов является мясо разных видов животных. Учитывая направленность производства мясных консервов для людей пожилого и преклонного возраста, рекомендуется использовать сырье с пониженным содержанием жира. К такому сырью относят диетические сорта мяса птицы или кроликов. Мясо перепелов также можно отнести к низкожировым (4,53%) и низкокалорийным (134,0 ккал) сортам. Автором исследования не удалось найти продукцию из этого вида мяса для людей старшей возрастной группы.

В качестве функциональных ингредиентов в технологии мясных функциональных продуктов на принципах пищевой комбинаторики часто используется растительное сырье. Оно рассматривается как источник таких незаменимых компонентов, как пищевые волокна, витамины, макро- и микроэлементы, уникальных по своему составу и свойствам углеводов, фитонцидов и других биологически активных веществ. В настоящее время особое значение приобретает использование в рецептуре мясных продуктов (консервы, рубленые полуфабрикаты, кулинарные изделия) растительных компонентов, представленных как традиционными овощными культурами, так и редко используемыми в технологии пищевых продуктов.

Растительный белок применяют в мясных продуктах в качестве обогащающей добавки, которая не только может отрегулировать химический состав, но и значительно удешевить продукт. Самым распространенным в современной технологии является соевый белок, полученный как из боба сои, так и из ее муки, однако наряду с высоким содержанием белка (40,5%), соя содержит и высокие показатели жира (19,5%) и калорийности (381 ккал).

Амурская область это сельскохозяйственный регион, где климатические условия дают возможность высевать широкий спектр различных культур. **НА ЕЕ ТЕРРИТОРИИ ВЫРАЩИВАЮТ СОЮ, ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ, К КОТОРЫМ ОТНОСИТСЯ ПШЕНИЦА, ЯЧМЕНЬ, ОВЕС И МОЛОДАЯ КУЛЬТУРА - ЯРОВОЕ ТРИТИКАЛЕ.** По химическому составу зерно тритикале содержит белка (9 - 25%), жира (1,02%), энергетическую ценность (293 ккал), кроме того в его состав включены жирные кислоты (ω_3 -0,1%) и (ω_6 -0,88%). Применение муки из зерна тритикале в составе паштетов придаст продукту функциональную направленность. По химическому составу эта мука имеет белка- 47,01%, жира – 1,22%, углеводов – 38,37% и энергетическую ценность 330 ккал, в отличие от соевой муки, которая содержит белка- 13,18%, жира – 1,81%, углеводов – 73,14%, а энергетическая ценность составляет 338 ккал. Кроме того мука тритикале имеет полноценный аминокислотный состав, представленный средними показателями: валин – 0,54%, метионин- 0,18%, треонин - 0,39%, лизин - 0,41%, изолейцин - 0,46%, триптофан - 0,14%, фенилаланин - 0,72% [3].

По оценке экспертов, здоровье нации лишь на 8-12 % зависит от системы здравоохранения, в то время как доля влияния на здоровье социально-экономических условий и образа жизни составляет 52-55 %, при этом одной из основных составляющих здесь является фактор питания.

Рекомендации диетологов, органов охраны здоровья населения направлены, в первую очередь, на снижение калорийности пищи за счет уменьшения ее жирности, уровня холестерина, сахара, соли, обогащения продуктов питания животными белками, витаминами, микроэлементами, пищевыми волокнами [1].

Следовательно, применение мяса перепелов в качестве основного сырья и тритикале в качестве растительного компонента в производстве мясных фаршевых консервов для людей старшей возрастной группы является перспективным.

Список литературы

1. Пономарева, Е. Обзор российского рынка мясных консервов/ Е. Пономарева// Российский продовольственный рынок.- 2017. - № 5. – С.43- 47.
2. Касьянов, Г.И. Технология продуктов питания для людей пожилого и преклонного возраста[Текст]/ Г.И. Касьянов, А.А. Запорожский, С.Б. Юдина.- Ростов –на –Дону: Издательский центр «МарТ», 2001.- 192 с.
3. Иванова, К.С. Тритикале, как новая пищевая культура Амурской области/ К.С. Иванова, Е.А. Гартованная //Молодежь XXI века: шаг в будущее: матер.XVII регион.науч.-практ.конф. (18 мая 2017 года).- Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2017.- С. 619-620.

УДК 637.13

ОБОГАЩЕНИЕ ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА ИНГРЕДИЕНТАМИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Закипная Е.В., канд, с.-х. наук, доцент,
Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. Внедрение инновационных технологий при производстве творожных продуктов позволит решить проблемы, связанные с повышением пищевой ценности и качественных характеристик молочных продуктов. Внесение ингредиентов растительного и животного происхождения в количестве 10%, 20%, 30%. благотворно влияет на микрофлору кишечника человека. В частности, с 20% меда и льняного масла, входящих в состав продукта, обладает бактерицидными свойствами.

Ключевые слова: Творожный продукт, питание, мед, льняное масло, органолептические показатели, ингредиенты, кислотность, качество.

Питание для человека является важнейшим фактором, определяющим его здоровье и функции взаимосвязи человека с окружающей средой. В связи с этим современной теорией питания совершенствуются подходы к созданию продуктов питания нового происхождения с функциональными свойствами, в частности, внесения компонентов из растительного сырья в творожные изделия. Перспективными функциональными компонентами природного происхождения для производства молочных продуктов являются компоненты животного и растительного происхождения Дальневосточного региона.

Мед дальневосточный липовый – это один из лучших сортов меда. Он прозрачный, светло-желтый с янтарным или зеленоватым оттенком (из-за попадания пади), запах меда напоминает аромат липовых цветов – сладкий и душистый с нотками мяты и камфоры. На вкус мед очень приятный, со стойким послевкусием и возможной легкой горчинкой.

В общем составляющие меда подразделяют на несколько компонентов: Фруктоза (21,7–53,9 %) и глюкоза (20,4–44,4 %), что в целом представляет инвертный сахар, чем его больше – тем высшего класса продукт. Органические кислоты (бурштиновая, уксусная, молочная, яблочная, виноградная, глюконовая, сахарная, лимонная) – 0,1%.

© Закипная Е.В., 2018

Белки (энзимы) – 0,3%, ускоряют химические реакции в организме. Ферменты (альфа- и бета-амилазы, диастаза, каталаза, липаза, инвертаза), сохраняются до нагревания в пределах 60

градусов. Витамины (группы В, РР, Е, аскорбиновая кислота). Минеральные вещества (37 макро- и микроэлементов) – 0,112–0,32 %. Являются составляющими множества ферментов, имеют важнейшее значение в биохимических процессах, а так же вода.

Льняное масло отличается уникальной композицией жирнокислотного состава, выражающейся в высоком уровне полиненасыщенных незаменимых жирных кислот (ПНЖК), которые так важны для здорового функционирования человеческого организма.

Полученный холодным методом продукт примерно на 70% состоит из линолевой и гамма-линоленовой кислот, на 10% — из олеиновой, на 10% — из насыщенных жирных кислот. Кроме того, в 100 граммах продукта содержится около 120 мг токоферола, более известного как витамин Е. В незначительных количествах жидкость также включает в себя минеральные соединения меди, калия, цинка и магния, а также витаминов А, В, С, аминокислоты. По жирно-кислотному составу оно относится к линоленово-линолевым маслам и содержит следующие основные жирные кислоты: линоленовая - 21...60 %, линолевая -25...29 %, олеиновая - 5...20 %, насыщенные жирные кислоты - 5...10% [4].

Разработка рецептур и изменения в традиционной технологии производства творожных продуктов, предназначенных для профилактики ряда заболеваний, позволят расширить их ассортимент, а также способствует реализации современной концепции здорового питания населения [1].

В связи с тем, что в последнее время особое внимание уделяется повышению пищевой ценности и качественных характеристик продуктов питания, полученных из обезжиренного молока, было решено использовать для производства творожных продуктов - мед и льняное масло.

Применение в качестве компонентов, сырья растительного и животного происхождения при производстве творожных продуктов, позволяет повысить пищевую и биологическую ценности, а также улучшить функционально-технологические свойства готовых изделий.

Творог - популярный молочный продукт, используемый в традиционном рационе питания населения России в частности Дальнего Востока. Нежирный творог содержит кальций, фосфор, белок, богатый незаменимыми аминокислотами, а также магний и железо, необходимые для нормальной деятельности обмена веществ.

Создание новых молочных продуктов является актуальным, так как творожный продукт является источником, необходимых организму человека питательных веществ (белков, жиров, макро-и микроэлементов и др.), а мед и льняное масло повышает его физиологическую ценность [1].

При составлении рецептуры ориентировались на достижение гармоничного сочетания всех компонентов во вкусе готового изделия.

При выполнении экспериментальной части работы, которая проводилась на кафедре «Технологии переработки продукции животноводства», применялся комплекс общепринятых и стандартных методов исследований.

Оценку органолептических показателей проводили по ГОСТ 7269-79. Оценку физико-химических показателей проводили с помощью физико-химических методов исследования:

- определение титруемой кислотности продукта производят арбитражным методом по ГОСТ 3624-92;
- определение жира продукта производят кислотным методом Герберга ГОСТ 5867-90;
- определение белка продукта производят рефрактометрическим методом;
- определение влаги ГОСТ 3626-73;
- определение бактерий группы кишечной палочки ГОСТ , 7702.2.2-93.

Технологическая схема производства творожного продукта включает в себя следующие операции:

- приемка, подготовка и хранение сырья;
- подогрев и сепарирование цельного молока;
- пастеризация обезжиренного молока;
- внесение хлорида кальция, закваски и ферментного препарата с последующим перемешиванием;
- ферментация;

- обработка и обезвоживание сгустка;
- просеивание соли;
- внесение в творожную массу ингредиентов;
- перемешивание и термизация;
- охлаждение и фасовка.

Общая антиокислительная активность продукта определяется комплексом всех присутствующих в нем антиоксидантов, но в процессе технологической обработки количество естественных антиоксидантов уменьшается из-за изменения температуры, *pH* среды и других факторов, что конечно, влияет на органолептические и физико-химические показатели, пищевую и биологическую ценность. Хранимоспособность проявляется в неизменности сенсорных, химических или физических показателей на протяжении всего срока потребительской годности [2,3].

Установлено оптимальное соотношение компонентов, входящих в рецептуру творожного продукта и рассчитано массовое количество ингредиентов, необходимое для придания ему профилактических свойств. В качестве вносимых ингредиентов были использованы мед, а также льняное масло.

Свойства и качество творожного продукта обусловлены развитием заквасочной микрофлоры и соблюдением температурных режимов производства, а также микробиологическими и биохимическими процессами, протекающими во время сквашивания молока, и хранения творога. Поэтому особое внимание было уделено соблюдению температурных режимов и контролю над производством закваски.

Нами были проведены исследования влияния различной концентрации льняного масла и меда на органолептические (вкус и запах, консистенция, цвет) показатели качества творожного продукта.

Согласно разработанной технологической схемы мед и льняное масло различной концентрации (10%, 20 %, 30 %) вносили перед термизацией, тщательно перемешивали и отправляли на охлаждение и фасовку.

По гигиеническим требованиям безопасность отклонений от требований СанПиН 2.3.2.1078-01 не выявлено БГКП - не обнаружены, в том числе сальмонеллы и *S. aureus*, отсутствовали.

По физико-химическим и органолептическим показателям творожный продукт соответствовал требованиям, представленным в таблицах 1,2,3.

Таблица 1

Физико-химические показатели творожного продукта

Наименование показателей	Характеристика творожного продукта			
	Контроль	10%	20%	30%
Массовая доля жира, %	1,0	1,2	1,4	1,6
Массовая доля белка, %	19	18	20	21
Массовая доля влаги, %	80	80	78	76
Кислотность, ° Т	93	100	112	116
Фосфатаза	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует

Ведение меда и льняного масла способствует обогащению творожного продукта витаминами, повышению ее биологической ценности.

Пользуясь рекомендуемой шкалой дегустационной оценки, дегустаторами в количестве 10 человек оценивалось качество каждого образца по органолептическим показателям. Максимальная сумма баллов - 10 баллов: из них, 5 баллов - вкус и запах; 2 балла - цвет; 3 балла - внешний вид и консистенция. Результаты проведенной органолептической оценки представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Органолептические показатели творожных продуктов
с разной концентрацией льняного масла и меда**

Наименование образца	Вкус и запах, балл	Консистенция, балл	Цвет, балл	Итого, балл
Контроль	4	3	2	10
Творожный продукт с 10 % льняного масла и меда	4	2,5	2	8,5
Творожный продукт с 20 % льняного масла и меда	4,5	3,5	1,5	9,5
Творожный продукт с 30 % льняного масла и меда	3	2	1,5	6,5

Как видно из представленной таблицы, максимальное количество баллов 9,5 - получил образец с концентрацией меда и льняного масла 20 %.

Вкус и запах - чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов, свойственный наполнителям. Консистенция - мягкая, мажущаяся или рассыпчатая с наличием или без ощутимых частиц молочного белка, с равномерно распределенными ингредиентами. Контрольный образец и образец творожного продукта с 10 % льняного масла и меда получили по 8,5 баллов. Образец творожного продукта с концентрацией 30 % льняного масла и меда получил 6,5 баллов.

Таким образом, наилучшим образцом оказался образец творожного продукта с 20 % льняного масла и меда и для дальнейших исследований определяющей дозой вносимого льняного масла в творожный продукт будет концентрация 20 %.

По разработанной рецептуре были выработаны экспериментальные образцы творожного продукта, в которых определялись органолептические показатели.

Таблица 3

Органолептические показатели творожного продукта

Показатель	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Мягкая, мажущаяся или рассыпчатая с наличием или без ощутимых частиц молочного белка. выделение сыворотки. С равномерно распределен-
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов. Спичи-
Цвет	Белый или с кремовым оттенком, равномерный по всей массе.

Оптимальной рецептурой для творожного продукта является внесение меда и льняного масла в количестве 20%. В образцах с дозировкой наполнителей (10%, 30%) установлено, что консистенция творожного продукта была неоднородной.

Исследовано так же изменение титруемой кислотности творожного продукта в процессе хранения (рис.).

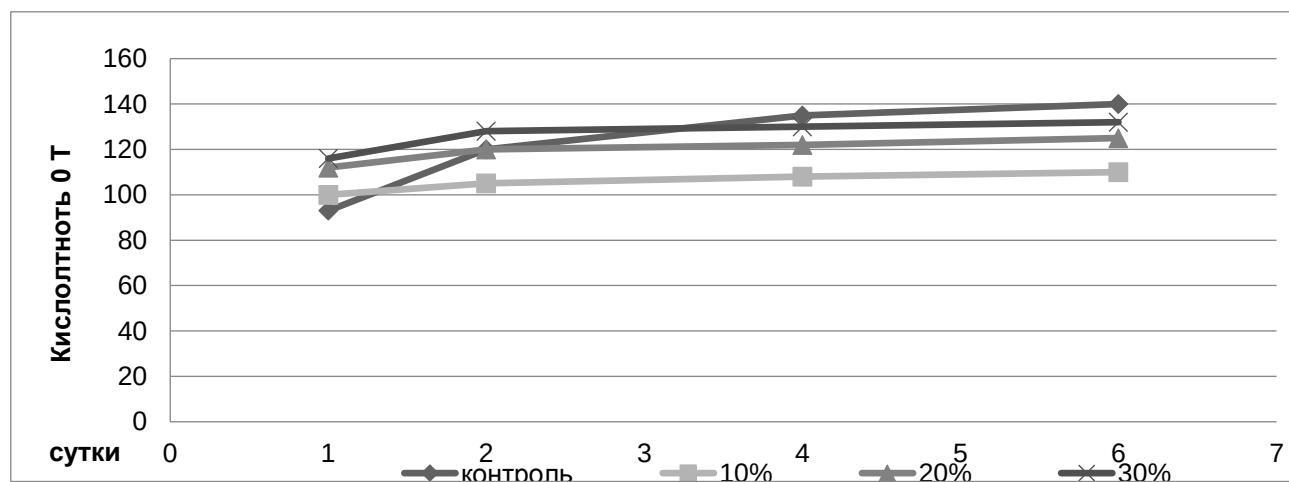


Рис. Изменение титруемой кислотности творожных продуктов в процессе хранения

Исходя из проведенных исследований по изменению титруемой кислотности в зависимости от срока хранения можно сделать вывод о том, что с увеличением количества вносимых компонентов, титруемая кислотность в процессе хранения увеличивается более интенсивно, что нежелательно для творожных продуктов. Влияние вносимых ингредиентов на развитие молочнокислых бактерий в выработанных образцах творожного продукта не выявлено. Как показали исследования, разработанный творожный продукт с 20 % наполнителей, благотворно влияет на микрофлору кишечника человека. В частности, входящее в состав продукта, льняное масло и мед обладают бактерицидными свойствами. Творожный продукт является источником всех необходимых питательных веществ, которые повышают его пищевую и биологическую ценности, что необходимо для восполнения энергетических затрат организма человека, занимающегося умственным трудом. Кроме того, производство творожного продукта не требует специального оборудования, а применение ингредиентов в качестве растительного и животного сырья снижает его себестоимость. Поэтому, производство творожного продукта с функциональными свойствами в промышленных масштабах является целесообразным. Таким образом, разработка технологии творожного продукта, предназначенного для профилактического питания, позволяет расширить ассортимент выпускаемой продукции, а обогащение творожного продукта медом и льняным маслом и употребление их широкими слоями населения, является актуальным.

Список литературы

1. Бушуева, И.С. Современная технология получения творожного продукта, предназначенного для профилактического питания/ И.С. Бушуева, А.А. Середина //Студенческие исследования - производству: Сб. работ 25 –й студ. науч. конф. В 2 ч. Ч 1.- Благовещенск: Изд-во Дальневосточный ГАУ, 2017.- С.32-39.
2. Гаврилова, Н.Б. Биотехнология комбинированных молочных продуктов: монография / Н.Б. Гаврилова. - Омск.: «Вариант -Сибирь», 2004. -224 с.
3. Гаврилова, Н.Б. Современные аспекты технологии молочных и молочносодержащих продуктов с пролонгированными сроками хранения / Н.Б. Гаврилова, Е.Н. Вокорина, Н.П. Жданеева, К.М. Симонова - Омск.: Вариант-Омск, 2007. -180 с.
4. Закипная, Е.В. Перспективы использования льняного семени, как нового функционального ингредиента в молочной промышленности / Е.В. Закипная //Технология производства переработки с-х продукции :Сб. науч. Тр., отв. ред. канд. техн. наук С.А. Кострыкина.- Благовещенск: изд-во Дальневосточный ГАУ, 2017.- вып. 16.
5. ГОСТ 31453-2013 Творог. Технические условия.

УДК 637.5

ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ

Горелкина Т.Л., соискатель;
Денисович Ю.Ю., канд. техн. наук, доцент,
Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

***Аннотация.** Контроль качества пищевых продуктов – одно из основных направлений, определяющих здоровье населения. В статье рассмотрен процесс производства низкокалорийных напитков, обогащенных функциональными ингредиентами, выявлены неэффективные действия с применением причинно-следственной диаграммы Исикавы для улучшения качества.*

***Ключевые слова:** функциональные напитки, низкокалорийный продукт, управление качеством, контроль качества, статистические методы контроля.*

© Горелкина Т.Л., Денисович Ю.Ю., 2018

Во все времена питание является важным условием для развития человека, поддержания его высокой работоспособности, повышения способности организма противостоять воздействию неблагоприятных факторов внешней среды. От качества питания во многом зависит физическая активность или пассивность, жизнерадостность или подавленность человека [1].

На современном этапе приобретает актуальность производство напитков с добавлением функциональных ингредиентов, под которыми подразумеваются компоненты естественного происхождения, оказывающие регулирующее действие на организм в целом или на его определенные системы и органы.

Целью настоящей работы является исследование возможности управления качеством при производстве низкокалорийных функциональных напитков с применением статистических методов контроля.

Использование молочной сыворотки для производства низкокалорийных напитков представляет определенный практический интерес по нескольким причинам:

1. Позволяет повысить их пищевую ценность за счет содержания в ней лактозы, макро- и микроэлементов и других дефицитных нутриентов молочного сырья.

2. Решает проблему комплексной переработки молока, использование всех его ценных компонентов.

3. Расширяет ассортимент и увеличивает объемы выпуска молочных напитков.

4. Обеспечивает экологическую и экономическую эффективность производства.

При производстве функциональных напитков в качестве основы нами использовалась молочная сыворотка. Молочную сыворотку предварительно пастеризовали в течение 20-30 минут при температуре 90-95⁰С для подавления развития нежелательной микрофлоры и последующего удаления хлопьевидного осадка. Общая схема технологического процесса приготовления напитков на основе молочной сыворотки представлена на рисунке 1.

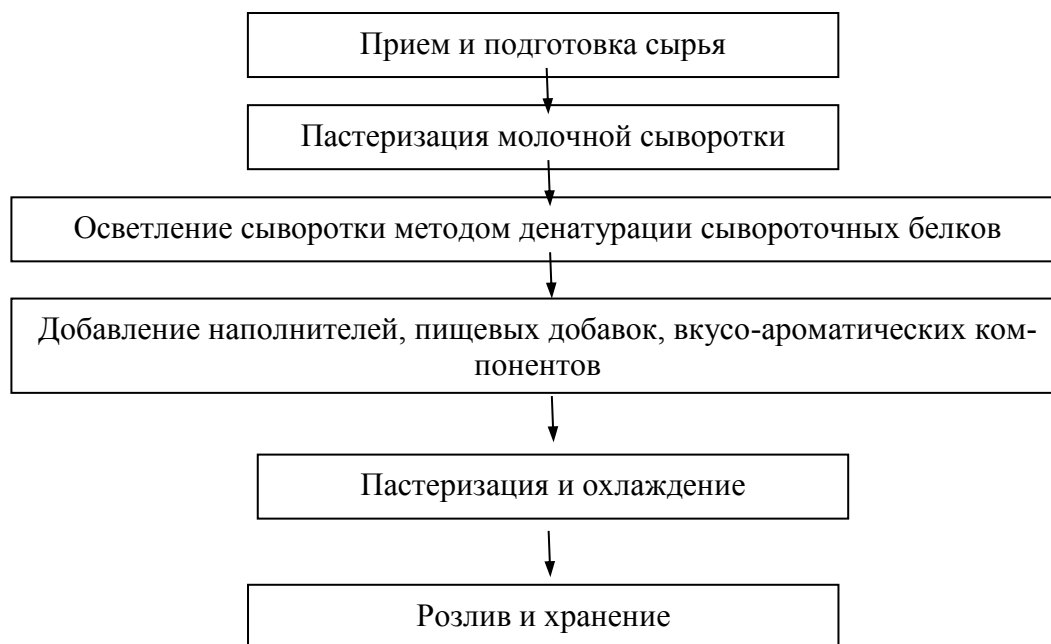


Рис. 1. Технологическая схема

Обогащение функциональных молочных напитков биологически активными веществами происходит за счет добавления в них сырья, богатого функциональными компонентами (табл.1) [3].

Качество готовой продукции тесно связано с качеством и безопасностью рецептурных компонентов, технологическими процессами и организацией производства в целом. Современ-

ный уровень развития научно-технического прогресса позволяет предъявлять высокие требования к качеству, где особое место занимает контроль качества. С помощью статистических методов контроля можно определить отношение между точными и измеренными качественными характеристиками. Статистический контроль (statistical control) – один из научных методов контроля посторонних факторов, предполагающий измерение их влияния с последующей корректировкой статистическими методами.

Таблица 1

Функциональные ингредиенты при производстве напитков и сырье, их содержащее

Функциональные ингредиенты	Сырье, содержащие функциональные ингредиенты	Физиологическое воздействие на организм человека
Витамины	Фруктовые и овощные соки, лекарственные растения, зерновые культуры, молочная сыворотка, продукты пчеловодства	Оказывают противовоспалительное действие, укрепляют защитные силы организма, обогащают его энергетическим запасом,
Минеральные вещества	Фруктовые и овощные соки, лекарственные растения, зерновые культуры, молочная сыворотка, продукты пчеловодства, минеральные воды	
Пектиновые вещества	Фруктовые и овощные соки, зерновые культуры, дикорастущие плоды и ягоды	
Фенольные соединения	Фруктовые и овощные соки, лекарственные растения	
Органические кислоты	Фруктовые и овощные соки, лекарственные растения, зерновые культуры, молочная сыворотка	
Аминокислоты	Молочная сыворотка, продукты пчеловодства (цветочная пыльца)	Улучшают пищеварение, оказывают общеукрепляющее, успокаивающее и мочегонное действие
Гликозиды	Лекарственные растения	Обуславливают противовоспалительные, антимикробные, противовирусные действия.

Причинно-следственная диаграмма КаоруИсикавы («рыбий скелет») является одним из семи простых инструментов управления качеством продукции, а также при проектировании новых продуктов, при котором можно выявить «узкие» места в процессе производства, определить их причины и следствия. Ее составляют для выявления причин возникновения несоответствий при производстве продукции заявленным параметрам[2].

На основании вышеизложенного нами была построена причинно-следственная диаграмма (рис. 2). Проблему оценки качества молочных напитков условно изобразили в виде прямой горизонтальной стрелки («хребет» диаграммы), причины и факторы прямо или косвенно влияющие на проблему («ребра», «кости») – наклонными стрелками и линиями соответственно.

В результате анализа исследуемой проблемы наглядно представлено взаимодействие пяти ключевых категорий: сырье, технология производства, оборудование, работники, контроль качества. Использование данного метода при контроле качества продукции позволяет лучше увидеть производственный процесс и повысить конкурентоспособность произведенной продукции.

Привнедрении статистических методов контроля на предприятии необходимо:

1. Проводить анализ данных по качеству, выявлять причины брака посредством изучения и управления процессами, обнаруживать случайные и закономерные влияния.
2. Разработать программу мероприятий для улучшения качества выпускаемой продукции.
3. Осуществлять самообучение, переподготовку и/или повышение квалификации работников предприятия.
4. Осуществлять контроль над эффективностью мероприятий.
5. Совершенствовать качество продукции.

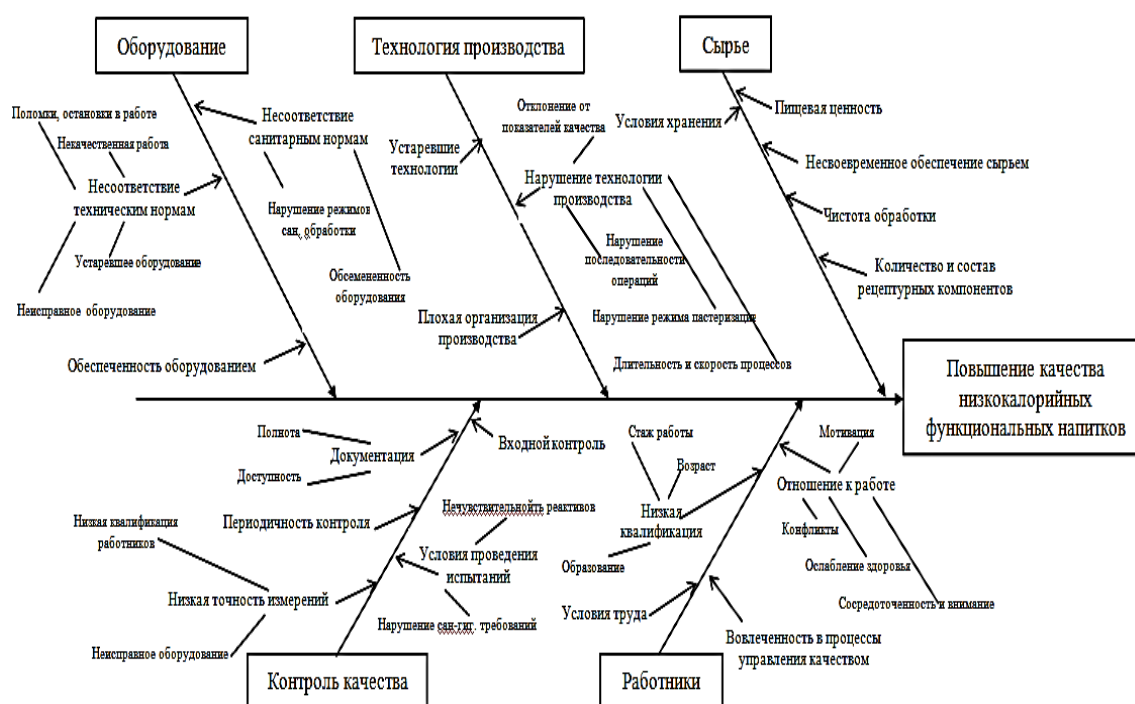


Рис. 2. Причинно-следственная диаграмма

Таким образом, Диаграмма Исикавы позволяет выявить, минимизировать или последовательно устранить несоответствия для повышения качества выпускаемой продукции.

Список литературы

1. Басовский, Л.Е. Управление качеством /Л.Е. Басовский. – М. ИНФРА-М, 2003. – 232 с.
2. Магомедов, Ш.Ш. Управление качеством продукции [Электронный ресурс] : учебник / Ш.Ш. Магомедов, Г.Е. Беспалова. - Электрон. дан. - М. : Дашков и К, 2012. - 335 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3602
3. Теплов, В.И. Функциональные продукты питания: учебное пособие /В.И. Теплов. – М. : А-Приор, 2008. — 240 с.

УДК 637.3.071

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЫРОВ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РОЗНИЧНОЙ СЕТИ ГОРОДА БЛАГОВЕЩЕНСКА АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Держапольская Ю.И., канд. техн. наук, доцент;

Грибанова С.Л., соискатель

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы оценки качества сыров, реализуемых в розничной сети г.Благовещенска Амурской области. Проведенные исследования по определению активной кислотности, физико-химических и органолептических показателей, степени зрелости методом люминескопии позволили сделать заключение о соответствии качества сыров требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» 033/2013.

Ключевые слова: сыр, физико-химические и органолептические показатели, степень зрелости, активная кислотность.

© Держапольская Ю.И., Грибанова С.Л., 2018

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

Сыры пользуется большим спросом у населения. Его популярность у потребителей можно объяснить высокой биологической, энергетической и пищевой ценностью, широкой гаммой вкусовых оттенков и способностью к длительному хранению.

Цель работы: провести комплексную оценку качества сыров, реализуемых в розничной сети г. Благовещенска Амурской области

Задачи исследования: изучить органолептические и физико-химические показатели имеющихся образцов сыров.

Материалом исследования являются 5 образцов сыров «Голландский», «Леаус», «Сметанковый», «Сливочный» и «Фитнес чиз».

Основным документом, регламентирующим качество и безопасность сыров, является Технический регламент на молоко и молочную продукцию [2].

Для выявления соответствий сенсорных характеристик сыров, реализуемых в розничной сети г. Благовещенска Амурской области требованиям нормативной документации, проводили органолептическую оценку образцов. Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1

Описательные органолептические характеристики объектов исследования

Образцы сыра	Наименование органолептического показателя			
	внешний вид	консистенция	цвет	вкус и запах
«Голландский»	форма бруска	однородная, плотная, слегка упругая, рисунок отсутствует	светло-желтый	не выраженный сырный
«Леаус»	форма шара	однородная, пластичная, маслянистая, глазки мелкие, различных формы и расположения	светло-желтый	выраженный кисло-молочный
«Сметанковый»	форма бруска	однородная, мягкая, слегка мажущаяся глазки средние различных формы и расположения	желтый	выраженный сырный, слегка сладковатый
«Сливочный»	форма бруска	однородная, плотная, упругая, глазки средние практически одинаковой формы, расположены равномерно	светло-желтый	выраженный сырный, слегка солоноватый
«Фитнес чиз»	форма бруска	однородная, мягкая, слегка мажущаяся глазки средние различных формы и расположения	желтый	выраженный сырный, слегка сладковатый

Анализ полученных данных описательных органолептических характеристик объектов исследования позволяет сделать вывод о том, что все образцы полностью соответствуют требованиям приложения № 3 к техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» 033/2013.

Согласно приложения № 1 к техническому регламенту Таможенного союза "О безопасности молока и молочной продукции" (ТР ТС 033/2013) таблица № 4 регламентируемыми физико-химическими показателями качества сыров и сырных продуктов являются: массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, массовая доля влаги, массовая доля хлористого натрия (поваренной соли), массовая доля влаги в обезжиренном веществе.

В формировании структуры и консистенции готового сыра важное значение имеет величина активной кислотности [2]. В зрелом сыре рН должна быть в пределах 5,3-5,9, так как излишне высокая активная кислотность сырной массы, как и, наоборот, при недостаточная, отрицательно влияет на консистенцию и вкус сыра (отсутствие рисунка, резинистая либо наоборот ломкая консистенция, не выраженный вкус)

Результаты исследования образцов сыров, по физико-химическим показателям, реализуемых в розничной сети г. Благовещенска представлены в таблице 2.

Таблица 2

Физико-химические показатели исследуемых образцов сыров

Наименование сыра	Массовая доля, %			Активная кислотность, рН
	жира в пересчете на сухое вещество	влаги	хлористого натрия (поваренной соли)	
«Голландский»	45,0	42,0	1,8	6,09
«Леаус»	50,0	40,0	1,5	5,86
«Сметанковый»	50,0	42,0	1,5	5,92
«Сливочный»	30,0	41,2	2,1	6,06
«Фитнес чиз»	25,0	51,6	1,8	6,04

Чтобы обеспечить хорошее качество сыра, легкую всасываемость и высвобождение в организме аминокислот, сыр обязательно должен пройти стадию созревания.

Для определения степени зрелости сыров используется метод Шиловича. Данный метод не является стандартным и отличается значительной трудоемкостью и затратностью. Так же степень зрелости сыров может быть определена люминесцентным экспресс-методом.

Суть методики исследования состоит в том, что испытуемый образец в кювете из нелюминесцирующего материала помещают в смотровую камеру люминескопа «Филин»-1 и наблюдают люминесценцию. После чего визуально отмечаем цвет и его интенсивность.

При созревании сыра появляется серо-синий или фиолетовый оттенок, сыр с незрелым тестом флуоресцирует на разрезе желтым цветом [1].

Результаты изучения степени зрелости изучаемых образцов сыра люминесцентным методом представлены в таблице 3.

Таблица 3

Показатели люминесценции исследуемых образцов сыров

Наименование продукции	Цвет в разрезе	Степень зрелости
«Голландский»	Желтый	Не созревший
«Леаус»	Желтый	Не созревший
«Сметанковый»	Желтый с незначительными фиолетовыми вкраплениями по всей массе	Начало созревания
«Сливочный»	Желтый	Не созревший
«Фитнес чиз»	Желтый с незначительными фиолетовыми вкраплениями по всей массе	Начало созревания

По результатам изучения степени зрелости сыра люминесцентным методом, сыры «Голландский», «Леаус», «Сливочный» признаны не созревшими, у образцов «Фитнес чиз» и «Сметанковый» наблюдается начало созревания.

В результате комплексной оценки качества сыров, реализуемых в розничной сети г. Благовещенска Амурской области в исследуемых образцах не было обнаружено отклонения от требований нормативно-технической документации. Следовательно, сычужные сыры «Голландский», «Леаус», «Сливочный» и «Сметанковый» российских производителей, и «Фитнес чиз» белорусского производителя, вырабатываются в соответствии с требованиями технического Регламента Таможенного Союза 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» [3].

Список литературы

1. Методические рекомендации по люминесцентному анализу пищевых продуктов [Текст]: методические рекомендации. – Санкт-Петербург: НПО «Петролазер». – 2000. – 28 с.
2. Решетник, Е.И. Научное обоснование технологии ферментированных молочных продуктов на основе биотехнологических систем. Монография / Е.И. Решетник, В.А. Максимюк, Е.А. Уточкина // Благовещенск: Изд-во ДальГАУ, 2013. – 112с.
3. Технический Регламент Таможенного Союза 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/499050562>.

УДК 664.9

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КОМБИНИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ

Зарицкая В.В., канд. биол. наук, доцент;

Гасанов М.А., магистр 1 курса,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

***Аннотация.** Новым направлением в производстве изделий функционального назначения является приготовление творожных масс на пектине, стабилизаторе натурального происхождения, содержащих биологически активные компоненты профилактического назначения. Комбинация кисломолочного продукта с пектином - творог стерилизованный консервированный обладает чистым кисломолочным вкусом, однородной нежной консистенцией и выдерживает хранение без потери потребительских свойств до 12 месяцев при температуре 0-8°C по разработанной технологии.*

***Ключевые слова:** Комбинированные продукты, пектин, творог стерилизованный консервированный.*

В последнее время разрабатываются новые, качественные молочные продукты питания, что является очень важным для развития молочной промышленности России. Одно из главных мест для создания новых продуктов отводится творогу. На основе творога можно получать всевозможные творожки, взбитые десерты, муссы, пудинги.

Перед производителями встала задача получения действительно качественной продукции, отвечающей требованиям: повышенная биологическая ценность и сбалансированность компонентного состава, технологичность, доступность и дешевизна сырья для их выработки, стойкость при хранении, высокие органолептические показатели. Поэтому в новых видах молочных продуктов актуально применять различные стабилизаторы, разрабатывать новые виды заквасок, применять злаковые культуры, кусочки свежих фруктов и овощей, изюм, курагу, различные пюре, яичную скорлупу, применяют всевозможные подсластители, ароматизаторы, красители - желателен натурального происхождения. Продукты нового поколения должны быть направ-

© Зарицкая В.В., Гасанов М.А., 2018

лены на поддержание здоровья организма, они не должны быть лекарствами, но должны обеспечивать организм в необходимых химических элементах, использоваться в качестве профилактики каких либо заболеваний.

Целью настоящей работы явилось изучение технологии производства комбинированных продуктов длительного хранения.

Одним из важнейших недостатков кисломолочных продуктов, вырабатываемых по традиционной технологии, является не продолжительный срок реализации. Это объясняется тем, что в молоке после окончания сквашивания остаётся большое количество живых клеток.

С этой задачей способны справиться стабилизационные системы, - повышения устойчивости молочного белка по отношению к нагреванию в кислой среде. Благодаря стабилизации белка кисломолочные продукты выдерживают температуру 72-85°C без выдержки, что увеличивает срок реализации до 7-10 дней. Стабилизационные системы позволяют также предотвращать отстой сыворотки при хранении кисломолочных продуктов, что удаётся благодаря повышению с их помощью влагоудерживающей способности молочно-белкового сгустка. Это же свойство стабилизационных систем позволяет снижать расход сырья на выработку творожных изделий, деля возможность получения не жирного творога высокого качества и содержанием сухих веществ 17-18%.

Пектин представляет собой сложный, с высоким молекулярным видом полисахарид, который состоит преимущественно из сложных метиловых эфиров полигалактуроновой кислоты, а также натриевых, калиевых и аммиачных солей. Некоторые виды пектинов (амидированные пектины) в полисахаридной цепочке также содержат и галактуронамидные частицы. Пектин получают путём водного экстрагирования из пищевого растительного сырья - цитрусовых плодов. В зависимости от степени этерификации различают высокоэтерифицированные и низкоэтерифицированные пектины. Низкоэтерифицированные пектины подразделяют на условные и амидированные. Высокоэтерифицированные пектины для желирования требуют pH 4,0. Низкожелированные пектины для желирования требуют наличия ионов кальция (или ионов других двухвалентных металлов) в системе, при этом чем больше ионов кальция, тем выше температура осаждения, pH 3,0-3,5, но даже при высоких значениях pH можно получить великолепное желе. В общем, для их развития требуются ионы металлов, кислая среда и наличие сахара. Для молочной промышленности рекомендуется применять специальные виды пектинов для подкисленных молочных напитков, которые обеспечивают взаимодействие белков, что, в свою очередь, позволяет казеиновым частицам в подкисленном молоке не соединяться и не выпадать в осадок. Клинические исследования показали способность пектина выводить токсины и тяжелые металлы, регулировать обмен веществ и функции органов пищеварения. Комбинация кисломолочного продукта с пектином стимулирует рост и активизацию полезной микрофлоры кишечника человека [1].

Анализируя имеющуюся информацию, пришли к выводу о целесообразности производства творога стерилизованного консервированного, технология получения которого представлена на рисунке.

Технология производства включает следующие операции: творог смешивают со сливочным маслом или со сливками или с пластическими сливками и пектином. Смесь перемешивают в течение 1-3 минут в среднем режиме мешалки 1500 об/мин. Смесь подвергают термической обработке при температуре 78-82°C в течение 3-4 минут с перемешиванием при 3000 об/мин. Затем продукт расфасовывают в металлические баночки и подают на стерилизацию. Стерилизацию ведут при 120-122°C с выдержкой в течение 6-10 минут. Банки с продуктом охлаждают до 0-8°C и оставляют при этой температуре для созревания в течение 6-12 часов [2]. Творог стерилизованный консервированный обладает чистым кисломолочным вкусом, однородной нежной консистенцией и выдерживает хранение без потери потребительских свойств до 12 месяцев при температуре 0-8°C, органолептические и физико-химические показатели готового продукта представлены в таблицах 1 и 2 соответственно.

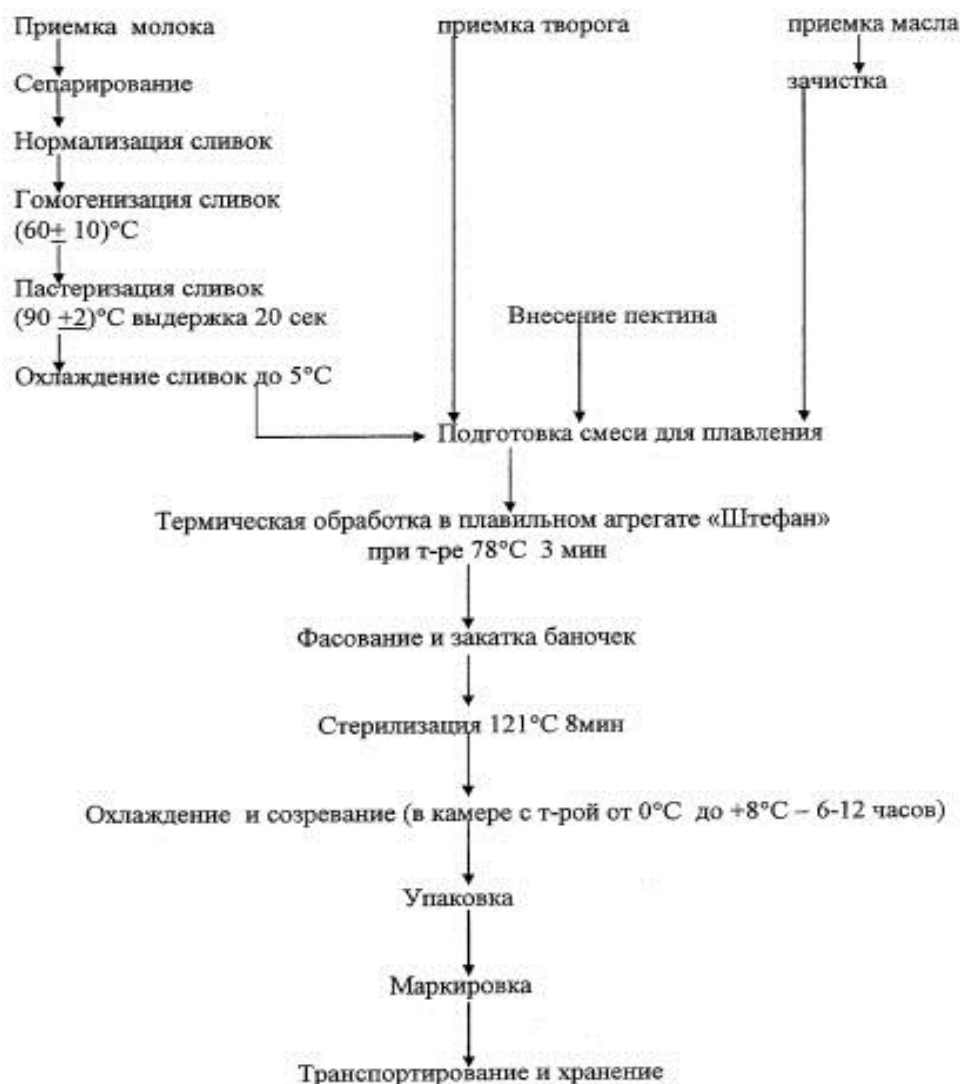


Рис. Технология получения творога стерилизованного консервированного

Таблица 1

Органолептические показатели творога стерилизованного

Наименование показателя	Характеристика продукта
Консистенция и внешний вид	Однородная, нежная, пластичная, в меру плотная, мажущаяся
Вкус и запах	Чистый кисломолочный с выраженным привкусом пастеризации
Цвет	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе

По органолептическим и физико-химическим показателям творог соответствовал требованиям ГОСТ 31453-2013 [3].

Таблица 2

Физико-химические показатели творога стерилизованного

Наименование показателя	Характеристика продукта
Массовая доля жира, %	18±0,5
Массовая доля влаги, %	65,0±0,5
Кислотность, °Т	не более 180

Таким образом, новое направление в производстве изделий функционального назначения - приготовление творожных масс на пектине, стабилизаторе натурального происхождения, является одним из перспективных путей изготовления творожных продуктов, содержащих биологически активные компоненты профилактического назначения.

Список литературы

1. Петров, А.Н. Тенденции, перспективы и научные предложения производства продуктов длительного хранения // А.Н. Петров.- Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК - продукты здорового питания, № 1, 2013.- С.53-56.
2. Терехова, А. И. Применение современных упаковочных материалов для продуктов длительного хранения// А. И. Терехова.- ГНУ НИИ пищекопцентратной промышленности и специальной пищевой технологии, Москва, Россия. Конструкции из композиционных материалов № 3. 2002 г.
3. ГОСТ 31453-2013 Творог. Технические условия

УДК 637.07

ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ИНГРЕДИЕНТА В РЕЦЕПТУРЕ ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА

Карчевцева Н.О., канд.с-х.наук, доцент;
Жаркова А.Ю., магистрант,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация: в статье рассмотрены требования технического регламента Таможенного союза 033/2013 «О безопасности молока и молочных продуктов» предъявляемые к творожным продуктам и возможность использования клюквенного порошка в творожном продукте.

Ключевые слова: творожный продукт, клюквенный порошок, функциональный ингредиент, технический регламент.

Разработка и внедрение в производство продуктов функционального назначения является актуальной задачей настоящего времени. Творог и творожные продукты являются подходящей основой для обогащения рациона питания дополнительными функциональными ингредиентами [1].

Введение нового продукта в производство является довольно сложным процессом, требующим постоянных преобразований и доработок. Вся разрабатываемая продукция с 2012 года должна отвечать требованиям Технического регламента таможенного союза. В соответствии с ТР ТС 033/2013 «творожный продукт»—это молочный продукт, или молочный составной продукт, или молокосодержащий продукт, произведенный из творога и (или) продуктов переработки молока в соответствии с технологией производства творога с добавлением или без добавления молочных продуктов, с добавлением или без добавления немолочных компонентов, в том числе немолочных жиров и (или) немолочных белков (для молокосодержащего продукта), с последующей термической обработкой или без нее [3].

Организация функционального питания подразумевает создание продуктов с определенными свойствами и составом. Этим требованиям отвечают молочные продукты, при создании которых важны выбор и обоснование ингредиентов, формирующих функциональные свойства, связанные со способностью оказывать лечебно – профилактическое воздействие на организм человека [2].

В ходе научно – исследовательской работы была разработана рецептура творожного продукта для функционального питания. Изучены способы и этапы внесения клюквенного порошка, также разработана технология производства.

В качестве основного сырья использовали молоко коровье сырое по ГОСТ 31449 – 2013, сливки по ГОСТ 31451 – 2013, заквасочные культуры. В качестве функционального ингредиента порошок клюквы молотой сушеной, выработанной из клюквы, выращенной на территории Амурской области.

Клюква – это целый набор витаминов, минеральных веществ, органических кислот, сахаров, пектиновых веществ. Она способна усиливать действие антибиотиков, являясь своеобразным катализатором данных препаратов; усиливать активность ферментов, необходимых для протекания обменных процессов; замедлять процессы старения, снижать интоксикацию.

© Карчевцева Н.О., Жаркова А.Ю., 2018

Из клюквы готовят варенье, джемы, сиропы, кисели, морсы, клюквенный порошок, добавки к чаю. Клюквенный порошок добавляют в салаты, фруктовые десерты, начинку для выпечки, в джемы и варенье, молочные продукты. По содержанию полезных веществ, порошок клюквы поистине «кладовая природы».

Полученный творожный продукт, обогащенный порошком клюквы, исследовали по органолептическим показателям на соответствие требованиям ТР ТС 033/2013 (табл.).

Органолептические показатели позволяют более полно оценить качество производимого продукта. Результаты органолептической оценки являются окончательными и решающими после исследований физико-химических и микробиологических показателей.

Таблица

Органолептические показатели творожного продукта

Молочная продукция	Органолептические показатели			
	внешний вид	консистенция	вкус и запах	цвет
Творожный продукт, обогащенный порошком клюквы	Однородная, пастообразная консистенция		Нежный, чистый, кисло-молочный вкус. Запах с привкусом клюквы.	Равномерный по всей массе, светло – розовый цвет

По данным таблицы видно, что творожный продукт с добавлением порошка клюквы соответствует предъявляемым требованиям Технического регламента таможенного союза. Исследования физико-химических показателей творожного продукта с клюквенным порошком, проводимых ранее, позволяют рекомендовать его как функциональный продукт. По содержанию биологически активных веществ и минеральных солей – клюква одна из самых полезных дикорастущих ягод.

В результате проделанной работы исследована возможность обогащения творожного продукта функциональным ингредиентом – порошком клюквы молотой сушеной, выработанной из клюквы, выращенной на территории Амурской области, изучены способы и этап внесения клюквенного порошка, также разработана технология производства творожного продукта для функционального питания.

Список литературы

1. Золотухина, А.И. Обогащенный творожный продукт / А.И. Золотухина // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: матер. всерос. науч.-метод. конф.: Оренбургский государственный университет. – 2017. – С. 1589-1591.
2. Саженова, Ю.М. Функциональный творожный продукт с крапивой и шиповником / Ю.М. Саженова // Ползуновский вестник. – 2017. - № 2. – С. 23-27.
3. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочных продуктов».

УДК 637

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССОВОЙ ДОЛИ ВЛАГИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ, ОБОГАЩЕННЫХ ПОРОШКОМ ИЗ ВЫСУШЕННЫХ ПЛОДОВ РЯБИНЫ ЧЕРНОПЛОДНОЙ (ARONIA MITSCHURINII)

Осипенко Е.Ю., канд. биол. наук, доцент;

Гаврилова Г.А., д-р ветеринар. наук, профессор,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. В статье представлены данные проведенных опытов по определению массовой доли влаги в исследуемых образцах мучных кондитерских изделий, обогащенных порошком из высушенных плодов рябины черноплодной (*aroniamitschurinii*).

Ключевые слова: мучные кондитерские изделия, рябина черноплодная (*aroniamitschurinii*), массовая доля влаги.

В последнее время большой интерес проявляется к плодово-ягодным ресурсам, переработка которых с целью получения биологически активных соединений имеет целый ряд преимуществ перед химическим синтезом с аналогичными целями, поскольку для их произрастания не требуется создания сложных специальных условий. Плодовые растения обладают достаточно стабильной и высокой урожайностью, относительной устойчивостью к неблагоприятному воздействию климатических условий.

В настоящее время ресурсы такого типа либо перерабатываются с получением весьма ограниченного числа продуктов, либо не используются совсем. Причиной этого является отсутствие технологий их комплексной переработки. Сложившаяся ситуация ведет к тому, что огромная масса ценных соединений оказывается практически невостребованной. В связи с этим возникает необходимость разработки и внедрения современных и научно обоснованных технологий комплексного использования сырьевых ресурсов растительного происхождения [3].

Цель исследования – определение массовой доли влаги мучных кондитерских изделий, обогащенных порошком из высушенных плодов рябины черноплодной (*arioniamitschurinii*).

Экспериментальная часть работы проводилась в лабораториях кафедр химии, технологии продукции и организации общественного питания Дальневосточного ГАУ.

В условиях лаборатории технологии продукции и организации общественного питания технологического факультета разработана технология приготовления коврижки «Медовая» без начинки с добавлением порошка из высушенных плодов рябины черноплодной (*arioniamitschurinii*), изготовлены контрольные и опытные образцы мучных кондитерских изделий для исследований, проведена их органолептическая оценка, проведено изучение физико-химических и технологических показателей [1,2,4].

Массовая доля влаги – это важнейший показатель оценки качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий. По количеству влаги судят об энергетической ценности продукта. Чем выше массовая доля влаги в продукте, тем меньше полезных сухих веществ (белка, жира, углеводов и др.) в единице массы. С массовой долей влаги тесно связаны стойкость продукта при хранении и его транспортабельность, а также пригодность к дальнейшей переработке, так как избыток влаги способствует протеканию ферментативных и химических реакций, активизирует деятельность микроорганизмов, в том числе таких, которые вызывают порчу продуктов, в частности плесневение.

Массовая доля влаги в готовых изделиях влияет на выход продукции, так как с увеличением содержания влаги в выпускаемых изделиях их выход возрастает. Особенно этот фактор необходимо учитывать на хлебопекарных предприятиях. Так, увеличение массовой доли влаги в муке на 1 % понижает выход хлеба на 1,5 – 2 %, а в мякише хлеба на 1 % – приводит к повышению его выхода на 2 – 3%.

В таблицах 1 и 2 приведены исходные показатели для определения массовой доли влаги в контрольном и опытном образцах коврижки «Медовая» без начинки.

Таблица 1

Исходные показатели для определения массовой доли влаги в контрольном образце коврижки «Медовая» без начинки

№ определения	Масса пустого бьюкса (m_1), г	Масса пустого бьюкса с навеской до высушивания (m_2), г	Масса навески образца (m_3), г	Масса бьюкса с навеской после высушивания (m_4), г	Масса высушенного образца (m_5), г	Масса испарившейся влаги ($m = m_5 - m_3$), г
1	24,16	29,14	4,98	28,38	4,22	0,76
2	21,17	26,13	4,96	25,35	4,18	0,78
Средняя величина определений (Σ), г	22,67	27,64	4,97	26,87	4,20	0,77

Таблица 2

**Показатели для определения массовой доли влаги в опытном образце
коврижки «Медовая» без начинки, обогащенной 5%-ной добавкой порошка
из плодов рябины черноплодной**

№ определе- ния	Масса пустого бюкса (m_1), г	Масса пустого бюкса с навес- кой до высу- шивания, (m_2), г	Масса навески образца (m_3), г	Масса бюкса с навеской после высу- шивания (m_4), г	Масса вы- сушенного образца (m_5), г	Масса испарив- шейся влаги ($m = m_5 - m_3$), г
1	17,96	22,95	4,99	22,52	4,56	0,43
2	19,21	24,16	4,95	23,54	4,33	0,62
Средняя ве- личина определе- ний(Σ), г	18,59	23,56	4,97	23,03	4,45	0,79

В таблице 3 отражены средние величины показателей для определения массовой доли влаги в испытуемых образцах мучных кондитерских изделий.

Таблица 3

**Среднеарифметические данные проведенных опытов по определению массовой доли влаги
в исследуемых образцах коврижки**

Обозначение	Средняя величина определения контроль- ного образца Σ_k	Средняя величина определения опытно- го образца Σ_o
Масса пустого бюкса (m_1), г	22,67	18,59
Масса бюкса с навеской до высушивания (m_2), г	27,64	23,56
Масса навески образца (m_3), г	4,97	4,97
Масса бюкса с навеской после высушивания (m_4), г	26,87	23,03
Масса высушенного образца (m_5), г	4,20	4,45
Масса испарившейся влаги (m), г	0,77	0,79

Исходя из полученных средних величин, рассчитали массовую долю влаги в контрольном образце коврижки «Медовая» без начинки и опытном образце коврижки «Медовая», обогащенной 5%-ной добавкой порошка из плодов рябины черноплодной.

Массовую долю влаги считали по формуле (%)

$$W = \frac{m_3 - m_5}{m_3} * 100,$$

где m_3 – масса образца до высушивания, г; m_5 – масса образца после высушивания, г.

Контрольный образец $W = \frac{0,77}{4,97} * 100 = 15,5\%$

Опытный образец $W = \frac{0,79}{4,97} * 100 = 15,9\%$

Массовая доля влаги% коврижек по ГОСТ 51810 – 2014 составляет 14 – 20%. Таким образом, из проведенных определений и расчетов следует, что оба образца изделий по показателю влажности находятся в пределах нормы (контрольный и опытный 15,5% 15,9% соответственно). Поэтому можно заключить, что условия и сроки хранения коврижки «Медовая» без начинки, обогащенной 5%-ной добавкой порошка из плодов рябины черноплодной, могут быть аналогичны условиям и срокам хранения коврижки «Медовая» без начинки.

Список литературы

1. Осипенко, Е.Ю. Применение аронии черноплодной в технологии мучных кондитерских изделий / Е.Ю. Осипенко, Г.А. Гаврилова. – Эколого-биологическое благополучие растительного и животного мира: матер. междунар. науч.-практ. конф. – Благовещенск: Дальневосточный ГАУ, 2017. – С. 272 – 274.
2. Осипенко, Е.Ю. Арония черноплодная – источник сырья для получения биологически ценных добавок / Е.Ю. Осипенко, Г.А. Гаврилова, Е.Ю. Водолагина. – Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития: матер. междунар. науч.-практ. конф. – Благовещенск: Дальневосточный ГАУ, 2017. – С.137–140.
3. Федюлин, А. С. Технология комплексной переработки плодов *Aroniamelanocarpa*: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук: специальность 05.18.01 / Федюлин А.С.; [Краснояр. гос. аграр. ун-т]. – Красноярск: 2010. – 22 с.
4. ГОСТ 5900 – 2014 «Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ».

УДК 658.512

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТА КОРЫ БЕРЕЗЫ НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АЛЬБУМИННОГО ТВОРОГА

Решетник Е.И., д-р техн. наук, профессор;

Бастер А.В., магистрант,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

***Аннотация.** В статье представлены данные о возможности использования экстракта коры березы в качестве функционального компонента при производстве продуктов питания. Приведены результаты исследования растворимости экстракта коры березы в этиловом спирте и его влияние на сенсорные характеристики альбуминного творога.*

***Ключевые слова:** функциональное питание, бетулин, экстракт коры березы, альбуминный творог.*

Производство молочных продуктов питания состоящих из отдельных компонентов молока, таких как молочные жиры и белки, сопровождается получением вторичного сырья: обезжиренного молока, пахты и сыворотки. Данное сырье по своему составу почти не уступает натуральному молоку, а по некоторым показателям даже его превосходит. Оно является перспективным сырьем для разработки и производства специализированных продуктов питания.

Молочная сыворотка, получаемая при выработке сычужных сыров, творога и казеина, перерабатывается на широкий ассортимент пищевых продуктов: напитки, сгущенная и сухая сыворотка, альбуминный творог, лактоза и т.д.

Большой интерес вызывает альбуминный творог, как продукт богатый легко усваиваемыми сывороточными белками, которые оптимальны для употребления спортсменами, детьми с нарушениями протеинового метаболизма, людей с избыточной массой тела, что уже позволяет отнести его к функциональным продуктам питания.

Содержание белков в альбуминном твороге составляет 11%, углеводов – 2%, калорийность на 100 г – 52 ккал. В твороге содержатся витамины группы В и А, минералы – фосфор, кальций, калий, молибден и сера.

Биологическое воздействие на организм потребителя альбуминного творога выражается в активации деятельности иммунной системы, восстановлении хрящевых и костных тканей, придании эластичности кровяным сосудам и сердечной мышце, нормализации метаболических реакций.

Для придания альбуминному творогу более выраженного функционального эффекта целесообразно в его состав вводить различные минорные компоненты, что усилит его биологическую активность на организм.

В последние годы активно развивается сектор функциональных продуктов, обогащенных природными антиоксидантами, которые снижают окислительные процессы в тканях и клетках, что способствует предотвращению преждевременного старения и возникновению различных патологий (новообразований).

Активный интерес в последние годы вызывает природный антиоксидант бетулин – пентациклический тритерпеновый спирт лупанового ряда.

Бетулин присутствует во многих растениях, но в промышленных масштабах его экстрагируют из коры березы (бересты), содержание которого в ней колеблется от 10 до 40% и на прямую зависит от таких параметров как вид и возраст дерева, условия и место его произрастания.

В процессе экстракции вместе с бетулином выделяются другие тритерпеновые соединения: бетулиновая кислота, лупеол, бетулиновый альдегид, а также олеаноловая кислота и полифенолы – катехины и флавоноиды. Массовая доля бетулина в экстракте составляет не менее 60%, влаги – не более 7%. Сочетание данных веществ обеспечивает полученному экстракту высокую биологическую активность.

Воздействие экстракта на организм проявляется в следующих свойствах: антиаллергенное, антиканцерогенное, антимуtagenное, гепатопротекторное, гипохолестеринемическое, противовирусное, иммуностимулирующее и т.д. [1].

Экстракт коры березы представляет собой сухой аморфный порошок, без вкуса и запаха, от белого до светло-желтого, коричневого или кремового цвета. Экстракт не растворим в воде, растворим в спиртах. Технологические свойства экстракта проявляются в образовании с маслами и липидами устойчивой суспензии, хорошей перемешиваемости с сыпучими компонентами, устойчивости к нагреванию до 250 °С. При внесении в пищевые продукты не изменяет присущие ему органолептические данные.

Состав и свойства экстракта коры березы исследовали по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям, показателям безопасности, таким как содержание пестицидов и тяжелых металлов [2].

Полученные данные свидетельствуют, что экстракт коры березы безопасен для здоровья потенциальных потребителей и может быть использован для обогащения пищевых продуктов в качестве функционального компонента.

Министерство здравоохранения и социального развития России рекомендует бетулин в качестве биологически активной добавки, адекватный уровень потребления которой составляет 40 мг/сут.

Проведено исследование растворимости экстракта коры березы в этиловом спирте (C₂H₅OH) с различной концентрацией.

Для растворения экстракта коры березы (1 г) использовали этиловый спирт объемом 10 мл с различной концентрацией: 60%, 70%, 80% и 96%.

В образце с 60% содержания этилового спирта экстракт не растворился, осел в виде осадка, в образцах с 70 и 80% – растворение экстракта было частичное, а в образце с 96% C₂H₅OH – произошло полное растворение, визуально осадок не наблюдался.

Проведено исследование влияния массовой доли растворимого в этиловом спирте экстракта коры березы на органолептические показатели альбуминного творога.

Полученный альбуминный творог соответствовал требованиям ГОСТ 33956-2016, имел чистый вкус и запах, без посторонних запахов и привкусов, равномерный светло-кремовый оттенок, пастообразную консистенцию.

Массовая доля экстракта коры березы в образцах этилового спирта составила 2,5; 5,0; 7,5 и 10,0%.

При внесении в 100 г альбуминного творога 5 мл экстракта коры березы с различной концентрацией отмечено возникновение спиртового вкуса и запаха у всех исследуемых образцов. Изменение цвета отмечено в образцах творога с концентрацией экстракта 7,5 и 10,0% от светло-кремового до кремового, что связано с цветом самого экстракта. Изменение консистенции не отмечено.

Проведенная дегустационная оценка исследуемых образцов представлена на рисунке 1.

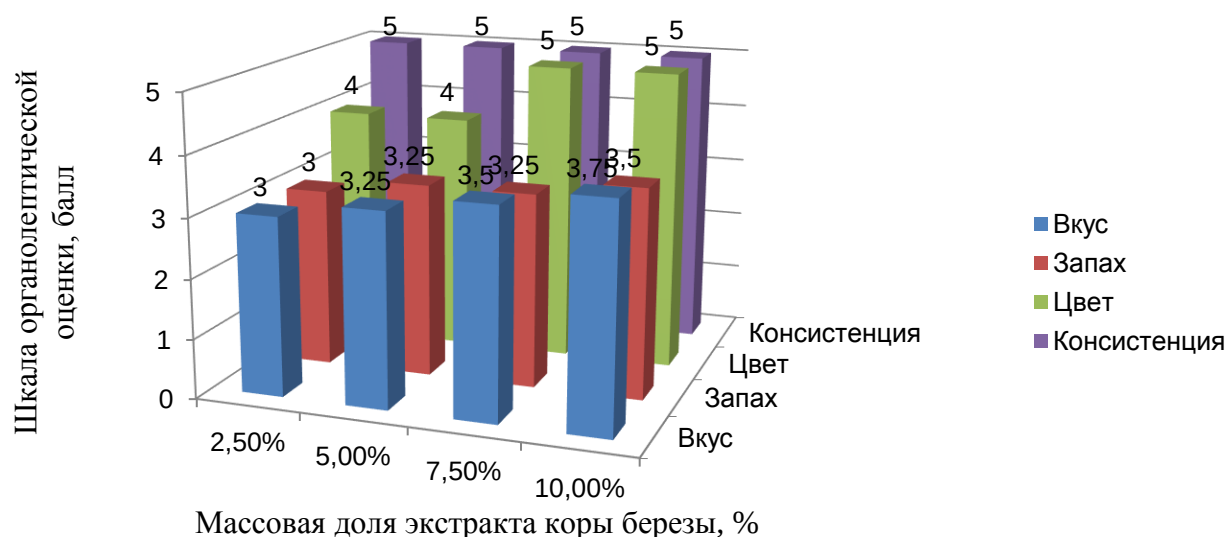


Рис. 1. Органолептическая оценка образцов альбуминного творога в зависимости от массовой доли экстракта коры березы

Для улучшения сенсорных характеристик полученных образцов (вкуса и запаха) и увеличения сроков годности решено альбуминный творог подвергнуть термизации при температуре 63-65 °С в течение 30±5 с.

Дегустационная оценка исследуемых образцов после термизации представлена на рисунке 2.

После термизации образцов альбуминного творога с различной массовой долей экстракта коры березы вкус и запах этилового спирта исчез, что связано с тем, что этанол является легколетучим соединением и подвергается повышенному испарению при воздействии высокой температуры (температура кипения 78 °С). Это способствовало увеличению баллов дегустационной оценки всех исследуемых проб.

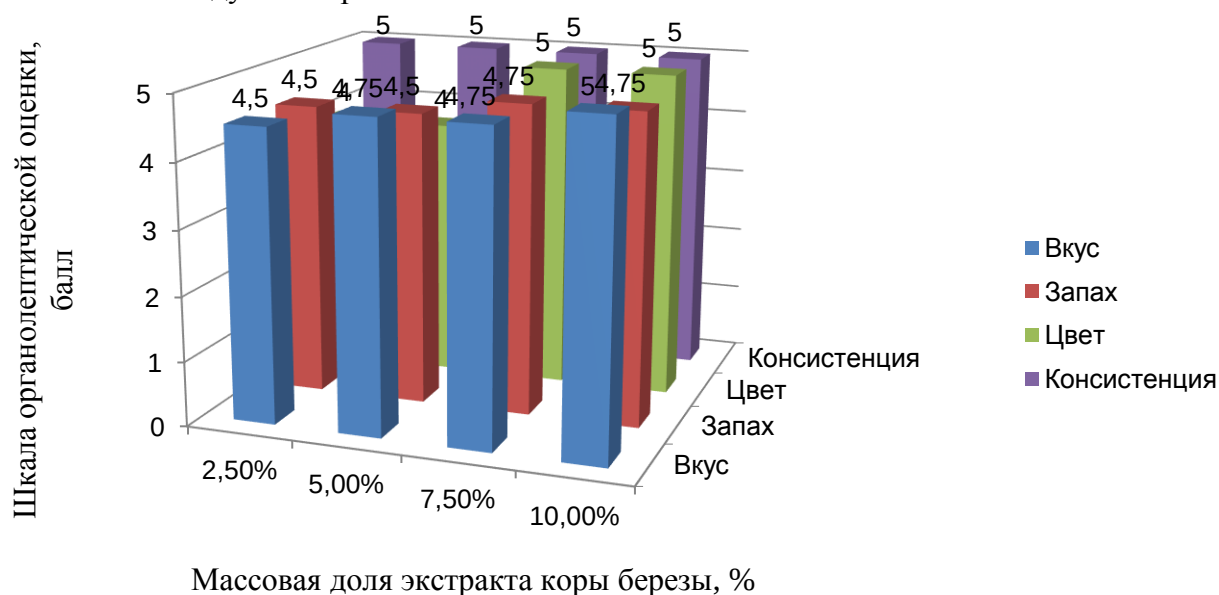


Рис. 2. Органолептическая оценка образцов альбуминного творога в зависимости от массовой доли экстракта коры березы после термизации

Экстракт коры березы обладает высокой биологической активностью, которая воздействует на различные системы организма, нормализуя и активизируя метаболические процессы. Употребление пищевых продуктов, обогащённых экстрактом коры березы, способствует защите организма от негативных факторов внешней среды и неправильного образа жизни.

Список литературы

1. Попова, А.П. Использование бетулина в составе биологически активных комплексов для обогащения продуктов спортивного питания / А.П. Попова, А.В. Устинова // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти Василия Матвеевича Горбатова (Москва, 2012 г.). Т.2 (2). – М.: Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности им. В.М. Горбатова, 2012. – С. 39-44.
2. Решетник, Е.И. Перспективы использования экстракта коры березы в технологии функциональных продуктов питания / Е.И. Решетник, В.А. Максимюк // Материалы Международной научно-практической конференции «Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития», посвященной году экологии в России (Благовещенск, 5 апреля 2017 г.). В 2 ч. Ч. 1. – Благовещенск: Изд-во Дальневосточного ГАУ, 2017. – С. 149-152.

УДК 641.56: 637.5

ПРОЛОНГАЦИЯ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ПРИ ПОМОЩИ АНТИОКСИДАНТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Решетник Е.И., д-р техн. наук, профессор;

Шарипова Т.В., канд. техн. наук,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск;

Максимюк В.А., канд. техн. наук.,

Дальневосточное высшеееобщееобразовательное командное училище

им. Маршала Советского Союза К.К.Рокоссовского, г. Благовещенск

***Аннотация.** В статье представлены экспериментальные данные лабораторных опытов по пролонгированию сроков хранения мясорастительных полуфабрикатов. Изучено влияние антиоксидантных добавок растительного происхождения на органолептические свойства, сроки и процесс хранения мясорастительных полуфабрикатов функционального назначения.*

***Ключевые слова:** мясорастительные полуфабрикаты, органолептические свойства, нутовая мука, мука из косточки винограда «Амурский», антиоксиданты, перекисное число.*

Пищевая индустрия постоянно работает над созданием новых способов, методов и технологий способных увеличить сроки хранения продуктов. Современные технологии и методики пролонгации сроков хранения не всегда положительно влияют на процессы происходящие в организме человека, поэтому наблюдаются новые тенденции разработки натуральных консервантов, что не маловажно в производстве функциональных продуктов питания.

В процессе длительного хранения пищевых продуктов происходит ряд биологических и химических изменений, в результате которых теряется качество произведенной продукции. На основании вышесказанного, необходимо ввести в разрабатываемую рецептуру, новых продуктов функционального назначения натуральные консерванты и добавки растительного происхождения, для пролонгации сроков хранения [6].

При разработке новых мясорастительных полуфабрикатов для функционального назначения сроки хранения установлены экспериментальным путем [2,3,7].

Разработанные мясорастительные полуфабрикаты «Долгожитель» и «Витаминные» из ряда скоропортящихся продуктов питания, в результате чего установлена температура хранения (минус 18°C). Срок годности и условия хранения разработанных продуктов приняты в соответствии с требованиями МУК 4.2.1847-04 «Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов» [1,7].

© Решетник Е.И., Шарипова Т.В., Максимюк В.А., 2018

В результате исследований рассматривались изменения качественных показателей мясорастительных полуфабрикатов в процессе хранения. Эксперимент проводился в течение 120 суток. Установлен контроль сенсорных и микробиологических показателей разработанных продуктов, а так же перекисное и кислотное числа на 30, 60, 90 и 120 сутки хранения.

Одним из основополагающих методов изменения качественных показателей продуктов, является органолептический метод исследования мясорастительных полуфабрикатов в процессе хранения.

Анализ изменения органолептических показателей мясорастительных полуфабрикатов «Долгожитель» и «Витаминные» в процессе хранения после размораживания и термической обработки представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Органолептические показатели мясорастительных полуфабрикатов
«Долгожитель» и «Витаминные»**

Период хранения, сут.	Органолептические показатели		
	Вкус и запах	Внешний вид и консистенция	Цвет
30	Присущий данному виду продукта с тонким ароматом пряностей, без посторонних запаха и вкуса	Однородная, сочная, некрошливая	Розовый равномерный по всей массе
60	Присущий данному виду продукта с тонким ароматом пряностей, без посторонних запаха и вкуса	Однородная, сочная, некрошливая	Розовый равномерный по всей массе
90	Присущий данному виду продукта с тонким ароматом пряностей, без посторонних запаха и вкуса	Однородная, сочная, некрошливая	Розовый равномерный по всей массе, с желтоватым оттенком
120	Присущий данному виду продукта с тонким ароматом пряностей, с легким привкусом продуктов окисления липидов	Неплотная, водянистая	Розовый равномерный по всей массе, с желтоватым оттенком

Экспериментально установлено, что органолептические показатели мясосодержащих полуфабрикатов не менялись на протяжении 90 суток, а на 120 сутки хранения отмечено изменение вкуса, которое подтверждалось легким привкусом продуктов окисления (липидов), консистенция продукта потеряла плотность, произошло выделение свободной влаги.

Далее были произведены микробиологические исследования мясосодержащих продуктов. Анализ экспериментальных данных показал, что содержание микроорганизмов зависимости от сроков и условий хранения в норме Экспериментальные данные представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Микробиологические показатели мясорастительных полуфабрикатов
«Долгожитель» и «Витаминные» в процессе хранения**

Полуфабрикат	Срок годности, сут.	КМАФАнМ, КОЕ/г	БГКП (колиформы), КОЕ в 0,0001 г	Сульфит-редуцирующие кластридии	S. aureus КОЕ в 1,0 г	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы и L. monocytogenes в 25,0 г
«Долгожитель»	0	$3 \cdot 10^3$		Не обнаружено		
	30	$7,2 \cdot 10^3$		Не обнаружено		
	60	$2,3 \cdot 10^4$		Не обнаружено		
	90	$8,6 \cdot 10^4$		Не обнаружено		
	120	$2,4 \cdot 10^5$		Не обнаружено		
«Витаминные»	0	$7 \cdot 10^3$		Не обнаружено		
	30	$2,2 \cdot 10^4$		Не обнаружено		
	60	$7,5 \cdot 10^4$		Не обнаружено		
	90	$1,6 \cdot 10^5$		Не обнаружено		
	120	$8,4 \cdot 10^5$		Не обнаружено		

В образцах полуфабрикатов бактерии группы кишечной палочки (в 0,0001 г продукта), патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы (в 25,0 г продукта), S. aureus (в 1 г продукта)

и сульфитредуцирующие кластридии не обнаружены в течение всего процесса хранения. Содержание мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ, КОЕ/г), не превышало допустимые значения, установленные нормативной документацией на данный вид продукции [4,5,6,7].

Изменение значений кислотного числа в процессе хранения мясорастительных полуфабрикатов представлено на рисунке 1

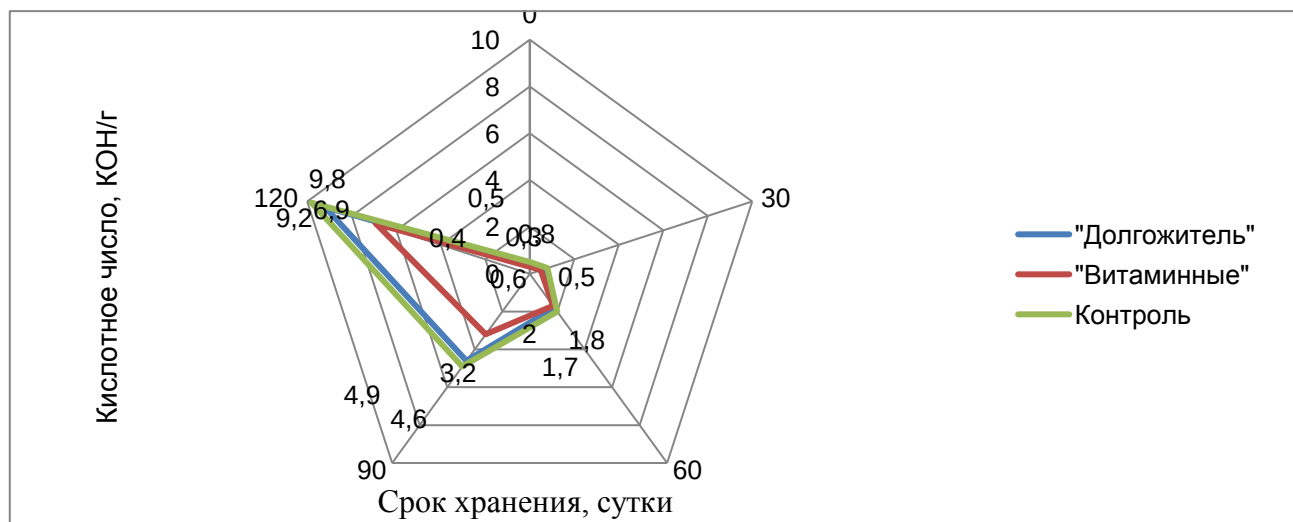


Рис. 1. Изменение кислотного числа в процессе хранения мясорастительных полуфабрикатов

На первом этапе хранения (0-30 сут.) наблюдалось незначительное увеличение кислотного числа от первичных данных. На втором этапе (31-60 сут.) кислотное число увеличилось незначительно относительно первого этапа. На третьем этапе исследования (61 -90 сут.) увеличение кислотного числа исследуемых показателей была выше, чем на втором, а так же изменялись данные (91-120 сут.) На 120 сутки хранения кислотное число в полуфабрикатах «Долгожитель» на 6,1% ниже контрольного образца, в «Витаминные» на 29,6% соответственно [7].

Анализ результатов при хранении и увеличение перекисного числа в процессе хранения мясорастительных полуфабрикатов представлено на рисунке 2

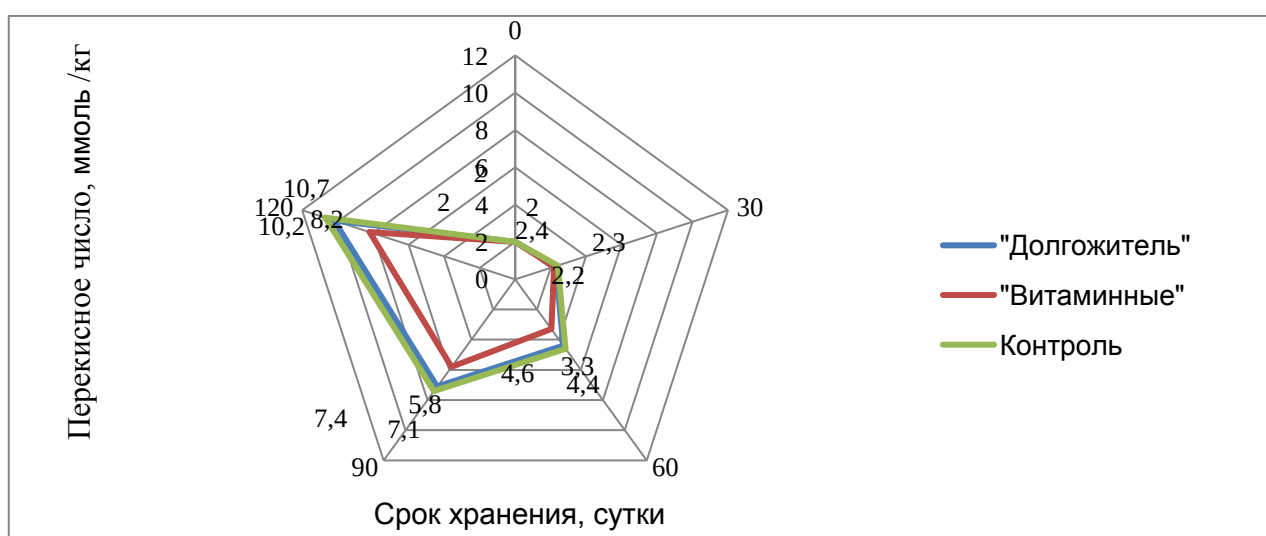


Рис. 2. Изменение перекисного числа в процессе хранения мясорастительных полуфабрикатов

На протяжении проведения всего эксперимента происходил рост значений перекисного числа. На 120 сутки проведения опыта перекисное число было ниже в полуфабрикатах «Долгожитель» на 4,7% и в «Витаминные» на 23,3% в сравнении с контролем.

Анализ изменения данных перекисного и кислотного чисел свидетельствуют о динамике окислительных процессов, при этом полученные экспериментальные данные находились в пределах нормы.

Анализ экспериментальных данных показал, что низкие значения показателей окисления липидной фракции мясорастительных полуфабрикатов «Долгожитель» и «Витаминные» связаны с высоким содержанием в нутовой и виноградной муке веществ, обладающих мощными антиоксидантными свойствами, обеспечивающих повышение хранимостпособности разработанных мясорастительных полуфабрикатов [7].

Анализируя экспериментальные данные, установлен срок годности мясорастительных полуфабрикатов «Долгожитель» и «Витаминные» при соблюдении условий хранения не более 90 суток с момента выработки при температуре минус 18°C.

Список литературы

1. МУК 4.2.1847-04 Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы.
2. Решетник, Е.И. Антиоксидантное действие пищевой добавки «Лавитол» в модельных соево-молочных системах / Е.И. Решетник, Ю.И. Держапольская // сб. статей VI Междунар. науч.-техн. конф. «Информационно-вычислительные технологии и их приложение». – Пенза – Нейбранденбург: 2007. – С. 155-157.
3. Решетник, Е.И. Возможность использования муки из косточек винограда «Амурский» в качестве антиоксидантной добавки в разработке геродиетических мясорастительных полуфабрикатов / Е.И. Решетник Н.М. Мандро, Т.В. Шарипова, В.А. Максимюк // Вестник Дальневосточного государственного аграрного университета, Благовещенск, ДальГАУ. 2013. – № 4. – С. 52-55
4. Стрингер, М. Охлажденные и замороженные продукты: Пер. с англ. / М. Стрингер, К. Денис. – СПб.: Профессия, 2004. – 496 с.
5. Сухарева, Л.А. Способы инактивации микрофлоры мясоперерабатывающих производств / Л.А. Сухарева, М.И. Губанова, Г.В. Семенов, Ю.М. Басин // Мясная индустрия. – 1999. – №4. – С.21-23.
6. Решетник, Е.И. Исследование влияния виноградной муки на функциональные свойства геродиетических мясорастительных полуфабрикатов / Е.И. Решетник Н.М. Мандро, Т.В. Шарипова, В.А. Максимюк // Техника и технология пищевых производств. - 2014. - № 2 – С. 71-74
7. Шарипова, Т.В. Исследование и разработка технологии мясорастительных полуфабрикатов для геродиетического питания / Т.В. Шарипова. - дис. канд. техн. наук. - Кемерово 2014 - 201 с.

УДК 664.2

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ОТДЕЛОЧНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ПОНИЖЕННОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ

Фролова Н.А., канд.техн.наук,

Амурский государственный университет, г.Благовещенск;

Решетник Е.И., д-р.техн.наук, профессор,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г.Благовещенск

Аннотация. В ходе проведения исследований часть сахара-песка заменили стевииозидом. Установлена оптимальная дозировка БАД «Патнэл», для увеличения пищевой ценности крема и помадной массы, которая составила 8%. Установлен срок годности готовых полуфабрикатов, который составил 72 часа при температуре $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$ и влажности от 70 до 75%.

Ключевые слова: биологически активная добавка, стевииозид, крем, помадная масса.

Создание новых видов мучных кондитерских изделий пониженной энергетической ценности с внесением биологически активных добавок (БАД), актуально и современно. Рациональное питание способствует профилактике заболеваний и адаптации организма к сложившимся неблагоприятным природно-климатическим условиям. Кондитерская промышленность является самостоятельной производственной отраслью. Среди продукции пищевой промышленности кондитерские изделия являются одними из самых популярных и востребованных, так как они обладают особыми вкусовыми свойствами, высокой энергетической ценностью и привлекательным внешним видом [1].

Отделочные полуфабрикаты предназначены для придания изделиям аромата и определенного вкуса. Благодаря высокой пластичности крем используют как для промазки выпеченных полуфабрикатов, так и для их художественной отделки в виде фигурных украшений объемной формы.

В ходе проведения исследований нами изучена совокупность влияния БАД «Пантэл» на качество и срок годности отделочных полуфабрикатов.

Целью работы явилось исследование влияния БАД «Пантэл» на потребительские свойства крема и молочной помадной массы пониженной энергетической ценности.

Одним из основных полуфабрикатов, используемых для отделки поверхности тортов, пирожных и кексов является крем и помадная масса. Энергетическая ценность сливочных кремов достаточно высокая. С целью стабилизации качества, уменьшения сахароёмкости и энергетической ценности крема и помадой массы мы предлагаем использование растения рода «*SteviaRebaudianaBestoni*», а в качестве дополнительного источника микронутриентов мы предлагаем использовать коллагено-пептидный комплекс из рогов северного оленя (БАД «Пантэл»).

Стевия - природный заменитель сахара, который, содержит массу полезных для человеческого организма веществ: витамины группы В, А, Е, антиоксиданты и микроэлементы (цинк, магний, фосфор, рутин, кальций, селен, медь, хром, калий) и т.д.

Объектом исследований явились образцы крема и молочной помадной массы, приготовленные по традиционным рецептурам (ГОСТ Р 53041-2008).

Результаты исследований и их обсуждение. Панты северного оленя по содержанию минеральных веществ значительно превосходят панты других видов оленей. Научные исследования показали, что в рогах северного оленя содержится целый комплекс необходимых биологически активных веществ. ЗАО «ФЕРМЕНТ» начал выпуск коллагено-пептидного комплекса из рогов северного оленя, который является сырьем для производства БАДов к пище.

Максимальная концентрация биологически активных веществ в пантах северного оленя представлена пептидами, аминокислотами, липидами, углеводами, минеральными веществами, витаминами [5,6].

В работе использовали следующее сырье: молоко (ГОСТ 31450-2013), яйца куриные пищевые (ГОСТ 27583-88), Консервы молочные. Молоко и сливки сгущенные с сахаром (ГОСТ 31688-2012), масло сливочное (ГОСТ 37-91), сухой коллагенно-пептидный комплекс из пантов северного оленя (Декларация о соответствии № TC N RU Д-RU.AE09.B.00200 от 31.07.2014 г.), патока (ГОСТ 52060-2003), белый стевиозид (ГОСТ Р 53904-2010).

В ходе проведения исследований путем сбивания сливочного масла с заранее приготовленным сахарным сиропом с добавлением стевиозида и сгущенного молока был получен крем [3]. Оптимальное соотношение сахара-песка и стевиозида установлено нами ранее [5,6]. В качестве основных критериев расчета количества стевиозида, вводимого для частичной замены сахара положен процесс кристаллизации сахарозы (содержание редуцирующих) сахаров, содержание сухих веществ в сиропах. Приготовление крема включало в себя две операции: приготовление молочно-сахарного сиропа и непосредственное приготовление крема. Молочно-сахарный сироп кипятили в течение 25-30 мин до содержания сухих веществ 78,8%. Затем в готовый сироп добавляли стевиозид и охлаждали до температуры 20°C. Приготовление крема осуществляли следующим образом: сливочное масло температурой 8-10°C размягчали, добавляли в 5-6 приемов в охлажденный до 20°C молочно-сахарный сироп. Весь процесс сбивания длился 15-20 мин. Затем

добавляли БАД «Пантэл» в количестве 4,6,8,10% и снова сбивали крем около 1 минуты. Готовый крем должен иметь температуру 16-18°C, влажность 22±2%.

Следующим этапом наших исследований явилось получение молочной помадной массы. Присутствие в рецептурной смеси молока значительно влияет на технологические режимы приготовления сахарно-паточно-молочного сиропа. Это связано с высокими температурами уваривания молочной смеси, вследствие, свертывания белковых веществ молока. Сахар-песок, стевиозид и молоко растворяли в горячей воде в соотношении 3:1 и нагревали до 107-108°C. Затем добавляли патоку, предварительно нагретую до 40-50°C. Сироп уваривали до тех пор, пока температура его не достигнет 115-117°C. В конце варки добавляли эссенцию. Сваренный сироп выливали слоем 20-25 мм на стол с мраморной столешницей. Остывший сироп (35-45°C) взбивали или перемешивали лопаткой, при этом он густел и приобретает белый цвет. Готовую помаду выкладывали в посуду, затем добавляли БАД в количестве 4,6,8,10% и оставляли для созревания, перемешивали массу. После созревания помада приобретала мелкокристаллическую структуру, характеризующуюся нежностью и пластичностью.

Наилучшими образцами крема и молочной помадной массы явились образцы с добавлением 8% БАД. Данные образцы приобрели более воздушную консистенцию и гармоничный цвет. Также влажность полуфабрикатов находилась в пределах нормы. У крема она составила 27%, помадной массы 10%. Тогда как у образцов с добавлением 12% БАД наблюдается уменьшение влажности полуфабрикатов, что отрицательно скажется на срок годности и реологические свойства полуфабрикатов. У помадной массы она составила 17% у крема 34%.

Плотность крема у образцов с добавлением 8% БАД (820 кг/м³) считается оптимальной, тогда как у образцов с добавлением 12% БАД наблюдалась более плотная структура (900 кг/м³), что неблагоприятно влияет на ход технологического процесса, затрудняя сохранение формы и внешнего вида изделий в целом. Образцы с введением 8% помадной массы также явились наилучшими, так как размер кристаллов такой массы составил 12 мкм. Тогда как образцы с введением 12% БАД размер кристаллов составил 18 мкм, что делает помаду грубокристаллической и увеличивает структурообразование.

Энергетическая ценность крема «Новый» и молочной помадной массы с введением 8% БАД представлена на рисунке 1.

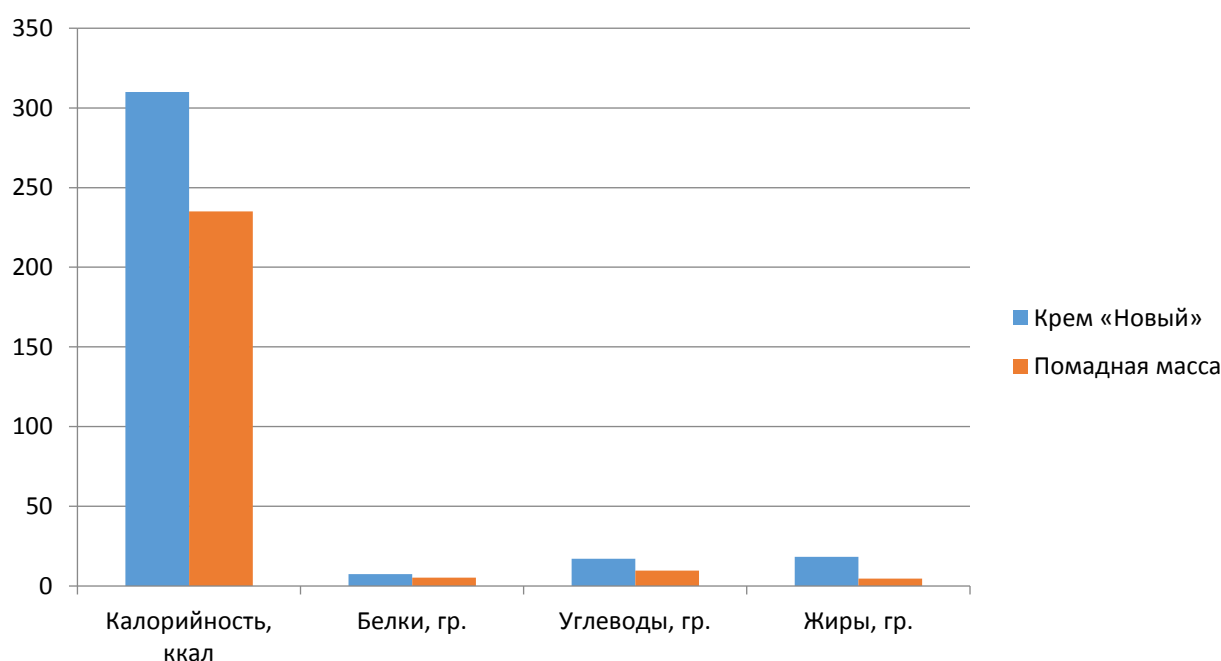


Рис.1. Калорийность крема и помадной массы

Если сравнить значения рис.3 с литературными данными [4], то стоит отметить снижение энергетической ценности крема и помадной массы, что вероятно связано с частичной заменой сахара песка экстрактом Стевии.

Для обеспечения микробиологической стойкости крема необходимым условием является содержание сахарозы в его водной фазе не менее 60% [2]. Этот показатель у образцов с добавлением 8% БАД составил 65% у крема и 63% у помады.

Таблица 1

Микробиологические показатели крема и молочной помадной массы с введением 8% БАД «Пантэл»

Показатели	Крем «Новый»		Помадная масса	
	Фактическое значение	Норма	Фактическое значение	Норма
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	$3,5 \times 10^3$	5×10^4	$2,8 \times 10^2$	5×10^4
БГКП (колиформы), не допускаются в массе продукта в г., (см ³)	0,002	0,01	0,001	0,01
Дрожжи, КОЕ/г, не более	<3	50	<6	100
Плесени, КОЕ/г, не более	<6	50	<10	100
S. aureus, г.	Не обнаружено	0,01	Не обнаружено	0, 1

Результаты таблицы 2 свидетельствуют о том, что все показатели находятся в пределах Технического регламента Таможенного союза 021/2011, бактерия золистого стафилококка не обнаружена.

Для обоснования продления сроков годности крема исследовали динамику изменения микробиологических и органолептических показателей в течение всего периода хранения. Изучали степень влияния дозировки вводимой БАД «Пантэл» на эти показатели. Контрольные и опытные образцы хранили в течение 86 часов хранения при температуре $(4 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ и влажности от 70 до 75%.

В таблице 2 представлены результаты показателей мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, КОЕ/г крема и помадной массы с добавлением 8% БАД на протяжении всего срока хранения.

Таблица 2

Содержание мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов и бактерий группы кишечных палочек в образцах с добавлением 8% БАД

Полуфабрикат	Время хранения, часов						
	12	24	36	48	60	72	86
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более							
Крем	$3,5 \times 10^3$	$9,8 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	$3,0 \times 10^4$	$4,6 \times 10^4$	$4,8 \times 10^4$	$6,2 \times 10^4$
Помадная масса	$2,8 \times 10^3$	$7,8 \times 10^3$	$1,2 \times 10^4$	$2,8 \times 10^4$	$4,2 \times 10^4$	$4,8 \times 10^4$	$5,8 \times 10^4$
БГКП (колиформы), не допускаются в массе продукта в г., (см ³)							
Крем	0,002	0,004	0,007	0,008	0,009	0,01	0,04
Помадная масса	0,001	0,003	0,005	0,006	0,009	0,01	0,05

Результаты таблицы свидетельствуют о колебании значений на протяжении всего срока хранения. Минимальная обсемененность наблюдалась после 12 часов хранения. Достижение верхней границы нормы к концу 72 часов хранения.

На рисунке 2 представлены данные по изменению показателей дрожжей и плесени крема в течение всего срока хранения.

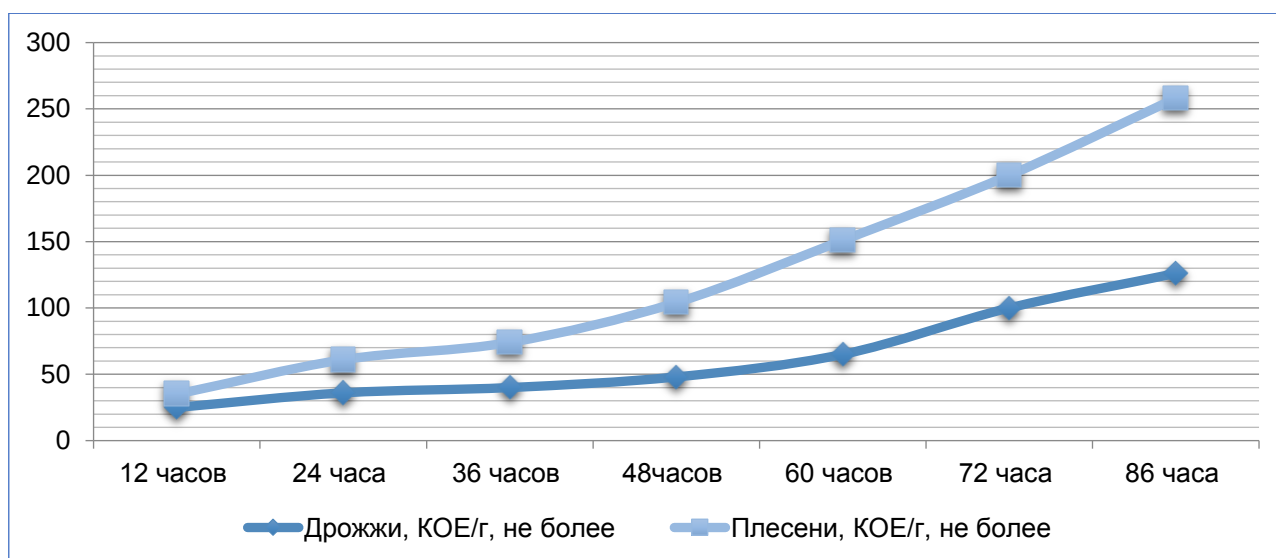


Рис.2. Содержание дрожжей и плесени крема с введением БАД «Пантэл» в течение всего срока хранения.

На рисунке 3 представлены результаты изменения показателей дрожжей и плесени помадной массы в течение всего срока хранения.

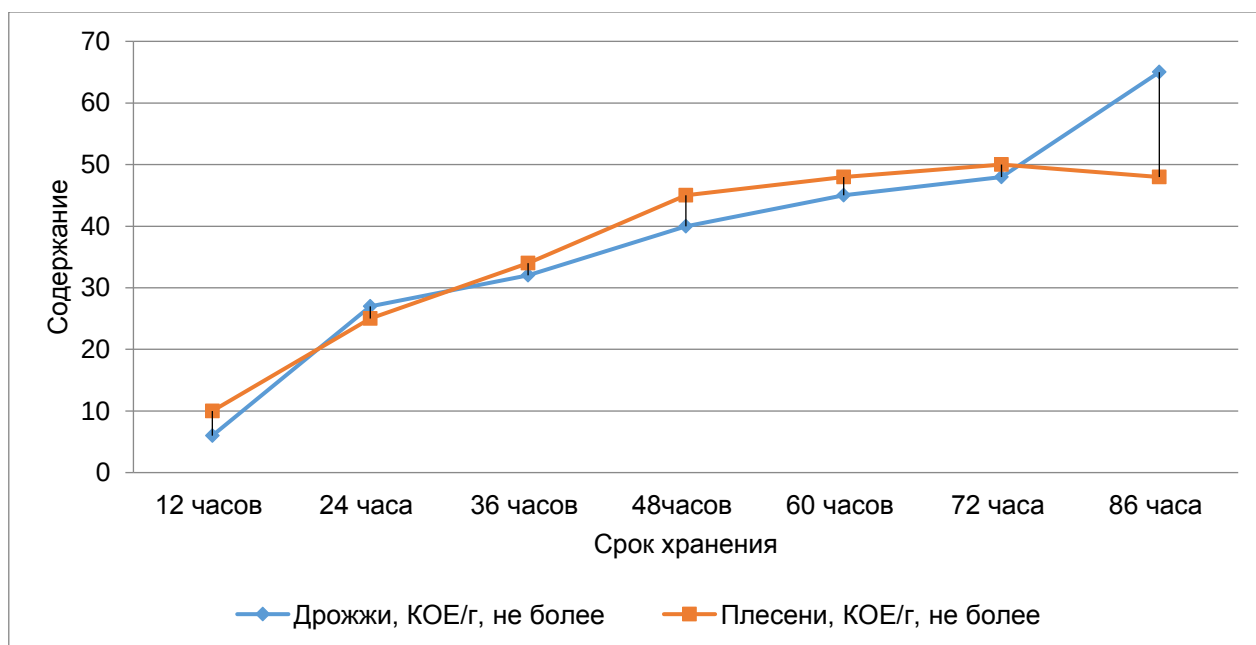


Рис.3. Содержание дрожжей и плесени помадной массы с введением БАД «Пантэл» в течение всего срока хранения

Из рисунков 3,4 следует, что показатели дрожжей и плесени крема и молочной помадной массы достигают верхней границы нормы также как и выше изученные показатели к концу 72 часа хранения.

Таким, образом, в ходе проведения исследований нами установлена оптимальная дозировка БАД «Пантэл», вводимая в крем и молочную помадную массу, которая составил 8%. У образцов наблюдались хорошие органолептические, физико-химические и реологические показатели, что свидетельствует о возможности внедрения данной разработки в производственный процесс. В качестве снижения энергетической ценности полуфабрикатов нами предложена частичная за-

мена сахара-песка на порошок из растение рода «*SteviaRebaudianaBestoni*». Установлен срок годности полуфабрикатов, который составил 72 часа при температуре $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$ и влажности от 70 до 75% с момента изготовления, что соответствует санитарно-эпидемиологические требованиям СП 2.3.4.3258-15 предъявляемым к организациям по производству кондитерских изделий.

Список литературы

1. Бутейкис, Н.Г. Технология приготовления мучных кондитерских изделий [Текст]: учеб. для вузов / Н.Г. Бутейкис, А.А. Жукова. - ИРПО; Изд. центр «Академия». - 2002. - 302с.
2. Грибанова, С.Л. Влияние стабилизатора на формирование структуры и консистенции мороженого [Текст] / Грибанова С.Л. // Сборник научных трудов «Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции» - Благовещенск, 2016 - С. 32-36.
3. Держапольская, Ю.И. Разработка состава и технологии кисломолочных десертов с растительными наполнителями [Текст] / Ю.И. Держапольская // Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство 2014. - С. 50-54.
4. Иванова, Г.В. Новые виды мучных кондитерских изделий пониженной калорийности // Г.В. Иванова, О.Я. Кольман // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. - 2011. - № 1. - С. 159-162.
5. Фролова, Н.А. Использование функциональной пищевой добавки вторичного сырья пантового оленеводства в пищевой промышленности / Н.А. Фролова, Е.И. Решетник // Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции. - Благовещенск: ДальГАУ, 2015. - С. 90-95.
6. Фролова, Н.А. Функциональная пищевая добавка вторичного сырья пантового оленеводства для обогащения кондитерских изделий / Н.А. Фролова, Е.И. Решетник, Н.Ф. Иванкина // Дальневосточный аграрный вестник. - 2013. - Вып.4. - С 50-53.

УДК 637.1

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛАВЛЕНОГО СЫРА ИЗ ТВОРОГА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ

Парфёнова С.Н., канд.техн.наук, доцент;

Соколова А.Н., магистрант,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация: рассмотрено обогащение плавленого сыра из творога с использованием растительных компонентов - тыквенных семечек и чеснока, исследованы качественные показатели продукта.

Ключевые слова: плавленый сыр, качественные показатели, растительные компоненты, тыквенные семечки, чеснок.

В настоящее время в структуре питания населения, в том числе и России, отмечается дефицит полноценных белков, полиненасыщенных жирных кислот, при избыточном употреблении жиров и углеводов. У большинства населения в рационе питания отмечается недостаток витаминов, макро- и микроэлементов. Дефицит жизненно необходимых ингредиентов в питании приводит к возникновению различных заболеваний, снижению умственной и физической работоспособности.

Население многих районов постоянно испытывает экологическую нагрузку, различные стрессовые ситуации в современном жизненном ритме, что сказывается отрицательно на здоровье.

Решением данной проблемы является разработка и производство продуктов функционального назначения, удовлетворяющих требованиям всех возрастных групп. Их пищевая ценность определяется сырьевыми компонентами, входящими в состав продуктов и характеризуется наличием в них большого количества полноценного белка и жира.

В последние годы приобретает направление по использованию творожного сырья, как основного молочного белкового компонента, при получении плавленых сыров. Это позволяет высвободить дорогостоящие сычужные сыры из сферы переработки в сферу потребления. Помимо уменьшения стоимости сырья, это способствует сокращению технологического цикла производства.

© Парфёнова С.Н., Соколова А.Н., 2018

Проведенный анализ статистических данных выявил растущую склонность покупателя к натуральным сырам не только твердым сычужным, но и плавленым, выработанным из натурального сырья. В Амурской области из-за отсутствия сыропригодного молока, производители молочных продуктов в основном пытаются выработать мягкие или плавленые сыры с различными компонентами [1].

По техническому регламенту Таможенного союза ТР ТС 003/2013 «О безопасности молока и молочных продуктов», «плавленый сыр» - это молочный продукт или молочный составной продукт, произведенный из сыра и (или) творога с использованием молочных продуктов и (или) побочных продуктов переработки молока, эмульгирующих солей или структурообразователей путем измельчения, перемешивания, плавления и эмульгирования смеси для плавления с добавлением или без добавления немолочных компонентов, вводимых не в целях замены составных частей молока.

Качество плавленого сыра и характер его структуры зависит от соотношения сырьевых компонентов, выбора солей-плавителей, от температуры, продолжительности плавления и интенсивности обработки.

Технология производства плавленого сыра в качестве белкового сырья предусматривает использование творога, как основного сырьевого компонента.

Таким образом, актуальным представляется разработка плавленого сыра на основе творога с использованием растительных компонентов.

Научные исследования проводились в лабораториях кафедры «Технологии переработки продукции животноводства» Технологического факультета и ГПОАУ Амурского колледжа сервиса и торговли, отделения №4, г. Белогорска.

В ходе опытно-экспериментальной работы была разработана технология плавленого сыра из творога с добавлением растительных компонентов: тыквенных семечек и чеснока, исследованы его качественные показатели [2]. В процессе плавления внесение тыквенных семечек осуществлялось в количестве 3%, 4%, 5%, 6%, 7%, чеснока 1%, что соответствует образцам № 1, 2, 3, 4, 5 качественные показатели которых представлены в таблице 1.

Таблица 1

Качественные показатели плавленого сыра с растительными компонентами

Показатель	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	Образец №5
Запахи вкус	запах наполнителя чеснока вкус сырный с привкусом чеснока	запах наполнителя чеснока вкус сырный с привкусом чеснока	запах наполнителя чеснока вкус сырный с привкусом чеснока	запах наполнителя чеснока вкус сырный с выраженным привкусом чеснока	запах наполнителя чеснока вкус соленый с привкусом чеснока, остается горькое послевкусие
Цвет	бледно-желтый, характерен плавленому сыру с добавлением тыквенных семечек	желтоватый, характерен плавленому сыру с добавлением тыквенных семечек	желтоватый, характерен плавленому сыру с добавлением тыквенных семечек	зеленоватый, характерен плавленому сыру с добавлением тыквенных семечек	темно-зеленый, что не характерно плавленому сыру
Консистенция	однородная и вязкая	однородная и вязкая	однородная и вязкая	однородная и вязкая	однородная и вязкая

При проведении дегустации полученных образцов плавленого сыра, из-за присутствия выраженного запаха и вкуса чеснока, в следующих опытных образцах, было уменьшено количество внесения чеснока в процентном соотношении, при добавлении в продукт тыквенных семечек в

количестве 3%, 4%, 5%, 6%, 7%. В результате проведения дегустационной оценки опытных образцов, ощутимых изменений вкуса и запаха плавленого сыра не наблюдалось, следовательно, внесение чеснока в количестве 0,3% существенно не влияет на качественные показатели продукта. Полученные результаты качественных показателей плавленого сыра с растительными компонентами представлены в таблице 2.

Таблица 2

Качественный показатель плавленого сыра с растительными компонентами

Показатель	Образец № 1(3%)	Образец №2(4%)	Образец №3 (5%)	Образец №4 (6%)	Образец №5 (7%)
Вкус и запах	приятный сливочный вкус с наполнителем	приятный сливочный вкус с наполнителем	соленый вкус, горькое послевкусие	горький вкус, очень соленое послевкусие	горький вкус
Цвет	бледно-желтый	желтый	желтый	желтый	темно- желтый
Консистенция	однородная мажущаяся	однородная мажущаяся	однородная мажущаяся	однородная мажущаяся	однородная мажущаяся

Дегустационная оценка полученных образцов плавленого сыра с растительными компонентами представлена в таблице 3.

Таблица 3

Дегустационная оценка плавленого сыра с растительными компонентами

Наименование показателя	№1			№2			№3			№4			№5		
Вкус	5	5	5	4	4	5	4	4	4	4	3	3	3	3	3
Средний балл	5,0			4,3			4,0			3,3			3,0		
Цвет	5	5	5	5	4	5	4	4	5	4	4	3	3	4	3
Средний балл	5,0			4,6			4,3			3,6			3,3		
Запах	5	4	5	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	3	3
Средний балл	4,6			4,6			4,3			4,0			3,3		
Консистенция	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	4	4	4	4
Средний балл	5,0			4,6			4,6			4,6			4,0		
Общий балл	4,9			4,5			4,3			3,8			3,4		

В процессе внесения растительных компонентов тыквенных семечек и чеснока в плавленый сыр по органолептическим показателям и дегустационной оценке, наилучший результат получили образцы №1 и №2 с использованием 0,3% чеснока, 3% тыквенных семечек и 0,3% чеснока, 4% тыквенных семечек.

Таким образом, производство плавленого сыра из творога с добавлением растительных компонентов позволит расширить ассортимент функциональных продуктов питания.

Список литературы

- 1.О развитии молочной промышленности Амурской области Агропромышленный портал. [Электрон.ресурс]. - Режим доступа: www.agro-portal24.ru - 03.04.2017.
- 2.Соколова, А.Н. Выбор витаминно-минеральной биологически активной добавки растительного происхождения для обогащения плавленых сыров[Текст] / А.Н. Соколова // Студенческие исследования – производству: сб. работ 25-й студ. науч. конф. – Благовещенск: Изд-во Дальневосточный ГАУ, 2017. – С.121-126.

УДК 637.1

РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ КАК ИСТОЧНИК БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Водолагина Е.Ю.,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. В статье представлены данные по сортам груш, химическому составу, содержанию витаминов и минералов в плодах груш.

Ключевые слова: растительное сырье, функциональные продукты, биологически активные вещества, плоды груш.

Комбинирование животного и растительного сырья при разработке и производстве продуктов питания функционального назначения позволяет не только расширить ассортимент данной группы товаров, но и обогатить их природными биологически активными веществами.

Наибольшей популярностью у потребителей пользуются напитки, полученные из ягод и фруктов. Установлено, что эти напитки благоприятно влияют на организм, так как в своем составе содержат витамины, минералы, пищевые волокна, органические кислоты и другие биологически активные вещества. Однако недостаток натуральных соков и нектаров заключается в их ценовой доступности только для обеспеченных групп населения [3].

Развитие садоводства в Амурской области началось в конце XIX века с работ садовода И.А. Ефремова, которым впервые были проведены опыты по выращиванию сортов яблонь с западных регионов страны.

С 1900 года Ефремов проводит работы по селекции плодовых культур в условиях области, а с 1903 сотрудничает с И.В. Мичуриным. В результате этого сотрудничества появились первые районированные сорта плодовых культур: 12 сортов яблони, 10 сортов сливы и 2 сорта груш.

В первой половине XX века активную селекционную работу также вели Г.И. Госенченко, М.С. Русаков и П.И. Меньшикова.

Следующий этап селекционной работы по созданию районированных плодовых культур Амурской области относится к середине второй половины XX века и связан с работой Фаины Ивановны Глинщиковой.

Ф.И. Глинщикова провела обширную работу по обобщению и объединению всего опыта селекционеров-энтузиастов и продолжила эту деятельность по доведению многих сортов до районирования. В то же время она вывела и районировала сорт груш Лада амурская позднеспелого срока созревания и ряд сортов черной смородины, сливы, малины, абрикоса. В настоящее время в опытном саду проходят первичное сортоизучение 5 новых сортов груш и несколько сортов черной смородины, которые превосходят районированные сорта по ряду показателей: урожайность, вкусовые и товарные качества [2].

На сегодняшний день активную работу по выведению новых сортов плодово-ягодных культур осуществляют в Дальневосточном государственном аграрном университете.

История возделывания груш в Приамурье насчитывает всего немного более одного столетия в отличие от многовековой истории южных и центральных районов России.

Груша (*Pyrus*) включает более 60 видов, находясь на втором месте по объему производства плодов в мире после яблони.

В Амурской области груша является основной плодовой породой, площади которой превосходят насаждения всех других плодовых культур. На Дальнем Востоке в диком виде произрастает груша уссурийская (*Pyrus ussuriensis*), самый зимостойкий вид груш на всей планете, в связи с чем, её используют как источник данного признака в селекции. Плоды данного вида груш обладают невысокими вкусовыми качествами, но все сорта, выращиваемые на территории регионов Дальнего Востока, получены в процессе гибридизации уссурийской груши.

Наибольшее распространение в садах Амурской области имеют несколько сортов груш.

Сорт груш Память Госенченко

Авторами данного сорта груш являются Ф.И. Глинщикова и Г.И. Госенченко. Сорт универсального назначения, наиболее широко распространен в Амурской области по сравнению с остальными сортами, включён в Государственный реестр по Амурской области.

Плоды имеют среднюю величину, двоякоконическую форму с плоской вершинкой, масса плода составляет 70 г. Окраска плода золотисто-желтая с оранжево-красным загаром на части плода. Массовый сбор урожая приходится на первую декаду сентября. Продолжительность хранения в лежке до 2-3 недель, но в среднем – 5-7 дней.

Сорт Память Госенченко отличается высокой зимостойкостью, устойчив к парше, плодоносит со средней периодичностью. Сорт отличается высокой самоплодностью, то есть способностью завязывать плоды без перекрестного опыления. Часть плодов являются партенокарпическими и не содержат семян, при этом масса данных плодов не отличается от массы типичного плода, содержащего несколько семян.

Сорт груш Соперница

Сорт выведен селекционерами Дальневосточного ГАУ. Плоды величины ниже средней с массой 60 г, двоякоконической, почти овальной формы, желтого цвета, кисло-сладкого вкуса. Созревание плодов происходит в конце августа – начале сентября.

Отличие сорта от других высокая урожайность и скороплодность молодых деревьев (16-22 кг в пятилетнем возрасте), что говорит о том, что Соперница получит в ближайшем будущем достойное место в садах амурчан.

Сорт груш Модница

Сорт получен в Дальневосточном ГАУ. Плоды имеют среднюю величину (75 г) плоско-ширококоническую форму, окрас кремово-желтый почти со сплошным багряно-красным румянцем, специфическим ароматом, со сладким почти без кислоты вкусом, с мелкими семенами. Сбор груш происходит в начале сентября, продолжительность хранения составляет всего 3-5 дней, после они теряют привлекательность [1].

Химический состав плодов груш зависит от различных факторов: климатических условий и района выращивания, сорта, времени сбора и условий хранения – все это обеспечивает оптимальное соотношение сахаров и органических кислот.

Основной химический состав груш представлен в таблице 1.

Таблица 1

Средний химический состав плодов груш

Показатель	Содержание в 100 г, г
Протеины	0,4
Липиды	0,3
Углеводы	10,3
Моно- и дисахариды	9,8
Полисахариды (крахмал)	0,5
Пищевые волокна	2,8
Органические кислоты	0,6
Зола	0,7
Вода	85

Моно- и дисахариды в плодах груш представлены глюкозой, фруктозой и сахарозой, органические кислоты – в основном лимонной и яблочной.

Органические кислоты участвуют в реакциях регуляции кислотно-щелочного состояния организма, поэтому показаны при сахарном диабете, подагре и отложении солей.

Минорные компоненты представлены катехином, эпикатехином, танином, лейкоантоцианами, флавоноидами, оксикоричными кислотами (изо- и хлорогеновая, кофейная), абтином, гидрохиноном, лютеином, виолаксантином и неоксантином.

Витаминный и минеральный состав плодов груш представлен в таблице 2.

Среднее содержание витаминов и минералов в плодах груш

Наименование	Содержание в 100 г	Наименование	Содержание в 100 г
Витамины			
РР	0,01 мг	В ₆	0,03 мг
β-каротин	0,01 мг	В ₉	2 мкг
А	2 мкг	С	5 мг
В ₁	0,02 мг	Е	0,04 мг
В ₂	0,03 мг	Н	0,1 мкг
В ₅	0,05 мг	К	4,5 мкг
Макроэлементы			
Кальций	9 мг	Фосфор	16 мг
Магний	12 мг	Хлор	1 мг
Натрий	14 мг	Сера	6 мг
Калий	155 мг	-	-
Микроэлементы			
Железо	2,3 мг	Молибден	5 мкг
Цинк	0,19 мг	Бор	130 мкг
Йод	1 мкг	Ванадий	5 мкг
Медь	120 мкг	Кремний	6 мг
Марганец	1,065 мг	Кобальт	10 мкг
Селен	0,1 мкг	Никель	17 мкг
Фтор	10 мкг	Рубидий	44 мкг

Ароматические вещества представлены главным образом эфирами карбоновых и алифатических кислот со спиртами.

Физиологическое действие на организм выражается в мочегонном и противовоспалительных свойствах, регенерирующем действии на раны и стимулировании процесса кроветворения. Пищевые волокна груш очищают ЖКТ от токсинов и шлаков, препятствуют образованию холестериновых бляшек в кровеносных сосудах, нормализуют некоторые метаболические процессы, способствуя снижению массы тела. Сорта с высоким содержанием железа способствуют повышению уровня гемоглобина в крови.

Из-за высокого содержания органических кислот и наличия в плодах груш камедистых клеток их не рекомендуют людям с обострениями заболеваний ЖКТ.

Присутствие плодов груш в питании человека оказывает положительный эффект на состояние здоровья. Выбор плодов груш в качестве дополнительного компонента основан не только на их пищевой и биологической ценности, но и на отличных органолептических показателях, которые придают разрабатываемому продукту фруктовый вкус и приятную кислинку.

В связи с коротким периодом лежки плоды груш целесообразно перерабатывать на сок или пюре, что позволит сохранить урожай и использовать его в качестве сырья при выработке других видов продуктов питания.

Климатические условия Дальнего Востока не позволяют в течение года обеспечить население свежими фруктовыми и плодовоовощными культурами, а также продуктами их переработки, что создает дефицит потребления природных биологически активных веществ, на фоне которого снижается иммунитет и общее состояние здоровья.

Одной из причин низкого потребления продуктов переработки местного растительного сырья является малая изученность его использования при производстве других видов пищевых продуктов.

На сегодняшний день основная масса плодов груш перерабатывается на повидло, которое используют при выработке булочных и кондитерских изделий. В связи с чем, расширение ассортимента продуктов, содержащих растительные компоненты местного происхождения богатые биологически активными веществами, целесообразно.

Актуальным направлением развития исследований в области пищевых производств является:

- разработка перспективных способов переработки, хранения и транспортировки сырья и продукции;
- рациональное использование сырьевых ресурсов и безотходные технологии;
- разработка новых видов пищевых продуктов с повышенными качественными показателями;
- усовершенствование способов продвижения продукции от производителя к потребителю.

Список литературы

1. Болоняев, А.В. Плодово-ягодные культуры Дальнего Востока / А.В.Болоняев. Хабаровск: кн. изд-во, 1983. - 110 с.
2. Глинщикова, Ф.И. Новые сорта груши и малины / Ф.И.Глинщикова // Вопросы повышения плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур в Амурской области. Благовещенск, 1980.-С. 67-70.
3. Просеков, А.Ю. Разработка технологии молочных продуктов на основе молочной сыворотки и растительного сырья / А.Ю. Просеков, И.С. Разумникова, Г.В. Менх // Молодежная наука – пищевой промышленности: Материалы II Международной научной конференции: СевКавГТУ. - 2011.- С.149-151.

УДК 664.6

ПРИМЕНЕНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Бабухадия К.Р., д-р с.-х.наук, доцент;
Выскварка Г.С., старший преподаватель;
Ермолаев А.О., аспирант,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

***Аннотация.** В работе проведена сравнительная характеристика включения морской капусты и ламидана в рецептуру макаронных изделий на основе изучения органолептических и физико-химических показателей исследуемых образцов, а также сохранности йода после изготовления и варки в этих же образцах.*

***Ключевые слова:** мука, вода, морская капуста, ламидан, макаронные изделия.*

Минеральное питание человека необходимо поддерживать в границах физиологического оптимума, который не является общим для человека разных регионов, так как потребность в отдельных элементах определяется зональными условиями. Регионы могут отличаться друг от друга уровнем содержания в биосфере химических элементов и вследствие этого вызывать различную биологическую реакцию со стороны местной флоры и фауны. В крайних случаях в результате резкой недостаточности какого-либо элемента в пределах данной зоны возникают биохимические эндемии, заболевания человека и животных.

Уже около двух столетий человечество пытается найти эффективные методы борьбы с дефицитом йода в организме. Йод необходим для синтеза гормонов щитовидной железы, без которых нормальное функционирование человеческого организма невозможно.

Заболевания, вызванные дефицитом йода, (ЙДЗ) относятся к числу наиболее распространенных неинфекционных заболеваний человека. Дефицит йода в питании является причиной хронической йодной недостаточности, приводящей к эндемическому распространению таких нарушений, как снижение интеллектуального потенциала вследствие задержки умственного и физического развития, гипотиреоз, заболевание зобом. Кроме того, йододефицит при беременности приводит к выкидышам, мертворождению, врожденным аномалиям и отставанию новорожденных в развитии. В условиях йодного дефицита в сотни раз возрастает и риск радиационно-индуцированных заболеваний щитовидной железы в случае ядерных катастроф.

Суточная потребность в йоде составляет 150-200 мкг, а во многих регионах России реальное потребление йода не превышает 40-80 мкг. Иными словами, ежедневный дефицит йода равен примерно 100-150 мкг.

Исследование микроэлементного состава почвы показало, что подавляющая часть почв на территории России обеднены йодом. Ранее существовало представление, что йодный дефицит существует лишь на территориях с определенными географическими характеристиками: в горных местностях или на возвышенностях, удаленных от моря. Наиболее выражен дефицит йода в таких местностях, как Северный Кавказ, Урал, Алтай, Сибирское плато, Дальний Восток, а также Верхнее и Среднее Поволжье, Северные и Центральные области европейской части страны.

По данным исследований, проведенных Эндокринологическим научным центром РАМН, распространенность эндемического зоба среди детей и подростков в центральной части России составляет 15-25%, а в отдельных регионах достигает 40%.

Дальневосточный регион России в отношении йододефицита, к сожалению, относится к категории неблагополучных. Изучение проблемы микроэлементов в Амурской области имеет особое значение, так как Приамурье является одним из типичных регионов по дефициту йода и других минеральных веществ в биосфере. Из-за недостатка йода в биосфере в продуктах питания он отсутствует, или содержится в форме следов. Поэтому йододефицитные заболевания регистрируются среди населения всей области [1].

В результате исследований был разработан ассортимент макаронных изделий с добавлением морской капусты (ламинария японская).

Морская капуста содержит растворимые и нерастворимые диетические волокна, полисахариды, незаменимые аминокислоты, полиненасыщенные жирные кислоты, витамины А, С, D, В1, В6, В12, она богата калием, кальцием, магнием, железом, йодом, кобальтом, медью, марганцем. Морская капуста способствует улучшению обмена веществ, а также регуляции функций сердечно-сосудистой системы и центральной нервной системы. Но организмом человека усваивается лишь несколько процентов ценных веществ, содержащихся в морепродукте. Например, йод в ламинарии блокирован клеточными стенками растения, не гидролизруемыми пищеварительными ферментами человека. Поэтому, несмотря на его высокое содержание, усвояемость йода, содержащегося в морских водорослях, человеческим организмом составляет не более 5-7% [2].

Более полная реализация внутриклеточного богатства ламинарии организмом человека стала возможной с использованием продукта переработки ламинарии - ламидана.

Ламидан (ТУ 9284-001-47173883-01) производится из экологически чистых бурых морских водорослей ламинарии японской по уникальной низкотемпературной технологии. Он содержит в доступной для усвоения организмом человека форме: хром - 0,6 мг/кг; медь - 0,62 мг/кг; ванадий - 0,5 мг/кг; кремний - 6,25 мг/кг; цинк - 2,6 мг/кг; кальций - 850 мг/кг; магний - 190 мг/кг; фосфор - 30 мг/кг; селен - 0,08 мкг/г; йод - 6 мг/кг; альгиновая кислота - более 35%; клетчатка - 7,7%, а также высокомолекулярные полисахариды, маннит, фруктоза, йодиды, дийодтирозин, витамины (А, С, В1, В2, В12, D), каротиноиды, растительные стерины, фукоиданы [3].

С целью разработки рецептуры приготовления йодообогащенных макаронных изделий профилактического назначения решали следующие задачи:

- изучить влияние различных йодсодержащих добавок на органолептические показатели макаронных изделий,
- изучить влияние различных йодсодержащих добавок на физико-химические показатели макаронных изделий,
- выяснить, как сохраняется йод в макаронных изделиях с различными йодсодержащими добавками после изготовления и варки.

В соответствии с поставленными задачами был запланирован эксперимент по обогащению макаронных изделий йодом. В качестве обогатителей применяли морскую капусту и продукт её переработки - ламидан. Макароны изделия готовили на лабораторной установке.

Контрольный образец готовили по общепринятой технологии из пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта – образец №1. Образцы №2, №3, №4 готовились с добавлением порошка морской капусты в количестве 2, 4, и 6% к массе муки. Образцы №5, №6, №7, №8 готовили с добавлением 2, 4, 6 и 8% ламидана к массе муки.

Для приготовления макаронных изделий выбрали мягкий и теплый замес – влажность теста 32% и температура воды 50°C.

Лабораторные образцы оценивали по органолептическим и физико-химическим показателям. Макароны изделия с добавлением морской капусты приобретают темноватый цвет, соответствующий цвету морской капусты, с увеличением дозировки цвет становится более темным. Вкус изделий при дозировке 2% морской капусты практически не изменялся по сравнению с контролем, а при дозировке 4 и 6% к массе муки изделия приобретали характерный привкус морской капусты.

С добавлением ламидана не отмечено существенных изменений органолептических показателей по сравнению с контрольным образцом.

Анализ физико-химических показателей всех образцов показал, что применение йодсодержащих добавок не оказывало существенного влияния на влажность и кислотность, эти показатели находятся в пределах допустимой погрешности (табл. 1).

Таблица 1

Физико-химические показатели макаронных изделий

Наименование показателя	Наименование образца							
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8
Влажность, %	12,8	12,7	12,5	12,4	12,7	12,6	12,7	12,5
Кислотность, град	3,2	3,1	3,4	3,6	3,6	3,4	3,0	3,6

При исследовании варочных свойств лабораторных образцов макаронных изделий отмечено, что у макаронных изделий с морской капустой (образцы №2, 3 и 4) и с 2 и 4% содержанием ламидана варочные свойства находятся в пределах допустимой нормы, а при добавлении 6 и 8% ламидана уменьшается сохранность формы сваренных изделий и увеличивается количество сухого вещества, перешедшего в варочную воду (табл.2).

Таблица 2

Варочные свойства макаронных изделий

Наименование показателя	Наименование образца							
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8
Сохранность формы сваренных изделий, %	100	100	100	100	100	100	98,2	98,8
Продолжительность варки до готовности, мин	10	10	10	10	10	10	10	9
Коэффициент увеличения массы изделий во время варки	2,4	2,4	2,6	2,6	2,01	2,2	2,59	2,9
Сухое вещество, перешедшее в варочную воду, %	5,5	5,2	5,2	5,0	5,2	5,4	5,8	6,7

Что касается сохранности йода, под действием температуры он частично разрушается. Так, при использовании морской капусты сохранность йода после варки составляет 45 - 55%, а применение ламидана позволяет обеспечить сохранность йода на 65 - 70%;

Оптимальным, по результатам исследования, является включение в рецептуру макаронных изделий 4% ламидана. Основным результатом работы является разработка рецептуры и технологии приготовления йодированных макаронных изделий с добавлением ламидана.

Список литературы

1. Бабухадия, К.Р. Совершенствование технологии обогащения хлебобулочных изделий йодом / К.Р. Бабухадия, Р.Л. Шарвадзе / Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции // сб. научных трудов ДальГАУ – Благовещенск, ДальГАУ, 2009. – Вып.8 – С. 36-40.
2. Скуратовская, О. Д. Контроль качества продукции физико-химическими методами / О. Д. Скуратовская. 2-е изд. перераб. и доп. – М.: ДеЛи принт, 2003. – 128 с.
3. ТУ 9284-001-47173883. Ламидан. Введен 8/V 2002. – М: Комитет стандартов, 2001.

УДК 664

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ХЛЕБА НА ОСНОВЕ РИСОВОЙ МУКИ

Шантыко С.С., преподаватель,
ГПОАУ Амурской колледж сервиса и торговли, отделение №4, г. Белогорск

Аннотация. В статье рассматривается технология производства безглютенового хлеба для расширения ассортимента диетических сортов хлеба. Предложена рецептура и технология производства разработанного хлеба на основе рисовой муки и рисового отвара.

Ключевые слова: безбелковый хлеб, функциональные добавки, рецептура, химический состав.

Сегодня концепция здорового питания ориентируется на создании ассортимента новых продуктов, потребление которых может улучшить состояние организма. В последнее время очень остро у многих людей наблюдаются признаки чувствительности к клейковине.

Цель исследования – разработка нового вида диетических изделий, которые могли бы выпускаться предприятиями города Белогорска и покрывать потребности человека в питательных веществах в большей степени, чем существующие на сегодняшний день сорта традиционного хлеба.

Задачи исследования:

-разработать новый вид хлеба с улучшенными хлебопекарными свойствами, заменить пшеничную - хлебопекарную муку на рисовую; воду на рисовый отвар, и определить их физико-химические показатели, технологические свойства и исследовать их влияние на качество готового изделия;

- экспериментально обосновать и разработать технологию безглютенового хлеба из сырья и рисовой муки, обладающих пробиотическими свойствами и повышенной антибиотической активностью к споровым бактериям рода *Bacillus*.

В исследовательской работе заменили пшеничную муку высшего сорта, на муку полученную из риса, воду питьевую на рисовый отвар.

Разработка рецептур и режимов приготовления

Рис является источником сложных углеводов, дающих организму долгосрочную энергию. В состав риса входят витамины Е, группы В (В1, В2, В3, В6), макро- и микроэлементы - калий, кальций, железо, фосфор, цинк, селен, йод и другие минералы. Рисовый отвар издавна используется в качестве укрепляющего вещества для организма.

По своим действиям рисовый отвар – природный сорбент, действующий на кишечный тракт как активированный уголь. В отличие от медицинского вещества рис не только выводит неприятные вещества, но и обогащает организм витаминным комплексом.

Рисовая мука - довольно богата белками растительного происхождения, которые по своему составу схожи с белками гречихи. Она содержит в себе массу полезных и в то же время ценных веществ - фосфор, лецитин, фитин, витамины.

Ценность и питательность продукта определяется содержанием жира. Преимущество рисовой муки заключается в том, что в ней содержится в 2 раза меньше жира по сравнению с пшеничной мукой. Благодаря его малому количеству, хлебобулочные изделия из рисовой муки обладают длительным сроком годности. Из-за практически полного отсутствия в муке белков, которые образуют массу похожую на клейковину пшеницы, возникают проблемы в процессе производства хлебобулочных изделий.

В структуре рисовой муки полностью отсутствует глютен, благодаря этому из нее невозможно приготовить дрожжевой хлеб. В хлебопекарной промышленности довольно распространено использование рисовой муки в сочетании с пшеничной, или полностью замена пшеничной муки на рисовую. Рецепт на экспериментальный образец хлеба с рисовым отваром указана в таблице 1.

Таблица 1

Рецептура экспериментального образца

Сырье	Масса сырья	Влажность сырья	Массовая доля сухих веществ	Масса	
				Влаги	Сухих веществ
Мука пшеничная	250	14,5	85,5	36,25	213,8
Дрожжи сухие	3,5	7,5	92,5	0,26	3,23
Соль	4	3,5	96,5	0,14	3,86
Итого	257,5	43	57	36,7	220,9
Рисовый отвар	130	-	-	130	-
Всего	387,5	43	57	166	220,9

Режимы приготовления полуфабрикатов и готовой продукции не отличаются от режимов приготовления хлеба из пшеничной муки высшего сорта:

- температура используемой воды при замесе теста 30-32°C;
- продолжительность замеса теста 10-15 минут;
- температура при брожении теста 32-35°C;
- продолжительность брожения теста 45-60 минут (2-3 обминки);
- продолжительность расстойки полуфабрикатов 60 минут;
- температура выпечки 240-260°C;
- продолжительность выпечки 30-45 минут.

Готовый хлеб оценивали по органолептическим и физико-химическим показателям, регламентируемым в ГОСТе для хлеба пшеничного высшего сорта.

Результаты исследования и их обсуждение. Готовые образцы хлеба оценивались по органолептическим и физико-химическим показателям. Согласно дегустационной оценке хлебобулочных изделий получены следующие результаты, которые указаны в таблице 2.

Таблица 2

Дегустационная оценка хлеба

Наименование показателя	Баллы для хлебобулочных изделий		
	Контрольный образец	Хлеб на рисовом отваре	Хлеб с добавлением рисовой муки
Внешний вид	4,2	4,5	4,5
Цвет корки	4,4	4,4	3
Цвет мякиша	4,8	4,4	4,3
Пористость	4,4	4,3	4,2
Запах	4,5	4,6	5
Вкус	4,6	4,6	4,5

Внесение таких компонентов, как рисовая мука и отвар риса не ухудшают органолептических показателей готовой продукции, а по некоторым показателям наоборот улучшают их. Физико-химические показатели полученных образцов представлены в таблице 3.

Таблица 3

Физико-химические показатели хлеба

Наименование показателя	Значение показателя		
	Контрольная булка	Хлеб на рисовом отваре	Хлеб с добавлением рисовой муки
Кислотность, градусы	2,1	2,2	2,2
Влажность, %	41	42,5	42,5

Исследованиями установлено, что внесение добавок не сказывается на физико-химических показателях готового продукта, нет отклонений от требований ГОСТа. Добавки не влияют на ход технологического процесса, являются доступным сырьём, следовательно могут использоваться для выпуска диетических видов хлеба для людей, которым противопоказано употребление глютена.

Список литературы

1. Адельгейда, Ю.Д. Микробиология в пищевой промышленности / Ю.Д. Адельгейда, О.А. Бакушинская. – М.: «Пищевая промышленность», 1966. –452с.
2. Вербина, Н.М. Микробиология пищевых производств / Н.М. Вербина, Ю.В. Каптерева. - М.: «Агропромиздат», 1988. - 256с.
3. Ершов, П.С. Сборник рецептур на хлеб и хлебобулочные изделия - Спб.: Гидрометеиздат, 1998.- 258с.
4. Цыганова, Т.Б. Технология хлебопекарного производства. - М.: Издат. Центр «Академия», 2001.- 345 с.
5. Ауэрман, Л.Я. Технология хлебопекарного производства: Учебник.- 9-ое изд.; перераб. и доп./ Под общ. ред. Л.И. Пучковой, 2005.- 416с.
6. Государственный отраслевой стандарт 28483-90. Дрожжи хлебопекарные сушеные. Технические условия. - М.:ИПК Издательство стандарт, 2002.-7с.
7. Государственный отраслевой стандарт 26574. Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия. - М.: ИПК Издательство стандарт, 2002.- 6с.

УДК 637.3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ВЫРАБОТКИ ПЛАВЛЕНОГО СЫРА ИЗ ТВОРОГА С ДОБАВЛЕНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ

**Сметана Н.А., преподаватель высшей квалификационной категории
технологических дисциплин;**

**Дуракова Т.Е., преподаватель высшей квалификационной категории
экономических дисциплин,**

ГПОАУ Амурской колледж сервиса и торговли, отделение №4, г. Белогорск

***Аннотация.** В статье рассматривается возможность использования растительных компонентов растительного происхождения – тыквенных семечек чеснока, при производстве плавленого сыра из творога.. Приведен качественный анализ опытно-экспериментальной выработки готового продукта. Определены экономические показатели для технико-экономического обоснования выработки нового продукта.*

***Ключевые слова:** растительные компоненты – тыквенные семечки, чеснок, маложирный, творог, физико-химический анализ, диетическое питание, себестоимость продукции, отпускная цена, рентабельность, эффект.*

Для удовлетворения потребительского спроса населения Амурской области белковыми продуктами производство плавленого сыра из творога региональных производителей - можно считать одним из приоритетных направлений в молочной промышленности.

В Амурской области из-за отсутствия сыропригодного молока, производители молочных продуктов в основном пытаются вырабатывать мягкие и плавленые сыры с различными компонентами.

Плавленный сыр - питательный молочный продукт, ценность которого обусловлена высокой концентрацией белка и жира, наличием незаменимых аминокислот, их хорошей сбалансированностью, а также витаминов, солей кальция и фосфора, крайне необходимых для нормальной жизнедеятельности организма человека. Основным сырьем для производства плавленых сыров является: сыры натуральные, творог различной жирности, масло, сливки, сухое молоко и др.

В плавленых сырах содержится от 18 до 25% белка, причем значительная часть находится в растворимой форме, поэтому хорошо усваивается организмом. Они являются хорошим источником витаминов А, О, В2, Е, фолиевой кислоты. Сочетание этих витаминов и минеральных веществ с полноценными белками и жирами способствуют наилучшему усвоению всех питательных веществ, содержащихся в сырах. Технология изготовления плавленых сыров позволяет вводить в их состав биологически ценные добавки. К ним можно отнести, в том числе – тыквенные семечки и чеснок.

Тыквенные семечки – это семена известного однолетнего травянистого растения бахчевой культуры-тыквы.

Содержание полезных веществ в составе тыквенных семечек, делает их популярными среди спортсменов и людей, соблюдающих принципы здорового питания. Пищевой состав и ценность семян на 100 грамм продукта выглядит так: белки – 24,5 гр; жиры – 45,8 гр; углеводы – 4,7 гр. В семенах тыквы содержатся такие компоненты как пищевые волокна – 3,9 гр., вода – 6,9 гр., зола – 4,8 гр., моносахариды – 1 гр., жирные кислоты – 8,6 гр. В составе семечек тыквы присутствует целый комплекс витаминов, среди которых: витамины группы В, цинк, кальций, магний, железо, натрий, калий, медь, марганец и фосфор. Обладая таким большим наличием полезных веществ, калорийность семечек тыквы равна 541 калории, из которых большую часть занимают жиры, что достаточно много на 100 грамм продукта. Кроме того, тыквенное семя содержит незаменимые и заменимые аминокислоты практически в равном количестве, а также пищевое масло, содержание которого 40%.

Чеснок – многолетнее травянистое растение рода луковых, семейства лилейных.

Чеснок содержит: 70,0 гр. воды, 6,5 гр. белков, из углеводов 3,2 гр. моносахаридов и дисахаридов и 2,0 гр. крахмала, 0,8 гр. пищевых волокон, 0,1 гр. свободных органических кислот; 260 мг калия, 120 мг натрия, 90 мг кальция, 30 мг магния, 140 мг фосфора, 1,5 мг железа; по 0,08 мг витаминов В1 и В2, 1,00 мг витамина РР, 10 мг витамина С.

Производство данного продукта частично решит проблемы экономики сырьевых молочных ресурсов Амурской области, использование предлагаемых растительных компонентов поможет расширить ассортимент конкурентоспособных функциональных продуктов.

Цель опытно-экспериментальной работы - разработка технологии плавленого сыра из творога с добавлением растительных компонентов: тыквенных семечек и чеснока.

Опытным путем рассматривали количество сырья для плавления на основе стандартных рецептов. Основным сырьем для выработки плавленого сыра с добавлением растительных компонентов: творог 9%, сливочное масло 72,5%, сухое обезжиренное молоко, соль, структурообразователь, вода.

Основными целями опытно-экспериментальной работы по выработке плавленого сыра из творога с добавлением растительных компонентов являются: выявление оптимального количества растительных компонентов; исследование качества готового продукта; расчет экономических показателей производства нового продукта и его эффективности.

Экспериментальная часть проводилась в лабораториях колледжа ГПОАУ АКСТ и в лабораториях кафедры «Технологии переработки продукции животноводства» ФГБОУ ВО Дальневосточного ГАУ. Опытнo-экспериментальная выработка осуществлялась на предприятии ИП Мельниченко Д.В.

Первый этап опытно - экспериментальной работы состоял в выборе стандартных рецептов производства плавленого сыра на основе творога. Рассматривали четыре вида рецептов, которые показаны в таблице 1.

Таблица 1

Рецептуры на производство плавленого сыра

Наименование сырья	Рецептура №1	Рецептура №2	Рецептура №3	Рецептура №4
Творог, кг.	521	613	610	600,6
Сливочное масло, кг.	292	184	183	300,3
Сухое обезжиренное молоко, кг.	26	61	61	60
Соль, кг.	15	6	6	6
Структурообразователь, кг.	78	12,3	18	21
Вода, л.	68	122,7	122	120

Вывод: наилучшие качественные показатели готового плавленого сыра были получены по рецептуре №4. На основе этой рецептуры вырабатывался плавленый сыр с наполнителями.

В процессе плавления были внесены тыквенные семечки в количестве 3%,4%,5%,6%,7% и чеснока 1%, 0,5%, 0,3%.

По результатам опытно-экспериментальной выработки и дегустационной оценки пришли к выводу, что образец в который было внесено 3% семечек, 0,3% чеснока является наилучшим. На основе экспериментальной выработки разработана рецептура, представленная в таблице 2.

Таблица 2

Рецептуры на плавленый сыр из творога с добавлением тыквенных семечек и чеснока на 1 т

Наименование сырья, кг	Количество сырья
Творог 9%	525
Масло крестьянское	263
Сухое обезжиренное молоко	53
Соль	5
Структурообразователь	18
Вода	105
Тыквенные семечки	28,8
Чеснок	2,2
Итого	1000

Участниками опытно-экспериментальной группы было проведено исследование потребительского рынка реализации плавленых сыров в магазинах г. Белогорска и выявлено, что обеспеченность населения города творогом составляет 82% от физиологической нормы потребления из-за высоких цен – 80 руб. за 0,2 кг.

Технология выработки плавленого сыра с добавлением растительных компонентов – тыквенных семечек и чеснока позволит: сократить расходы на производство; обеспечить ценным и полезным продуктом все сегменты потребительского рынка; расширить ассортимент организации.

Себестоимость производства 1 упаковки (200 гр.) плавленого сыра с добавлением растительных компонентов – тыквенных семечек и чеснока будет составлять 62 руб. Проектная отпускная цена 1 упаковки плавленого сыра (200 гр.) – 70 руб. Годовой экономический эффект произведенного плавленого сыра с добавлением растительных компонентов – чеснока и тыквенных семечек и реализованного 1 тонны будет составлять 230 тыс. рублей. Это говорит о прибыльном и рентабельном производстве нового продукта.

Выводы:

1. В результате экспериментальной выработки пришли к выводу, что наилучшие показатели предоставили образцы с добавлением 3% тыквенных семечек и 0,3% чеснока.
2. Производство и реализация плавленого сыра с добавлением растительных компонентов –тыквенных семечек и чеснока приносит эффект в размере 230 тыс. рублей от реализации 1 тонны.

Список литературы

1. ГОСТ 31690-2013 Сыры плавленые. Общие технические условия Издания. Международная стандартная нумерация книг; введен 2014-07-01.-Москва: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. М.: Изд-во стандартов, 2014.–8с. (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).
2. Васильева, Р.А. Производственный учет: Учебное пособие. –Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2006. – 46 с. .
3. Грибов, В.Д. Экономика организации(предприятия): учебное пособие-4-е изд, стер.-М.:КноРус, 2011.-408с.-(Среднее специальное образование)
4. Крусъ, Г.Н., Чекулаева, Л.В., Шалыгина, Г.А., Ткаль Т.К. «Технология молочных продуктов». – М.: Агропромиздат, 2012 г.
5. Крусъ, Г.Н., Тиняков, В.Г., Фофанов Ю.Ф. «Технология молока и оборудование предприятий молочной промышленности». – М.: Агропромиздат, 2010 г.
5. О развитии молочной промышленности Амурской области Агропромышленный портал. [Электрон. ресурс]. - Режим доступа: www.agro-portal24.ru -03.04.2016.
6. Иванченко, Е.Ю. Комплексная переработка сырья, с целью расширения ассортимента /Журнал Молочная промышленность -2015. - №6. –С.14-15.

ПРОБЛЕМЫ ЗООТЕХНИИ, ВЕТЕРИНАРИИ И БИОЛОГИИ ЖИВОТНЫХ

Секция «Кормления, разведения, зоогигиены и производства продуктов животноводства»

УДК 636.2.085

АНАЛИЗ ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫХ ПРИЗНАКОВ КОРОВ РАЗЛИЧНЫХ ЛИНИЙ КРАСНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

Гоголов В.А., канд. с.-х. наук, доцент;
Паламарчук И.С., магистрант,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. Рыночные отношения обуславливают необходимость повышения темпов интенсификации животноводства, создания в короткие сроки стад и типов молочного скота, отвечающих требованиям современной технологии производства. В связи с этим неизмеримо возросла роль селекции и племенного дела, появилась объективная необходимость обобщения опыта работы по выведению и использованию высокопродуктивных животных. Следует отметить, что на всех этапах работы по созданию новых и совершенствованию существующих молочных и молочно-мясных пород скота исключительно используются коровы с выдающейся молочной продуктивностью и их потомки.

Ключевые слова: анализ, линии, коровы, красно-пестрая порода, молочная продуктивность, живая масса.

Исследования проведены на мега-фермах колхоза «Луч» Ивановского района, Амурской области на красно-пестром скоте. В хозяйстве ежегодно проводится бонитировка скота, организовано направленное выращивание ремонтных телок.

Основными показателями, которые учитывались в сравнительном изучении хозяйственно полезных признаков явилось живая масса, молочная продуктивность коров, содержание жира в молоке, функциональные свойства вымени.

Плановой породой Амурской области является красно-пестрая. Отличительна способность скота данной породы – хорошее сочетание молочной и мясной продуктивностью, способность давать высокие среднесуточные приросты на протяжении всего периода роста. Животные этой породы в большинстве хозяйств используются для получения молока и мяса. И, тем не менее, коровы красно-пестрой породы обладают сравнительно высокой молочной продуктивностью.

Важным показателем, характеризующим хозяйственную ценность животных является живая масса. Живая масса является породным и конституциональным признаком, она указывает на степень развития животных, имеет связь с молочной и мясной продуктивностью.

Зависимость между живой массой коровы и ее удоем не случайная. Она обуславливается тем, что крупные животные способны больше усвоить корма. Однако нельзя утверждать, что простое увеличение массы коров приведет к повышению к молочной продуктивности, что наглядно видно из таблицы 1.

Таблица 1

Изменение удоев в зависимости от живой массы коров.

Группы коров по живой массе, кг	Количество коров	Средняя живая масса, кг	Удой за 305 дн. кг	Жир%	Получено на 100кг. живой массы, кг	
					4% молока	молочного жира
450-500	115	479	4880	4.33	1105	44.2
501-550	338	524	5430	4.41	1142	45.7
551-600	382	571	5850	4.27	1094	43.7
601-650	53	630	5755	4.25	971	38.8
В среднем по стаду	888	551	5478.75	4.315	1078	43.1

© Гоголов В.А., Паламарчук И.С., 2018

Из приведенных данных видно, что по живой массе коровы колхоза «Луч» в среднем отвечают требованиям класса элита. Из общего числа коров 13% имеют живую массу в пределах 450-500 кг. Наилучшие показатели по удою, выходу четырех процентного молока и молочного жира на 100 кг живой массы имеют коровы с живой массой 551-600 кг. От них получено 4% молока на 5,9 и молочного жира на 6,0% больше, чем в среднем по группе коров с живой массой 551 кг. Повышение живой массы коров до 601-650 (сред. 630 кг.) отрицательно влияет на молочную продуктивность. От коров с живой массой 630кг. получено 4% молока на 9,9, молочного жира на 10,0% меньше в сравнении со средним по группе и в сравнении с коровами живой массой 524кг. соответственно на 14,9-13,5%

Наряду с морфологическими признаками при оценке коров на пригодность к машинному доению изучались, также, функциональные свойства вымени. Эти свойства находятся в прямой зависимости от продуктивности и влияют на продолжительность хозяйственного использования животных. Полученные данные приведены в таблице 2.

Таблица 2

Функциональные особенности вымени коров разных линий, $M \pm m$

Линия	n	Разовый удой, кг	Скорость молокоотдачи, кг/мин
Вис Бэк Айдиал	15	9,64±0,02	1,44±0,01
Мотвик Чифтейн	15	12,7±0,008	1,73±0,05
Рефлектин Соверинг	15	10,08±0,14	2,10±0,01

Из приведенных данных видно, что наиболее высокой скоростью молокоотдачи обладают коровы из линии Рефлектин Соверинг. Относительная высокая скорость молокоотдачи коров данной линии сочетается с хорошим развитием долей вымени. Индекс вымени указанных коров находится в пределах 41,3-42,7%.

Вместе с тем следует отметить, что скорость молокоотдачи, признак генетически обусловлен. Так коровы линии Мотвик Чифтейн при практически одинаковом разовом удое с коровами линии Рефлектин Соверинг имеют скорость молокоотдачи на 12,4% ниже.

Данные исследования показывают, что с удлинением сервис-периода удлиняется продолжительность лактационного периода. Однако удлинение лактационного периода не способствует повышению молочной продуктивности, что видно из таблицы 3.

Таблица 3

Динамика молочной продуктивности с продолжительностью лактационного периода у коров разных линий

Линия	n	Продолжительность лактации, дн.	Натуральный удой за лактацию	Удой за 1 день М.О.П.
Вис Бэк Айдиал	15	305	5730	9,5
Мотвик Чифтейн	15	305	6123	10
Рефлектин Соверинг	15	305	4694	11,5

Из приведенных данных видно, что наиболее высокую молочную продуктивность за 1 день межотельного периода имеют коровы линии Рефлектин Соверинг с лактационным периодом 305 дней и наименьшую коровы линии Вис Бэк Айдиал с продолжительностью лактационного периода 305 дня, удой коров линии Рефлектин Соверинг ниже, чем у коров линии Вис Бэк Айдиал на 0,1%.

Список литературы

1. Адушинов, Д. Хозяйственно полезные признаки голштинизированного скота /Д. Адушинов //Животноводство России. - 2005. - №8. - С.31-32.
2. Анохин, Н. Особенности голштинского скота различной селекции. /Н. Анохин //Молочное и мясное скотоводство. - 2005. - №2. - С. 23-24.
3. Бороздин, Э. Пожизненная продуктивность и долголетие коров дочерей быков черно-пестрой и голштинской пород / Э. Бороздин, М. Емку-жев //Молочное и мясное скотоводство. - 2000. - №3. - С. 21-22.
4. Бурчик, В.А. Продуктивные качества симментальских и черно-пестрых коров разных линий / В.А. Бурчик, В.П. Федорищева //Скотоводство в Забайкалье и Амурской области. Сб. науч. работ. Благовещенск, 1984. - С. 45-48.

УДК 574:636.085

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ J, CO И SE В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ИХ РОСТ И ОБМЕН ВЕЩЕСТВ

Залюбовская Е.Ю., аспирант;

Краснощекова Т.А., д-р с.-х. наук, профессор;

Завацкая В.В., магистрант,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. В статье представлены результаты научных опытов на телятах по изучению влияния J, Co и Se в органической и минеральной форме.

Ключевые слова: хелатные соединения микроэлементов, ламидан, телята, прирост, переваримость кормов.

Приамурье относится к биогеохимической провинции, бедных йодом, селеном, кобальтом, хромом, железом, медью, цинком, марганцем и другими элементами. Дефицит этих минеральных веществ в кормах приводит к эндемическим заболеваниям. В последнее время установлено, что более эффективно добавлять недостающие элементы в рационы животным не в форме минеральных солей, а в виде органических соединений. Цель научной работы заключалась в изучении влияния микроэлементного комплекса в органической форме J, Se, Cr, Fe, Zn, Cu, Co, Mn, содержащегося в кормовой добавке, на рост и обмен веществ молодняка крупного рогатого скота [1, 2, 3].

В научно-хозяйственных и физиологических опытах использовали молодняк черно-пестрой породы крупного рогатого скота. Постановку и проведение исследований осуществляли согласно общепринятым методикам на современном научном оборудовании.

Молодняку контрольной группы крупного рогатого скота скармливали рацион, принятый в хозяйстве, в которой микроэлементы находились в минеральной форме. Первой опытной группе в рацион включали экспериментальную добавку, в которой J, Se, Cr, Fe, Zn, Cu, Co, Mn находились в органической форме, добавка для второй опытной группы содержала все нормируемые микроэлементы в органической форме совместно с ламинарией японской. Экспериментальная кормовая добавка составляла в комбикорме 5%.

В результате научно-хозяйственного опыта установлено, что у молодняка из всех опытных групп среднесуточные приросты были достоверно выше по сравнению с контрольной группой.

Таблица 1

Динамика живой массы молодняка крупного рогатого скота в течение научно-хозяйственного опыта, М±m

Показатель	n	Живая масса в начале периода, кг	Живая масса в конце периода, кг	Абсолютный прирост, кг	Среднесуточный прирост, г	В% к контрольной группе
контрольная	16	229,7±2,25	281,7±3,13	52	433,3	100
I - опытная	16	235,9±2,58*	289,3±3,03*	53,4	445,0	102,7
II - опытная	16	241,8±2,34*	296,6±2,40*	54,8	456,7	105,4

*P<0,05

Из данных, приведённых в таблице видно, что молодняк второй опытной группы в возрасте имел более высокие показатели по живой массе, абсолютному и среднесуточному приросту по сравнению с контрольной и первой опытной группой.

В течение научно-хозяйственного опыта был проведён физиологический опыт с целью изучения влияния условий кормления на переваримость питательных веществ рациона (табл. 2).

© Залюбовская Е.Ю., Краснощёкова Т.А., Завацкая В.В., 2018

Переваримость питательных веществ, %

Показатель	Группа		
	контрольная	I - опытная	II - опытная
Сырой протеин	60,1±1,21	67,4±1,36*	69,3±2,07*
Сырой жир	57,9±0,09	58,2±0,11	62,1±1,68*
Сырая клетчатка	43,5±0,05	43,7±0,08	45,9±1,09*
БЭВ	69,7±0,21	70,4±0,26	72,4±1,16*

* P<0,05

Из данных таблицы два видно, что телята из опытных групп лучше переваривали все нормируемые органические вещества. Переваримость протеина была самой высокой во второй опытной группе и составила 69,3%, а самой низкой в контрольной – 60,1%. Аналогичная картина наблюдалась и по переваримости сырого жира, сырой клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ.

При этом у животных, которые получали микроэлементы в органической форме совместно с ламинарией, превосходство над контролем по всем показателям было достоверным.

Изучение состава крови показало положительное влияние скармливания экспериментальных кормовых добавок на кроветворную функцию молодняка крупного рогатого скота. Лучшие результаты были получены во второй опытной группе. Так, содержание гемоглобина, не выходя за пределы физиологической нормы, было выше по сравнению с контролем на 17,9%, а содержание всех изучаемых микроэлементов достигло физиологической нормы.

Таким образом, скармливание микроэлементов в органической форме как отдельно, так и совместно с ламинарией японской положительно влияет на рост молодняка крупного рогатого скота.

Список литературы

1. Боярский, Л.Г. Технология кормов и полноценное кормление сельскохозяйственных животных / Л.Г. Боярский - Ростов-на-Дону, 2000. – 189 с.
2. Краснощекова, Т.А. Оптимизация кормления крупного рогатого скота и птицы в условиях Приамурья / Т.А. Краснощекова, Е.В. Туаева, К.Р. Бабухадия, В.Ц. Нимаева: Монография. – Благовещенск, 2012. – 116 с.
3. Фаритов, Т.А. Корма и кормовые добавки для животных. - СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 304 с.

УДК 636.2.085

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В КОРМЛЕНИИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ В ПЕРИОД РАЗДОЯ**Согорин С.А., канд. с.-х. наук, доцент;****Рожнов О.В., магистрант,****Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск**

Аннотация. Молочное скотоводство – одна из ведущих подотраслей животноводства, и его развитие имеет важное значение, не только в обеспечении продовольственной независимости страны, но и в социальном аспекте. В статье представлены результаты научно-хозяйственного опыта по изучению влияния нормируемых биологически активных веществ на молочную продуктивность лактирующих коров.

Ключевые слова: коровы, кормление, рацион, витамины, микроэлементы, молоко.

Полноценное кормление является одним из важнейших факторов, обеспечивающих повышение продуктивности животных.

Сельскохозяйственное производство во многом зависит от биогеохимических и климатических условий зоны. Экологические условия кормопроизводства Амурской области оказывают большое влияние на особенности в химическом составе и питательности местных кормов, определяют их урожайность и экономическую сторону производства. Амурская область относится к биогеохимической провинции с резким недостатком в биосфере ряда макро- и микроэлементов.

Минеральный состав кормов Амурской области достаточно изучен, а имеющиеся сведения по отдельным исследованиям обобщены и представлены в систематизированной форме для практического применения.

Анализ кормления крупного рогатого скота в условиях Амурской области за последние годы показал, что в рационах животных не хватает 25-30% протеина.

Также содержание сырого жира в кормах не одинаково. Меньше всего жира в пшеничной и овсяной соломе.

Содержание в кормах микроэлементов, по данным ряда исследований, значительно ниже нормы.

В последние годы во всем мире ученые уделяют большое внимание изысканию новых форм скармливания микроэлементов. Установлено, что нормируемые микроэлементы, вводимые в состав кормовых рационов в форме минеральных солей, плохо усваиваются всеми видами животных. Наиболее эффективно скармливать их в соединении с органическими питательными веществами.

Целью исследования являлось изучение влияния скармливаемой белково-витаминно-минеральной добавки на молочную продуктивность лактирующих коров.

Для проведения научно-хозяйственного опыта сформировали две группы коров по принципу пар-аналогов с учетом породы, живой массы, возраста, продуктивности и периода лактации. В каждой группе находилось по десять голов.

На начало опыта коровы находились на третьем-четвертом месяце лактации. Средняя живая масса опытных животных составила 430 кг, среднесуточный удой по группе составил 28,8 кг, наивысший удой за 305 дней – 7100 кг.

Исходя из дефицита в рационе, в белково-витаминно-минеральную добавку вводили: шрот соевый, дефторированный фосфат, известняковую муку, соль поваренную, П60-3 (табл. 1).

Таблица 1

Рецепт белково-витаминно-минеральной добавки

Состав	В рецепте	Показатели качества	Расчет
Шрот соевый	85,88	Кормовые единицы	120,12
ДФФ	6,14	Обменная энергия, МДж	209,7
Масло соевое	3,00	Сырой протеин, г	281,4
Соль поваренная	2,98	Сырой жир, г	37,0
П60-3	2,00	Сырая клетчатка, г	38,9
Премикс -60-3 (для лактирующих коров в стойловый период)		Сырая зола, г	172,1
Витамин А, тыс. МЕ	85,00	Кальций, г	29,5
Витамин D ₃ , тыс. МЕ	8,50	Фосфор, г	16,5
Витамин Е, мг	65,0	NaCl, г	29,5
Железо сернокислое, мг	100,0		
Медь сернокислая, мг	15,0		
Окись цинка, мг	100,0		
Окись марганца, мг	50,0		
Кобальт сернокислый, мг	5,00		
Йодистый калий, мг	10,0		
Селенит натрия, мг			

Результаты проведенного научно-производственного опыта, представленные в таблице 2 показали, что, если при постановке животных на опыт они имели приблизительно одинаковый среднесуточный удой, то в конце опыта коровы опытной группы превзошли коров контрольной по среднесуточному удою на 7,2%.

Таблица 2

Изменение молочной продуктивности коров за период опыта

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
На начало научно-хозяйственного опыта		
Среднесуточный удой, кг	28,8	28,6
Содержание жира, %	3,86	3,85
На конец научно-хозяйственного опыта		
Среднесуточный удой, кг	28,4	29,2
Содержание жира, %	3,89	4,08

Таким образом, среднесуточный удой опытной группы наоборот увеличился. Если на начало опыта он составлял 28,6 кг, то на конец опыта этот показатель увеличился на 0,60 кг.

В результате оптимизации в соответствии с детализированными нормами рациона у коров из опытной группы улучшились качественные показатели молока, по сравнению с контрольной группой.

Таблица 3

Качественные показатели молока, $M \pm t$

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Начало научно-хозяйственного опыта		
Белок, %	3,16 $\pm$ 0,09	3,14 $\pm$ 0,12
СОМО, %	8,38 $\pm$ 0,17	8,40 $\pm$ 0,14
Кислотность, T°	18,77 $\pm$ 1,15	18,75 $\pm$ 1,12
Жир, %	3,86 $\pm$ 0,28	3,85 $\pm$ 0,26
Конец научно-хозяйственного опыта		
Белок, %	3,16 $\pm$ 0,11	3,15 $\pm$ 0,16
СОМО, %	8,42 $\pm$ 0,14	8,65 $\pm$ 0,15
Кислотность, T°	18,86 $\pm$ 1,28	18,90 $\pm$ 1,05*
Жир, %	3,89 $\pm$ 0,17	4,08 $\pm$ 0,14*

*P<0,05

Из данных таблицы видно, что в конце научно-хозяйственного опыта жирность молока у коров контрольной группы практически не изменилась, а в опытной группе возросла на 0,19% по сравнению с началом опыта. При сопоставлении показателей качества молока коров по группам в конце опыта наблюдалось положительное влияние применяемой добавки.

Полученные результаты объясняются спецификой продуктивности высокопродуктивных лактирующих коров. При повышенных удоях происходит повышенный вынос из организма витаминов. При этом качество рациона кормления высокопродуктивного животного не удовлетворяет его высокую потребность в этих веществах. Если влияние скармливания такого неполноценного рациона животным со средней и низкой молочной продуктивностью не значительно, то высокопродуктивные животные вынуждены использовать запасы витаминов собственного тела, тем самым снижая собственный уровень обеспеченности в них. Введение в рацион витаминно-минерального премикса позволило нормализовать содержание в рационе нормируемых витаминов.

Список литературы:

1. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников и др. // Справочное пособие. 3-е издание, перераб. и доп. – М.: Россельхозакадемия, 2003. – 456 с.

2. Краснощекова, Т.А. Влияние скармливания комплексной минерально-витаминной добавки на молочную продуктивность и качество молока первотелок / Т.А. Краснощекова, С.Н. Кочегаров, Р.Л. Шарвадзе, Л.И. Перепелкина, Ю.Б. Курков, В.В. Самуйло. - Зоотехния. 2012. - № 5. - С. 8-9.
3. Краснощекова, Т.А. Использование балансирующих кормовых добавок в рационе крупного рогатого скота / Т.А. Краснощекова, С.Н. Кочегаров. - Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2012. - № 10. - С. 61-68.
4. Шундулаев, Р.Н. Дефицит витаминов и минералов обходится дорого / Р.Н. Шундулаев. - Животноводство России. - 2004. - №3. - С. 6-8.

УДК: 636.2.033

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОРЕПРОДУКТОВ ТИХООКЕАНСКОГО БАССЕЙНА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КУР-НЕСУШЕК

Шарвадзе Р.Л., д-р с.-х. наук, профессор;
Красильникова Н.В., аспирант

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. В последние годы комбикормовая промышленность Дальневосточного региона выпускает полнорационные комбикорма для кур-несушек из ингредиентов, завозимых с западных регионов России, что из-за высоких транспортных тарифов отрицательно сказывается на себестоимости продукции. Использованию местных нетрадиционных кормов посвящена данная тема.

Ключевые слова: кормление, рацион, ламинария японская, ламидан, куры-несушки, яйценоскость.

Исследования показывают, что корма Амурской области не обеспечивают потребности животных во многих питательных веществах и особенно в микроэлементах. Географическое расположение Дальневосточного региона определяет возможность использовать дешевые морепродукты, в том числе ламинарию японскую в кормлении животных и птицы.

С наибольшим эффектом оптимизации белкового и минерального питания кур-несушек в составе комбикормов могут быть использованы ламинария японская и его производное - ламидан.

Основной целью исследований являлось изучение влияния скармливания ламинарии и ламидана на яичную продуктивность кур-несушек.

С этой целью был проведен научно-хозяйственный опыт. Для проведения опыта были сформированы по методу пар-аналогов 3 группы кур-несушек в 22-недельном возрасте. В каждой группе находились по 50 голов. Курам-несушкам контрольной группы скармливали стандартный комбикорм ПК-1-1П, а для кур первой опытной группы в состав стандартного комбикорма включали ламинарию японскую, а курам из второй опытной группы – ламидан.

На начало научно-хозяйственного опыта показатели яичной продуктивности у кур-несушек из опытных и контрольной групп были одинаковыми (табл. 1).

Таблица 1

**Изменение яйценоскости и ее интенсивности по месяцам в расчете
на одну среднесуточную голову, $M \pm m$**

Возраст кур, мес.	Группа					
	контрольная		1-я опытная		2-я опытная	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%
1	2	3	4	5	6	7
6	14,9±0,4	49,8	15,1±0,5	50,3	15,0±0,5	50,0

© Шарвадзе Р.Л., Красильникова Н.В., 2018

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
7	18,8±0,3	62,7	20,2±0,6*	67,3	23,1±0,4**	77,0

8	24,7±0,5	82,3	26,8±0,5*	89,3	29,0±0,5**	96,6
9	23,7±0,4	79,0	26,7±0,4**	89,0	28,5±0,4**	95,0
10	23,7±0,3	79,0	24,7±0,7	82,3	27,6±0,6**	92,0
Итого за весь период	105,8	70,5	113,5	75,6	123,2	82,1
В% к контрольной группе	100		107,3		116,4	

*P<0,05; **P<0,01

В результате опыта установлено, что у кур-несушек опытных групп яйценоскость была выше по сравнению с контрольной группой. Лучшие результаты были во второй опытной группе при скормливании курам ламидана. Так, интенсивность яйцекладки этой группы за период эксперимента составила 82,1% против 70,5% в контрольной группе.

Кроме того было установлено, что масса желтка в яйцах кур-несушек из обеих опытных групп была выше по сравнению с контрольной группой (табл. 2).

Таблица 2

Структура яиц, М±m

Группа	Масса яиц, кг	Составные части яйца, %			Соотношение желтка к белку, %
		белок	желток	скорлупа	
контрольная	59,1±0,58	60,3±0,22	29,3±0,28	10,4±0,03	48,59
I – опытная	61,2±0,57	60,4±0,25*	29,9±0,26*	9,7±0,02	49,50
II – опытная	62,4±0,60	60,7±0,22*	30,3±0,24	9,0±0,02	49,92

*P<0,05

Наряду с этим было установлено, что введение морепродуктов в состав комбикорма курам-несушкам оказало положительное влияние на толщину скорлупы (табл. 3).

Таблица 3

Толщина скорлупы яиц, мкм

Показатель	В начале научно-хозяйственного опыта	В конце научно-хозяйственного опыта
контрольная	351,7±0,49	351,1±0,45
I – опытная	351,9±0,41	352,2±0,47
II – опытная	351,7±0,47	353,3±0,50*

*P<0,05

В обеих опытных группах толщина скорлупы яиц была выше по сравнению с контролем.

Таким образом, использование в кормлении кур ламинарии японской и ламидана значительно повысило яйценоскость кур и качество яиц.

Список литературы

1. Краснощекова, Т.А. Морепродукты тихоокеанского бассейна в рационах кур-несушек / Т.А. Краснощекова, Р.Л. Шарвадзе. - Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2010. - № 4. - С. 53-57.
2. Краснощекова, Т.А. Зональные особенности химического состава и питательности кормов / Т.А. Краснощекова, К.Р. Бабухадия, Е.Н. Бойко, В.А. Рыжков. - Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. - 2014. - № 76. - С. 30-33.
3. Туаева, Е.В. Обмен веществ и продуктивность кур при скормливании БМД / Е.В. Туаева, Т.А. Краснощекова. - Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2014. - № 10. - С. 40-49.
4. Шарвадзе, Р.Л. Использование балансирующих кормовых добавок в кормлении кур / Р.Л. Шарвадзе, К.Р. Бабухадия, А.А. Елизарьев // В сборнике: Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии животных на Дальнем Востоке. - Сборник научных трудов. - Благовещенск, 2013. - С. 24-30.

УДК: 636.085

ОПТИМИЗАЦИЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ПРИАМУРЬЯ

Туаева Е.В., канд. с.-х. наук, доцент;

Казаков Д.С., магистрант,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. В статье представлены результаты научно-хозяйственного опыта по сравнительному изучению влияния хелатных соединений нормируемых микроэлементов и сапропелевых гуматов на рост, переваримость питательных веществ рациона и гематологические показатели крови.

Ключевые слова: кормление, рацион, хелаты, сапропелевые гуматы, телята, живая масса.

Современные технологии животноводства требуют применения новых физиологически адекватных и экономически обоснованных систем кормления сельскохозяйственных животных, так как создание высокопродуктивных стад молочных коров в результате работы селекционеров не является гарантией получения высоких надоев молока на протяжении нескольких лактаций и длительного хозяйственного использования животных.

Известно, что объемистые корма, составляющие основу рациона жвачных, не могут полностью удовлетворить потребность крупного рогатого скота во всех контролируемых элементах питания. В этой связи рационы принято балансировать комбикормами-концентратами, в состав которых вводят все недостающие элементы питания.

Исследования показывают, что корма Амурской области не обеспечивают потребности животных во многих питательных веществах и особенно в микроэлементах. Поэтому проблема минерального питания сельскохозяйственных животных, в том числе крупного рогатого скота должна решаться комплексно как за счет заготовки собственных качественных кормов, так и за счет производства балансирующих кормовых добавок. Рецепты премиксов, БКД, МВКД должны разрабатываться с учетом биогеохимических, климатических условий и современного нормирования кормления животных.

В настоящее время, завозимые в область балансирующие кормовые добавки, выпускаемые отечественными и зарубежными фирмами, разработаны без учета зональных природно-климатических условий и фактической питательности местных кормов. Кроме этого в составе рационов и комбикормов нормируемые микроэлементы (J, Se, Co, Fe, Zn, Cu, Mn) чаще всего включают в форме минеральных солей. В последние годы учеными ряда регионов Российской Федерации публикуются данные об эффективности скармливания микроэлементов в органической форме.

Все это предопределило актуальность проведения научных исследований и внедрения в производство разработанных и научно-обоснованных рекомендаций по использованию в кормлении ремонтных телок балансирующих кормовых добавок.

Для проведения опыта было сформировано две группы животных черно-пестрой породы, методом пар-аналогов, по 8 голов в каждой. Система содержания в обеих группах животных была одинаковая. Научно-хозяйственный опыт проводили по следующей схеме (табл. 1)

Таблица 1

Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	n	Условия кормления
контрольная	8	Основной рацион (ОР)
I-опытная	8	ОР+балансирующая кормовая добавка (рецепт № 1)
II-опытная	8	ОР+балансирующая кормовая добавка (рецепт № 2)

При составлении рационов используются табличные данные по химическому составу и питательности кормов. Однако, после проведения анализа основного рациона, нами установлено, что все микроэлементы находились в недостатке. Они практически отсутствуют, т.е. в форме следов находятся в рационе такие микроэлементы, как медь, железо, кобальт, йод и селен. На основе установленного дефицита нами были разработаны экспериментальные БКД (табл. 2).

Таблица 2

Рецепты балансирующих кормовых добавок (БКД) на 100 кг наполнителя

Компоненты	Номер рецепта	
	1	2
Железосодержащий соевый белок, кг	5	-
Селенообогащенный соевый белок, кг	6	-
Йодобогащенный соевый белок, кг	1,5	-
Аспарагинаты Cu, Co, Zn, Mn, Fe, г	670	-
Сапропелевые гуматы, кг	-	3

Использование кормовых рационов, обогащенных балансирующими кормовыми добавками, скармливаемых телятам в молочный период, оказало положительное влияние на динамику роста и развития, обмен веществ и морфо-биохимические показатели крови (табл. 3 – 5).

Таблица 3

Динамика живой массы телят, М±т

Показатель	Группа		
	контрольная	I-опытная	II-опытная
Живая масса в начале опыта, кг	160,2±2,04	160,5±2,12*	160,3±2,08
Живая масса в конце опыта, кг	211,4±3,46*	237,7±3,32*	249,2±3,40*
Абсолютный прирост, кг	51,2	77,2	88,9
Среднесуточный прирост, г	213,3	321,7	370,4
В% контрольной группе	100	112,4	117,9

*P<0,05

Для выяснения влияния балансирующих кормовых добавок на переваримость и использование питательных веществ рациона были проведены балансовые опыты на телятах в девятимесячном возрасте. Исследования показали, что балансирующие кормовые добавки оказывают положительное влияние на усвоение и обмен питательных веществ молодняка крупного рогатого скота.

Таблица 4

Переваримость питательных веществ, %

Показатели	Группа		
	контрольная	I-опытная	II-опытная
Сухое вещество	52,9 ±0,14	55,2±0,13*	57,7 ± 0,16*
Органическое вещество	60,3 ±0,18*	63,1±0,10*	64,2±0,14*
Сырой протеин	63,4 ±0,43	65,2 ± 0,45	67,9 ±0,45*
Сырой жир	50,7 ±0,11*	54,9 ±0,15	56,1 ±0,14*
Клетчатка	41,4 ±0,22	42,9 ±0,28*	46,1±0,24*
БЭВ	76,2 ±0,12	77,7 ±0,11	79,3 ±0,10*

*P<0,05

Так, переваримость всех органических веществ телками из второй опытной группы была выше по сравнению с контрольной и первой опытными группами (табл. 4).

Баланс азота у всех подопытных телят был положительным. Коэффициент использования азота по сравнению с контрольной группой, был самым высоким у телят второй опытной группы и составил 65,2%.

Анализ крови показал, что введение экспериментальных балансирующих минеральных кормовых добавок в рацион молодняка крупного рогатого скота оказало положительное влияние на кроветворную функцию (табл. 5).

Морфо-биохимические показатели крови телят

Показатель	Группа			
	контрольная	I-опытная	II-опытная	Норма
Гемоглобин, г/л	91,7±1,35	99,1±2,22*	110,2±2,45*	90-120
Лейкоциты, 10 ⁹ /г	14,1±0,11	14,5±0,13	15,1±0,21	12,0-16,0
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,6±0,03	6,1±0,03*	7,0±0,02*	5,05-7,5
Медь, мкМоль/л	12,5±1,38	15,3±0,78**	19,2±1,42**	12,5-20,0
Цинк, мкМоль/л	43,8±1,57	54,1±2,13**	68,1±3,02**	45,0-70,0
Кобальт, мкМоль/л	0,45±0,06	0,62±0,03**	0,81±0,08*	0,5-0,9
Марганец, мкМоль/л	1,61±0,09	2,11±0,11*	2,56±0,12**	1,8-2,7
Селен, мкМоль/л	0,62±0,11	1,23±0,16*	1,42±0,16*	1,0-1,5
Йод, нМоль/л	181,4±21,6	356,2±22,4**	544,1±24,2**	315-630
Общий белок, г/л	75±0,24	78±0,46**	83±0,51**	75-85
Витамин Е, мМоль/л	8,9±0,32	15,8±0,33**	23,8±0,38**	10,0-25,0

* P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001

Так, количество эритроцитов и гемоглобина было более высоким у телят из опытных групп. Эти данные не выходили за пределы физиологической нормы. Что касается содержания в крови лейкоцитов, то достоверной разницы между группами по их содержанию в крови не наблюдалось.

Содержание микроэлементов меди, кобальта и особенно селена и йода в крови телят из контрольной группы было ниже нормы. Обогащение рационов телят минеральными кормовыми добавками позволило повысить их количество до оптимальной нормы.

Список литературы

1. Владимиров, В.Л. Биохимический контроль за состоянием обмена веществ у крупного рогатого скота / В.Л. Владимиров, П.А. Науменко, В.Ф. Токарев, В.А. Рыжков // Проблемы интенсификации животноводства: Сб. науч. тр. ВИЖа. - Дубровицы: ВИЖ, 1989. - С. 88-93.
2. Кочегаров, С.Н. Физиологические подходы к оптимизации микроминерального питания молодняка крупного рогатого скота / С.Н. Кочегаров, Т.А. Краснощекова, Р.Л. Шарвадзе, А.П. Пакузина, Ю.Б. Курков, В.В. Самуйло. – Зоотехния. – 2012. - № 5. – С. 13 – 14.
3. Макарец, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных / Н.Г. Макарец. – калуга: Изд-во научной литературы Н.Ф. Бочкаревой. 2007. – 608 с.

УДК 636.087.7:636.5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК
В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КУР

Нимаева В.Ц., канд. с.-х. наук, старший преподаватель;

Татаренко И.Ю., аспирант;

Михайлов А.А., магистрант,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. Исследования проводили с целью изучения влияния скормливания особо дефицитных в биосфере Амурской области микроэлементов отдельно и совместно с пробиотиком на рост, переваримость и усвоение питательных веществ молодняка кур. Экспериментальные исследования проводили на молодняке кур в условиях ООО «Красная звезда» Новоивановской птицефабрики Свободненского района Амурской области. В исследованиях изучали две кормовые добавки с использованием микроэлементов J, Co, Se и Cr в органической форме отдельно и в сочетании с пробиотиком Био-Плюс 2Б.

Ключевые слова: кормление, добавки, аспарагинаты, пробиотик, корма, молодняк кур.

Амурская область имеет свои специфические особенности, которые обусловлены природно-климатическими условиями, оказывающие непосредственное влияние на характер развития и продуктивные возможности местной кормовой базы. Биогеохимические провинции региона в разной степени бедны селеном, йодом, кобальтом, железом, кальцием, фосфором и другими минеральными веществами. Проведенные в последние десятилетия исследования убедительно доказали, что в организме птицы нет ни одного физиологического процесса, в котором не принимали бы участия микро- и макроэлементы. В составе сложных органических соединений, они выполняют ферментативную, витаминную или гормональную функцию.

Дефицит микро- и макроэлементов в кормах приводит к снижению продуктивности и возникновению ряда эндемических заболеваний у животных и птицы (эндемический зоб, беломышечная болезнь, анемия и др.) [4].

Для сохранности птицы и профилактики заболеваний в птицеводстве проводят вакцинации, применяют антибиотики, которые могут оказывать и отрицательное влияние на организм. Необходимость получения экологически чистой продукции предполагает использование натуральных добавок, которые влияют на организм птицы на системном уровне. Альтернативой кормовым антибиотикам являются пробиотики, ферментные препараты, подкислители корма и др. [1, 3, 5]. Био-Плюс 2Б содержит в своем составе лактозу и комплекс лиофилизированных спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis*, и *Bacillus licheniformis*, в соотношении 1:1 в концентрации 3,2 x 10⁹ спор/г, культивированных из почвы и сои [2].

В связи с этим целью наших исследований являлось научно - практическое обоснование использования микроэлементов Fe, Co, Mn, Fe, Cu, I, Se в органической форме в сочетании с пробиотиком Био-Плюс 2Б в кормлении молодняка кур.

В задачу научно-хозяйственного опыта входило изучение влияния скармливания молодняку кур органических форм микроэлементов отдельно и в сочетании с пробиотиком Био Плюс 2Б на их рост, переваримость и усвоение питательных веществ. В составе научно-хозяйственного опыта проводили физиологический (табл. 1).

Таблица 1

Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	n	Условия кормления
Контрольная	50	Стандартный комбикорм марки ПК (СК)
I-опытная	50	СК + экспериментальный премикс, рецепт №1
II-опытная	50	СК + экспериментальный премикс, рецепт №2

Для проведения научного опыта было сформировано три группы цыплят в недельном возрасте. Первой опытной группе дополнительно в состав стандартного комбикорма марки ПК-2 включали микроэлементы Fe, Co, Mn, Fe, Cu, I, Se в органической форме отдельно, а второй – в сочетании с пробиотиком Био-Плюс 2Б (табл. 2)

Таблица 2

Рецепты минеральных кормовых добавок на 100 кг наполнителя

Показатель	Номер рецепта	
	1	2
Селенсодержащий соевый белок, кг	3	3
Йодсодержащий соевый белок, кг	1	1
Аспарагинаты Co, Mn, Fe, Cu, г	520	520
Пробиотик БИО Плюс 2Б, г	-	40

Результаты опыта показали, что прирост живой массы молодняка кур из опытных групп был выше по сравнению с контрольной группой, однако наиболее высоким он был во второй опытной группе. Так, среднесуточный прирост массы молодняка кур в возрасте от одной до семи недель из первой опытной группы, получавшей микроэлементы в органической форме по рецепту №1, был выше контрольной на 4,7%, а из второй, получавшей микроэлементы в органической форме с пробиотиком Био-Плюс 2Б по рецепту №2 – на 7,1% (табл. 3).

Таблица 3

Изменение живой массы молодняка кур в первом возрастном периоде (от 1 до 7 недели), $M \pm t$

Группа	n	Живая масса в начале опыта, г	Живая масса в конце периода, г	Абсолютный прирост, г	Среднесуточный прирост, г	В% к контрольной группе
Контрольная	50	57,9 $\pm$ 1,47	412,5 $\pm$ 1,40	354,6	8,4	100
I-опытная	50	58,0 $\pm$ 2,01*	426,4 $\pm$ 1,50***	368,4	8,8	104,7
II-опытная	50	57,6 $\pm$ 1,96*	436,6 $\pm$ 1,3***	379,6	9,0	107,1

* $P > 0,05$; *** $P < 0,001$

Среднесуточный прирост молодняка кур в возрасте от семи до двенадцати недель был выше опытных групп по сравнению с контролем: из первой опытной группы – на 2,8%, второй группы – на 10,3% (табл. 4).

Таблица 4

Изменение живой массы молодняка кур во втором возрастном периоде (от 7 до 12 недели), $M \pm t$

Группа	n	Живая масса в начале периода, г	Живая масса в конце периода, г	Абсолютный прирост, г	Среднесуточный прирост, г	В% к контрольной группе
Контрольная	50	412,5 $\pm$ 1,40	786,5 $\pm$ 1,30	374,0	10,6	100
I-опытная	50	426,4 $\pm$ 1,50***	809,6 $\pm$ 1,38***	383,2	10,9	102,8
II-опытная	50	432,6 $\pm$ 1,3***	840,7 $\pm$ 1,40***	408,1	11,7	110,3

*** $P < 0,001$

Среднесуточный прирост массы молодняка кур в возрасте от двенадцати до шестнадцати недель из первой опытной группы, получавшей обогащенный микроэлементами в органической форме, был выше контрольной на 6,7%, а из второй, получавшей обогащенный микроэлементами в органической форме с пробиотиком Био-Плюс 2Б – на 9,6% (табл. 5)

Таблица 5

Изменение живой массы молодняка кур в третьем возрастном периоде (от 12 до 16 недели), ($M \pm t$)

Группа	n	Живая масса в начале периода, г	Живая масса в конце опыта, г	Абсолютный прирост, г	Среднесуточный прирост, г	В% к контрольной группе
Контрольная	50	786,5 $\pm$ 1,30	1058,80 $\pm$ 2,03	272,30	9,7	100
I-опытная	50	809,6 $\pm$ 1,38***	1099,51 $\pm$ 1,95***	289,91	10,35	106,7
II-опытная	50	840,7 $\pm$ 1,40***	1138,42 $\pm$ 2,16***	297,72	10,63	109,6

*** $P < 0,001$

Включение премикса с микроэлементами в органической форме и пробиотиком Био Плюс 2Б в состав комбикормов молодняка кур положительно повлияло на усвоение азота, переваримость протеина и жира.

Таблица 6

Переваримость и усвоение питательных веществ

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
1	2	3	4
Переваримость питательных веществ, %			
Сырой протеин	68,1 $\pm$ 0,62	72,2 $\pm$ 0,63**	74,2 $\pm$ 0,61**
Сырой жир	65,1 $\pm$ 0,54	69,2 $\pm$ 0,53**	70,8 $\pm$ 0,55**
Сырая клетчатка	11,01 $\pm$ 0,063	10,92 $\pm$ 0,064	10,03 $\pm$ 0,055
БЭВ	74,5 $\pm$ 0,71*	75,5 $\pm$ 0,66*	76,8 $\pm$ 0,72**

Продолжение табл.6

1	2	3	4
Усвоение и баланс азота			
Принято с кормом, г	1,72+0,021	1,71+0,018	1,71+0,023
Выделено с кормом, г	0,55+0,012	0,47+0,013*	0,43+0,011**
Усвоено от принятого, г	1,15+0,013	1,23+0,015*	1,26+0,013**
Коэффициент усвоения, %	68,1	72,2	74,2

Наиболее высокие показатели по переваримости протеина и жира наблюдались у молодняка кур из второй опытной группы. Коэффициент переваримости протеина в опытной группе был 74,2%, а в контрольной - 68,1%. По переваримости клетчатки достоверной разницы между контрольной и опытными группами не наблюдалось. При изучении баланса азота и его использования молодняком кур лучшие данные были получены так же во второй опытной группе.

Таким образом, использование микроэлементов в органической форме с пробиотиком Био-Плюс 2Б в оптимальных нормах способствует повышению интенсивности роста, переваримости и усвоению питательных веществ молодняком кур.

Список литературы

1. Азонов, И.И. БАВ для бройлеров / И.И. Азонов // Птицеводство. - 2006. - №12. - С. 17-18.
2. Башкиров, О.Г. Био Плюс 2Б – натуральный пробиотик / Башкиров О.Г., Марченков Ф.С. // Агроперспектива. - 2002. - № 5. - С. 54.
3. Блинов, В.А. Пробиотики в пищевой промышленности и сельском хозяйстве / Блинов В.А., Ковалева С.В., Буршина Н.Н. // Саратов, ИЦ «Наука», 2011. - 170с.
4. Кочегаров, С.Н. Физиологические подходы к оптимизации микроминерального питания молодняка крупного рогатого скота / С.Н. Кочегаров, Т.А. Краснощекова, Р.Л. Шарвадзе, А.П. Пакузина, Ю.Б. Курков, В.В. Самуйло // Зоотехния. – 2012. – № 5. – С. 13 – 14.
5. Ноздрин, Г.А. Научные основы применения пробиотиков в птицеводстве / Г.А. Ноздрин, А.Б. Иванова, А.И. Шевченко, А.Г. Ноздрин // Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2005. — 224 с.

УДК 636.084+636.087.8

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ «СУБТИЛИС» И «ЦЕЛЛОБАКТЕРИН+» НА РОСТ И РАЗВИТИЕ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Плавинский С.Ю., канд.с.-х. наук, доцент;

Калинина Т.И., магистрант,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. Исследования были проведены на телятах красно-пёстрой породы. Отбор телят для опыта проводили в послемолозивный период. Телятам опытных групп в дополнение к основному рациону скармливали пробиотики в рекомендованных дозах. Результаты исследования показали, что более эффективным пробиотическим препаратом при введении в рацион телят - молочников является «Целлобактерин +».

Ключевые слова: пробиотик, телята, рост, развитие, переваримость, среднесуточный прирост, промеры, индексы телосложения.

В настоящее время ведущей задачей для АПК Амурской области и страны в целом является не только увеличение объемов производства молока, но и обеспечение высокого его качества и безопасности. Для увеличения объемов производства молока ключевое значение имеют вопросы сбалансированного кормления животных, повышения эффективности используемых кормов, здоровье коров, а также оптимальные показатели роста и развития ремонтного молодняка.

В хозяйствах Амурской области, с учетом состояния собственных кормовых ресурсов, не просто оптимизировать содержание питательных веществ в сухом веществе и обеспечить сбалансированность рациона кормления. Так как, часто в кормах собственного производства наблюдается дефицит нормируемых питательных веществ.

© Плавинский С.Ю., Калинина Т.И., 2018

При недостаточном количестве таких веществ в рационах молодняка крупного рогатого скота может привести к снижению продуктивности и иммунитета, а также это значительно увеличивает нагрузку на пищеварительную систему телят, что приводит к различным заболеваниям, таким как – диарея, дисбактериоз, диспепсия и другим инфекционным заболеваниям.

К сожалению, до сих пор одним из самых распространенных способов борьбы и профилактики вышеуказанных заболеваний молодняка крупного рогатого скота остается применение антибиотиков, которые так же применяются в качестве стимуляторов роста. Без антибиотиков современное промышленное животноводство, даже трудно себе представить [6,7].

Систематическое применение антибиотиков в ветеринарной медицине и в кормлении приводит к тому, что многие патогенные и условно патогенные бактерии становятся резистентными к ним, бактериальные болезни не поддаются лечению. Такая антибиотикотерапия не только влияет на организм животных, но и несет серьезную угрозу для безопасности человека. Нарушение инструкций по их применению приводит к избыточному накоплению антибиотиков в мясе, молоке и других продуктах животноводства. Наличие антибиотиков в продуктах питания населения приводит к тому, что различные бактериальные заболевания не поддаются лечению, применяемые в медицинских целях антибиотики перестают работать, появляются аллергические реакции, избыточный вес и другие нарушения обмена веществ.

Одним из главных и эффективных выходов для получения экологически безопасной продукции и снижения рисков возникновения желудочно-кишечных болезней телят, подразумевается использование натуральных добавок. Одним из новых направлений в питании животных является применение пробиотиков вместо антибиотиков. Значение которых в кормлении молодняка крупного рогатого скота в Амурской области изучено недостаточно [1, 2].

Таким образом, целью исследований являлось определить зоотехническую целесообразность и экономическую эффективность использования кормовой пробиотической добавки «Субтилис» и «Целлобактерин +».

Для достижения указанной цели решали следующие задачи:

- изучить влияние скармливания пробиотических препаратов «Субтилис» и «Целлобактерин+» на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота, тем самым изучить некоторые экономические показатели;
- в балансовом опыте определить коэффициент переваримости и усвоение питательных веществ;
- определить биохимические показатели крови;

Научная новизна исследований заключается в том, что тема является новой и входит в тематику кафедры «Кормления, разведения, зоогигиены и производства продуктов животноводства» общеуниверситетского плана научных исследований на 2016-2020 гг.

Исследования были проведены на телятах красно-пёстрой породы по схеме опыта (табл.1). Отбор телят для опыта проводили в послемолозивный период. По принципу пар аналогов было сформировано три группы (одна контрольная и две опытные) по 10 голов в каждой.

Таблица 1

Схема опыта

Группа	n	Опыт, дней	Условия кормления
Контрольная	10	60	Основной рацион (ОР)
I Опытная	10	60	ОР+ «Субтилис» в дозе 10 гр./гол. /сут
II Опытная	10	60	ОР+ «Целлобактерин+» в дозе 10 гр./гол. /сут

В подготовительный период наблюдали за поведением и здоровьем телят, за поедаемостью кормов. Взвешивание проводили в конце подготовительного периода утром до кормления, на электронных весах с погрешностью до 0,1 кг. Условия кормления и содержания всех подопытных групп были одинаковыми и соответствовали нормам.

В основной период телятам опытных групп в дополнение к основному рациону скармливали пробиотики в рекомендованных дозах. «Субтилис» вводили в рацион в количестве 10 гр. на 1 голову 1 раз в сутки. «Целлобактерин+» вводили в рацион в количестве 10 гр. на 1 голову 1 раз в сутки [3, 4].

Фактическую поедаемость кормов определяли в течение двух смежных дней подряд по разности массы заданных кормов и несъеденных остатков. Для контроля за ростом телят ежедекадно проводили их индивидуальное взвешивание. На основании данных взвешиваний вычисляли абсолютный и среднесуточный приросты живой массы.

Химический и биохимический анализ кормов и экскрементов проводили с использованием общепринятых зоотехнических методик.

Положительные показатели динамики роста телят при использовании разных типов пробиотиков (табл. 2).

Таблица 2

Динамика роста подопытных телят

Показатель	Контрольная группа	I опытная группа	II опытная группа
Живая масса при постановке на опыт, кг	41,8±0,75	42±0,81	41,9±0,84
Живая масса в конце опыта, кг	81,2±1,0	82,2±1,0	84,1±1,3
Абсолютный прирост, кг	39,4±0,50	40,2±0,80*	42,2±0,7*
Среднесуточный прирост, кг	0,657±10,0	0,670±13,1*	0,703±14,0*
В% к контрольной группе	100	102	107

P < 0,05

Из приведенных данных в таблице 2 видно, что живая масса телят при постановке на опыт была практически одинаковой и в среднем составила 42 кг. В конце опыта более высокая живая масса была у телят второй опытной группы, которые получали препарат «Целлобактерин +» и соответствовала 84,1±1,3 кг. По отношению к контрольной группе различия были статистически достоверными (P < 0,05). При скормливания телятам препарата «Субтилис» их живая масса увеличилась в меньшей степени и составила 82,2±1,0.

Расчёты среднесуточных привесов показали, что этот показатель в группе телят, которым скормливали пробиотик «Целлобактерин +», составил 0,703±14,0 г, что на 7% выше значения аналогичного показателя в контрольной группе (P < 0,05 к контролю). Статистически достоверные различия по отношению к контрольной группе установлены и в группе телят, которым скормливали «Субтилис» в процентном выражении превышение составило 2%.

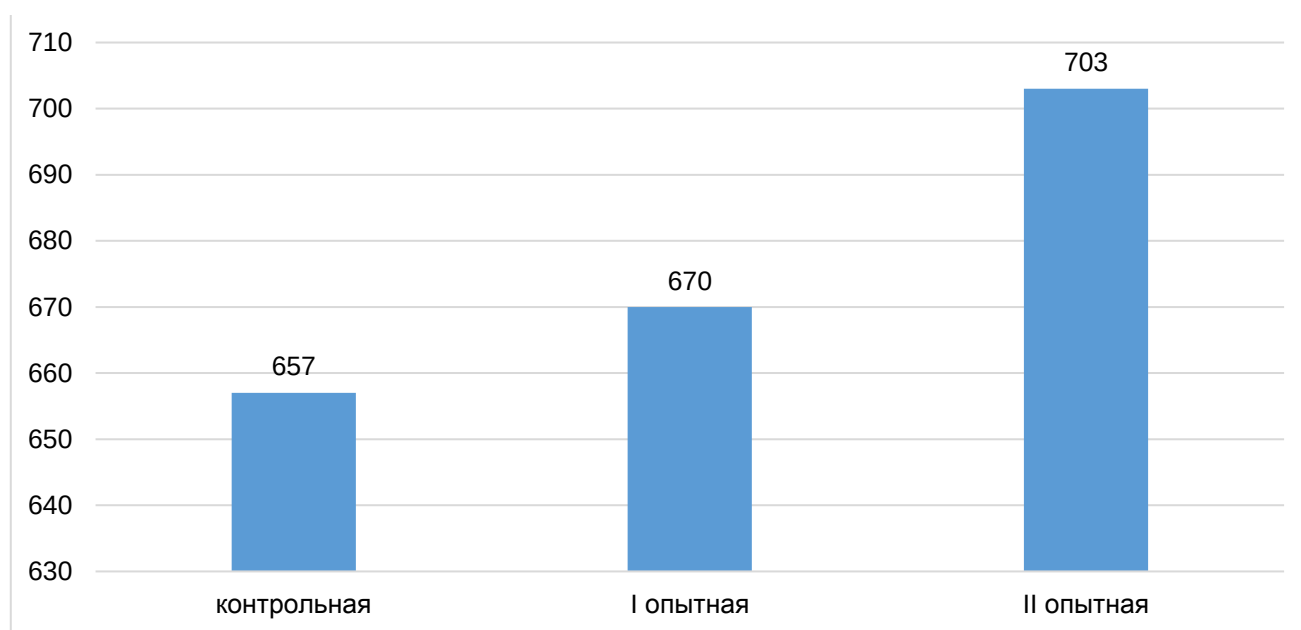


Рис.1. Среднесуточный прирост, г

Опыт показал, что условия кормления телят повлияли на их экстерьер и телосложение (табл.3).

Таблица 3

Динамика линейных промеров телят, см

Промеры	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Высота в холке	82,1±0,95	83,8±0,70	84,8±1,0
Глубина груди	32,8±0,63	33,8±0,80	34,5±0,87
Ширина груди	21,6±0,72	23,1±0,67	23,9±0,66
Обхват груди	99,1±0,82	103,1±0,60	104,1±0,72
Косая длина туловища	80,9±0,54	84,3±0,84	85,2±0,72
Высота в крестце	90±0,85	91,8±0,53	92,9±0,54
Ширина в маклоках	22,8±0,74	23,5±0,32	24,2±0,36
Обхват пясти	13,3±1,0	13,5±0,67	14,1±0,85

Животные, получавшие «Целлобактерин +» имели лучшие результаты по высоте в холке, глубине груди, обхвату груди, косой длине туловища, ширине в маклоках и обхвату пясти в процентном выражении на 4,0; 5,0; 5,0; 5,0; 6,0 и 6,0% соответственно.

На основании взятых промеров были вычислены индексы телосложения (табл.4).

Таблица 4

Индексы телосложения, %

Индекс	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Высоконогости	60±0,73	60±0,91	60±0,98
Растянутости	98,5±0,81	100,3±0,68	100,6±0,96
Грудной	65,8±0,61	68,3±0,97	69,2±0,56
Тазо – грудной	94,7±0,75	98,2±0,78	98,8±1,0
Сбитости	122±0,46	122±0,82	122±0,68
Костистости	16,0±0,93	16,1±0,44	16,7±0,24

По данным таблицы видно, что по основным индексам растянутости, тазо – грудном и костистости, телята второй опытной группы имели более крепкий костяк на 2,0; 4,3 и 4,4% соответственно. Они лучше росли и развивались в длину и ширину.

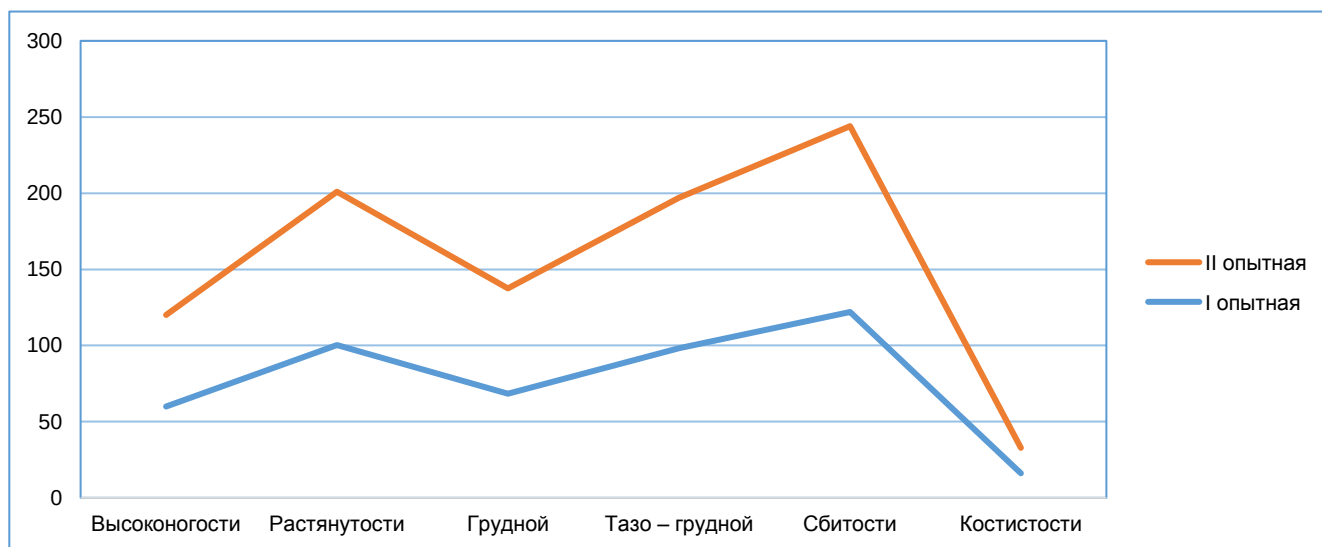


Рис.2. Экстерьерный профиль

Установлено, что включение пробиотиков в состав комбикормов молодняка крупного рогатого скота положительно повлияло на переваримость и усвоение питательных веществ (табл.5)

Коэффициент переваримости питательных веществ, %

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Сухое вещество	81,9±1,4	83,6±1,5	84,2±1,7
Органическое вещество	82,6±1,0	89,8±2,7	84,2±1,5
Сырой протеин	81,4±1,5	85±1,6*	85,5±1,4*
Сырой жир	71,8±1,7	74,7±2,8	77,6±2,1*
Сырая клетчатка	32,4±5,3	35,4±8,0	36,7±7,3
БЭВ	92,3±0,5	93,1±1,2	93,4±1,6

P < 0,05

Опыт по переваримости питательных веществ показал, что у телят второй и первой опытных групп коэффициент переваримости протеина статистически достоверно превосходил данные контрольной группы (P < 0,05) и составил 5 и 4,4% соответственно. Во второй группе достоверные различия были установлены и по жиру. По клетчатке и БЭВ наблюдалась тенденция к более высоким показателям у телят второй группы, которые получали «Целлобактерин +» на 13,2 и 1,2% соответственно.

Результаты исследования показали, что более эффективным пробиотическим препаратом при введении в рацион телят - молочников является «Целлобактерин +».

В конце опыта более высокая живая масса была у телят второй опытной группы, которые получали препарат «Целлобактерин +» и в процентном выражении составила 7%.

По данным промеров и вычисленных на их основании индексов вторая опытная группа имела более крепкий костяк и лучше развивались в длину и ширину.

Установлено, что включение пробиотиков в состав комбикормов молодняка крупного рогатого скота положительно повлияло на переваримость и усвоение питательных веществ. Однако во второй группе показатели были выше. В процентном выражении по протеину, клетчатке и БЭВ – 5,0; 13,2; и 1,2% соответственно.

Список литературы

1. Большаков, В.Н. Солдатова, В.В. "Пробиотик "Целлобактерин+" в кормлении телят [Текст] // - Сельскохозяйственные Вести. - 2013. - №4. - С.58.
2. Варлыгин, Д. Целлобактерин - залог здоровья поросят [Текст] // -Животноводство России. - 2013. -№8. -С.25.
3. Иноземцев, В.П. и др. Профилактика незаразных болезней — основа сохранности животных [Текст] // Ветеринария. - 2000. — № 11. — С.9-13.
4. Корма и кормовые добавки [Текст] / В.Я. Кавардаков, А.Ф. Кайдалов, А.И. Бараников, Г.И. Коссе. - Ростов н/Д : [б. и.], 2007. - 512 с.
5. Кочеван, Е.Г. Профилактика и лечение болезней молодняка [Текст] // Ветеринария. - 1985. — № 10. — С. 15.
6. Кулаков, Г.В. Субтилис — натуральный концентрированный пробиотик: [Текст]/ Кулаков, Г.В. - М.: 2003. — 41 с.
7. Найманов, И.Л. Профилактика болезней телят в неонатальный период [Текст] // Вестник с.-х. науки. - 1984. -№ 7. -С.13-14.

УДК 636.085:636.22/.28

ВЛИЯНИЕ ПРОПИЛЕНГЛИКОЛЯ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Шарвадзе Р.Л., д-р с.-х. наук, профессор;

Бабухадия К.Р., д-р с.-х. наук, доцент;

Гайдукова Е.М., аспирант

Зеленко О.А., магистр

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. Включение пропиленгликоля в рационе дойных коров за период раздоя (100 дней) положительно повлиял на молочную продуктивность и репродуктивные качества коров. Восстановление живой массы после родов происходило интенсивнее. После первой фазы лактации пропиленгликоль из рациона был исключен, а наблюдение продолжалось до конца лактации. По итогам всего опыта оказалось, что включение в рацион коров 250-300г пропиленгликоля в период раздоя положительно влияет на общее состояние, репродуктивные качества и продуктивность коров. Об этом свидетельствуют, результаты взвешивания, анализ продолжительности сервисного периода, продуктивность коров и графики лактационных кривых с соответствующими коэффициентами.

Ключевые слова: раздой коров, пропиленгликоль, рацион, фаза лактации, лактационная кривая, живая масса, кетоз.

Для высокопродуктивных дойных коров в начале лактации характерна «несогласованность» регуляции функции потребления корма и синтеза молока. В первые 2-3 месяца после отела у коров резко увеличивается продуктивность, но они не могут потреблять соответствующее количество сухого вещества корма, поэтому для синтеза молока используются запасы жирового депо и белки мышечных тканей организма. Происходящее при этом интенсивное окисление резервных жиров сопровождается накоплением в основном двух кислот – оксимасляной и ацетоуксусной, и ацетона. Это в конечном итоге приводит к заболеванию коров кетозом [1].

Для профилактики нарушения обмена веществ можно использовать энергетическую добавку пропиленгликоль.

Учеными факультета ветеринарной медицины и зоотехнии совместно с аспирантами и магистрантами был проведен научно-хозяйственный опыт в АО «Луч» с целью установления оптимальной нормы введения пропиленгликоля, для профилактики возникновения кетозов и повышения продуктивности коров в первые 100 дней лактации. В опыте участвовали 32 коровы, разделенные на четыре группы – одна контрольная и три опытные. В результате эксперимента было установлено, что оптимальной нормой является 250-300 г пропиленгликоля на голову в сутки [3].

Основная задача в молочном скотоводстве – получение максимальной продуктивности за лактацию. А лактацию условно делят на три части: по 100 дней в каждой. Также известно, что первый 100 дней лактации (раздой коров) имеет ключевое значение и большей степени определяет продуктивность коров за всю лактацию.

Результаты и обсуждение исследований. Исходя, из вышесказанного мы продолжили наблюдение за подопытными животными до конца лактации. Включение пропиленгликоля в рационе дойных коров за период раздоя (100 дней) повлиял на молочную продуктивность положительно. Восстановление живой массы после родов происходило интенсивнее. Вместе с тем с целью получения рентабельности производства в молочном скотоводстве основной задачей является производство и реализация молочной продукции высокого качества. При этом нельзя забывать и о высококачественном приплоде, формировании ремонтного поголовья и своевременном обновлении данного стада (оборот стада). Важным моментом является наступление половой охоты и оплодотворение коров. Для того чтобы ежегодно от коровы получать теленка, нужно контролировать продолжительность сервис периода. После отела коров следует плодотворно осеменить в течение 80-85 дней.

© Шарвадзе Р.Л., Бабухадия К.Р., Гайдукова Е.М., Зеленко О.А., 2018

Анализ данных о сервис периоде приведено в таблице 1.

В течение первой фазы лактации все коровы пришли в охоту. По мере наступления половой охоты проводили их осеменение.

Таблица 1

Результаты осеменения подопытных коров

Группа	Срок осеменения коров после отела							
	до 45 сут.		45-65 сут.		66-85 сут.		более 85 сут.	
	осеменено	оплодотворено	осеменено	оплодотворено	осеменено	оплодотворено	осеменено	оплодотворено
Контрольная	–	–	3	2	6	4	2	2
1 опытная	1	–	4	2	6	4	2	2
2 опытная	2	2	5	5	1	1	–	–
3 опытная	2	1	6	5	2	2	–	–

Анализ результатов осеменения коров показывает, что все подопытные коровы с момента отела в течение 85 дней, хотя бы один раз приходили в охоту. Это означает, что шанс получения приплода в течение календарного года был у всех коров. Но не во всех группах первая случка оказалось плодотворной. Так, из контрольной группы в течение 45 суток с момента отела не одна корова не пришла в охоту. В период 45 – 65 суток в охоту из 8 коров пришли 3, из которых после осеменения только 2 оказались оплодотворены. В период от 66 – 85 дней в охоту пришли 6 коров, из них 4 были осеменены плодотворно. После 85 дней от отела были плодотворно осеменены 2 коровы. Это означает, что они не смогут дать в течение календарного года приплод. Сходная картина с небольшим отличием наблюдается в первой опытной группе – одна корова пришла в охоту в течение 45 суток после отела, но случка оказалась не плодотворной. Коровы из 2 и 3 опытных групп пришли в охоту и плодотворно были осеменены в течение 85 суток после отела. Это означает, что они дадут приплод в течение календарного года.

Таким образом, можно заключить, что пропиленгликоль положительно повлиял на репродуктивные качества коров. На наш взгляд — это стало возможно, благодаря быстрого восстановления живой массы и общего состояния после родов.

На втором этапе исследования целью являлось изучение влияния пропиленгликоля на молочную продуктивность и воспроизводительные качества дойных коров до конца лактации.

С этой целью были продолжены наблюдения за подопытными коровами, хотя пропиленгликоль из рациона был исключен.

Ежедекадно проводили контрольные дойки коров, определяли количество надоенного молока, жирность и белковость.

Установлено, что за последующие месяцы молочная продуктивность коров стала снижаться, но превосходство коров из 2 и 3 группы продолжалось (табл. 2). Так за вторую фазу лактации (106-205 сут.) в контрольной группе средний удой составил 1968кг, в первой, второй и третьей, опытных группах продуктивность составляет 2012кг, 2495 и 2468кг соответственно, или на 2,2%, 26,8% и 25,4% выше, чем в контрольной группе. За этот же период в первой опытной группе было получено 72,4кг молочного жира, во второй – 92,3кг и в третьей – 90,8кг, против 71,8кг – в контрольной группе.

По содержанию жира в молоке по группам достоверной разницы не наблюдалось, хотя во второй и третьей опытных группах жирность молока была выше, чем в первой опытной и в контрольной.

Таблица 2

Молочная продуктивность подопытных коров.

Показатели	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
	1 фаза (6-105 сут.)			
Надой молока, кг	2274±66,5	2501±71,3*	2640±64,8**	2644±68,1**
в% к контрольной	100	110,0	116,1	116,3
Жирность молока, %	3,54±0,15	3,63±0,16	3,67±0,14	3,66±0,16
Надой 4%-ой ж-ти, кг	2012,5±58,8	2269,6±64,7*	2422,2±59,5**	2419,3±62,3**
Белковость молока, %	2,98±0,05	3,01±0,07	3,04±0,06	3,04±0,07
Среднесут. удой, кг	22,74±0,67	25,01±0,71*	26,40±0,65*	26,44±0,68*
Молочный жир, кг	80,5	90,8	96,9	96,8
в% к контрольной	100	112,8	120,4	120,2
Молочный белок, кг	67,8	75,3	80,3	80,4
2 фаза (106-205 сут.)				
Надой молока, кг	1968±56,4	2012±67,5	2495±69,5**	2468±76,5**
в% к контрольной	100	102,2	126,8	125,4
Жирность молока, %	3,65±0,18	3,60±0,21	3,70±0,15	3,68±0,17
Надой 4%-ой ж-ти, кг	1795,8±61,4	1810,8±59,8	2307,9±52,6	2270,6±58,8
Белковость молока, %	3,0±0,09	3,44±0,06	3,51±0,05	3,54±0,08*
Среднесут. удой, кг	19,68±0,69	20,12±0,57	24,95±0,60**	24,68±0,54**
Молочный жир, кг	71,8	72,4	92,3	90,8
в% к контрольной	100	100,8	128,6	126,5
Молочный белок, кг	59,1	69,2	87,6	87,4
3 фаза (206-305 сут.)				
Надой молока, кг	1066±36,5	1105±38,4	1316±36,8**	1310±38,5**
в% к контрольной	100	103,7	123,5	122,9
Жирность молока, %	3,63±0,21	3,61±0,18	3,72±0,24	3,73±0,20
Надой 4%-ой ж-ти, кг	967,4±31,4	997,3±30,4	1223,9±33,2**	1221,6±32,7**
Белковость молока, %	3,21±0,22	3,52±0,18	3,53±0,21	3,58±0,24
Среднесут. удой, кг	10,6±0,34	11,5±0,38	13,16±0,33*	13,10±0,36*
Молочный жир, кг	38,7	39,9	49,0	48,9
в% к контрольной	100	103,1	126,6	126,4
Молочный белок, кг	34,2	38,9	46,5	46,9
Итого: надой, кг	5308	5618	6451	6422
молочный жир, кг	191,0	203,1	238,2	236,5

*P<0,5 **P<0,05

Анализ проведенных данных свидетельствует о том, что продуктивность коров из опытных групп за третью фазу лактации выше, чем в контрольной группе, общая тенденция снижения продуктивности наблюдается во всех группах. Это закономерный ход лактации.

Для более детального анализа прохождения лактационного периода для всех групп, было построено лактационные кривые по результатам контрольных доек методом ежедекадного учета молочной продуктивности (рис. 1).

Лактационные кривые для коров контрольной и 1 опытной группы являются резко спадающими. У коров из 2 и 3 опытных групп, хоть и имеются двухвершинные лактационные кривые, но является более предпочтительным. У коров из этих групп удои удерживаются на достаточно высоком уровне большую часть лактационного периода. Наивысшие среднесуточные удои тоже наблюдаются в этих же группах, и они наступают на 2-4 недели раньше, чем в остальных группах.

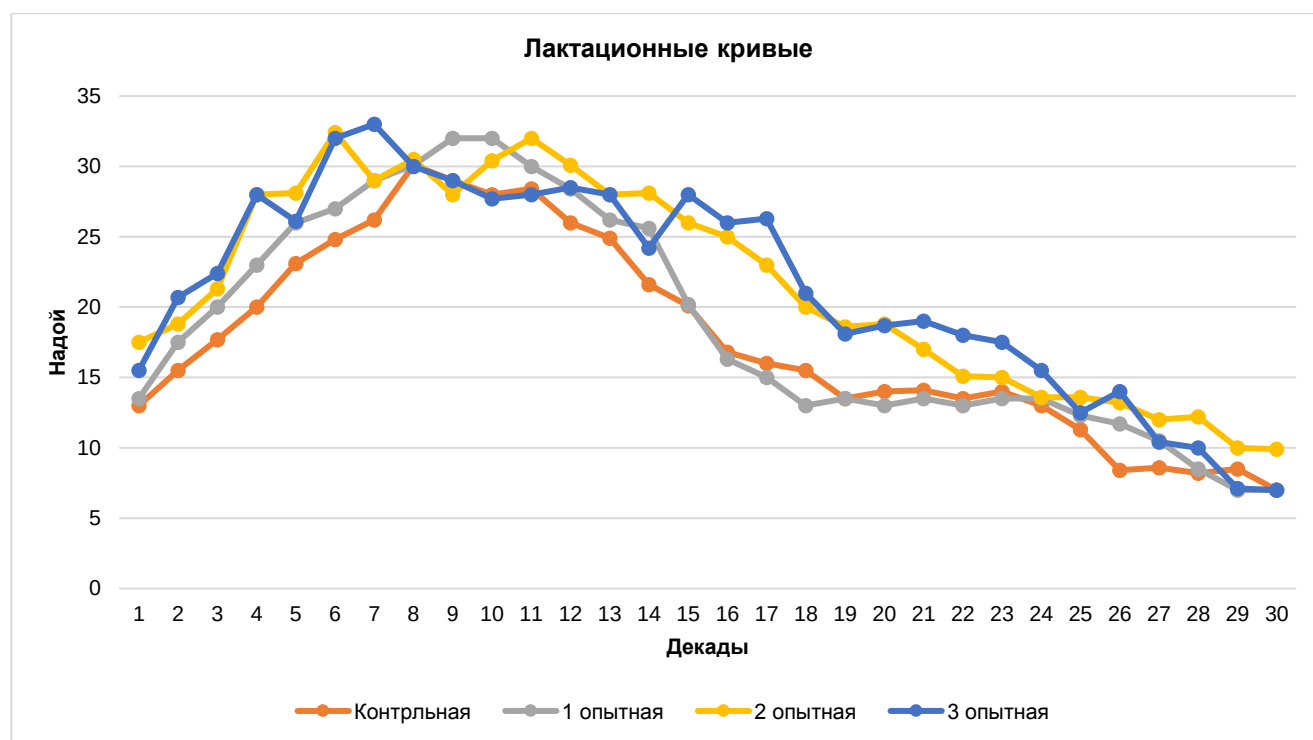


Рис. 1-Лактационные кривые по средним показателям при ежесуточном учете молока

Характер лактационной кривой принято определять разными способами. Зная удой по фазам лактации, мы рассчитали коэффициент лактационной кривой (КЛК) путем деления продуктивности за вторую фазу ($Y_{2\text{фаза}}$) лактации на продуктивность за первую фазу ($Y_{1\text{фаза}}$) выраженной в процентах [2].

$$\text{КЛК} = \frac{Y_{2\text{фаза}}}{Y_{1\text{фаза}}} \times 100\% \quad (1)$$

Чем выше КЛК, тем более высокопродуктивной считается корова.

Также, через высший суточный удой (ВСУ), рассчитали показатель полноценности лактации (ППЛ).

$$\text{ППЛ} = \frac{\text{ФУЛ}}{\text{ВСУ} \times 305} \times 100\%, \quad (2)$$

где ФУЛ – фактический удой за лактацию.

Кроме этого мы рассчитали коэффициент молочности (КМ) – отношение фактического удоя за лактацию (ФУЛ) к живой массе коровы (ЖМК), выражена в %

$$\text{КМ} = \frac{\text{ФУЛ}}{\text{ЖМК}} \times 100\% \quad (3)$$

Подставляя фактические результаты в формулах 1,2,3 мы рассчитали соответствующие показатели, которые приведены в табл. 3.

Таблица 3

Характеристики лактационных кривых

Показатели	Группы			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Удой за 305 дн.лакт., кг	5308	5618	6451	6422
Высший сут. удой, кг	30,0	32,0	32,4	33,0
Масса коров, кг	540	538	548	545
КЛК, %	86,5	80,4	94,5	93,3
ППЛ, %	58,0	57,6	65,3	63,8
КМ, %	983,0	1044,2	1177,2	1178,3

Материалы таблицы 3 согласуются с выше приводимыми доводами о превосходстве 2 и 3 опытных групп. Так коэффициенты лактационных кривых во второй и третьей опытных группах фактически оказались на одном уровне (94,5 и 93,3), против 86,5% в контрольной группе. В первой опытной группе результат оказался еще ниже, чем в контрольной. Аналогичная картина наблюдается и по показателю полноценности лактации. Рассматривая данные таблицы 2 и 3 можно сделать вывод, что потенциал действия пропиленгликоля на организм коров из первой опытной группы во второй и особенно в третьей фазе лактации теряется, а в опытных группах №2 и №3 «запас» еще действует. Этим и объясняется сохранение высоких надоев в этих группах до конца лактации (рис.2).

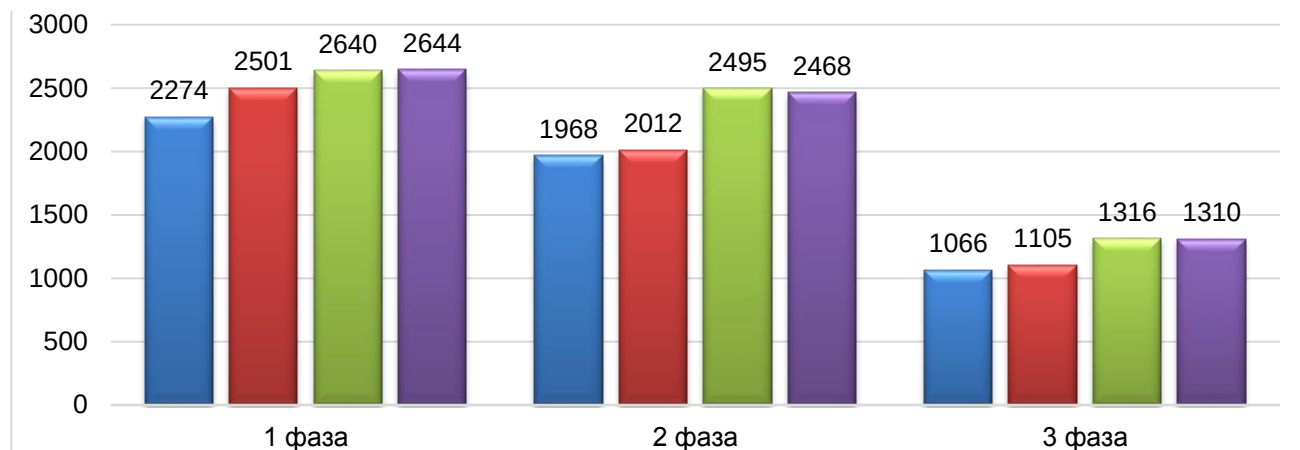


Рис.2. Продуктивность коров по фазам лактации

Таким образом установлено, что включение в состав рационов для высокопродуктивных коров пропиленгликоля в количестве 250-300 г положительно влияет как на количество надоев, так и на ход лактации и репродуктивные качества коров.

Список литературы

1. Кирилов, М.П. Энергетическая кормовая добавка в рационе высокопродуктивных коров / М.П. Кирилов, В.Н. Виноградов и др. // Главный зоотехник. - 2006. - № 4. - С. 5-8.
2. Самусенко, Л.Д. Практические занятия по скотоводству: Учебное пособие / Л.Д. Самусенко, А.В. Мамаев. - СПб.: Издательство «Лань», 2010. - 240с.
3. Шарвадзе, Р.Л. Включение пропиленгликоля в рационы при раздое коров / Р.Л. Шарвадзе, К.Р. Бабухадия и др. // Дальневосточный аграрный вестник. - 2017. - № 3(43). - С. 157-162.

УДК: 636.2.085

ВЛИЯНИЕ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО ПРЕМИКСА НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ В ПЕРИОД РАЗДОЯ

Литвиненко Н.В., канд. с.-х. наук, доцент;

Левцова Е.В., магистрант,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. Целью исследования явилось изучение влияния скармливания витаминно-минерального премикса на молочную продуктивность лактирующих коров. Премикс изготавливался согласно недостатку микроэлементов и витаминов в основном рационе, также мы заменили витамин D₃ на витамин D₂, йодистый калий заменили на стабилизированный йод, а селенит натрия на селенообогащенный белок.

Ключевые слова: кормление, рацион, высокопродуктивные коровы, молочная продуктивность.

© Литвиненко Н.В., Левцова Е.В., 2018

Важнейшей задачей отрасли молочного скотоводства является увеличение продуктивности животных и повышение качественных показателей получаемого молока. В условиях интенсивного ее ведения несбалансированность минерально-витаминного питания коров может быть критическим фактором в реализации продуктивного потенциала животных. Недостаток в рационе минеральных веществ и витаминов приводит к серьезным нарушениям в обмене веществ и, в результате, к снижению продуктивности, а также в значительной степени влияет на физиологическое состояние, здоровье, воспроизводительные функции, жизнеспособность приплода и биологическую полноценность молока.

Для осуществления полноценного кормления сельскохозяйственных животных по детализированным нормам используются различные минерально-витаминные премиксы и кормовые добавки.

Современный рынок биологически активных добавок для молочного скота предлагает широкий спектр премиксов, как отечественного, так и импортного производства, различающихся количественными и качественными характеристиками, при этом ряд премиксов содержит витамины в защищенном виде и микроэлементы в органической хелатной форме, что позволяет значительно повысить их биодоступность и усилить эффект действия, но эти добавки разработаны без биогеохимических условий Амурской области.

Минеральный состав кормов Амурской области достаточно изучен, а имеющиеся сведения по отдельным исследованиям обобщены и представлены в систематизированной форме для практического применения.

Содержание в кормах микроэлементов и витаминов, по данным ряда исследований, значительно ниже нормы со среднероссийскими показателями.

Целью исследования явилось изучение влияния скармливания витаминно-минерального премикса на молочную продуктивность лактирующих коров.

Для проведения научно-хозяйственного опыта сформировали две группы коров по принципу пар-аналогов с учетом породы, живой массы, возраста, продуктивности и периода лактации. В каждой группе находилось по десять голов. Опыт проводился в соответствии со схемой, представленной в таблице 1.

Таблица 1

Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	n	Условия кормления
контрольная	10	Основной рацион (ОР)
опытная	10	ОР + витаминно-минеральный премикс

На начало опыта коровы находились на третьем-четвертом месяце лактации. Средняя живая масса опытных животных составила 430 кг, среднесуточный удой по группе составил 28,8 кг, наивысший удой за 305 дней – 7100 кг.

Скармливали экспериментальный премикс вместе с концентратами непосредственно в каждое кормление. Следует также отметить, что во время проведения экспериментальной работы животные как опытной, так и контрольной групп находились в одинаковых условиях содержания, принятых в хозяйстве.

Исходя из дефицита в рационе микроэлементов, мы разработали экспериментальный витаминно-минеральный премикс (табл. 2). В качестве наполнителя использовали размол овса.

Таблица 2

Рецепт премиксов на 1 кг наполнителя

Компоненты	Экспериментальный витаминно-минеральный премикс
1	2
Витамин А супра 1000, тыс. МЕ	85,0
Витамин D ₃ , тыс. МЕ	-
Витамин D ₂ , тыс. МЕ	12,0

Продолжение табл.2

1	2
Витамин Е, мг	55
Сернокислое железо, мг	100,0
Углекислый кобальт, мг	5,0
Окись цинка, мг	100,0
Сернокислая медь, мг	15,0
Сернокислый марганец, мг	50,0
Йод стабилизированный, г	1,50
Йодистый калий, мг	-
Селенит натрия, мг	
Селенобогатенный соевый белок, г	6,0

Премикс изготавливался согласно недостатку микроэлементов и витаминов в основном рационе, также мы заменили витамин D₃ на витамин D₂, йодистый калий заменили на стабилизированный йод, а селенит натрия на селенообогащенный белок.

Для дойных коров основным показателем продуктивности является количество и качество надоенного молока. Проведенный научно-хозяйственный опыт показал, что коровы опытной группы по количеству надоенного молока достоверно превосходят коров из контрольной группы (табл. 3).

Таблица 3

Молочная продуктивность за 100 дней лактации

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Надой молока, кг	2348±53,2	2705±56,6
Среднесуточный удой, кг	23,48±1,02	27,05±1,06
Жирность молока, %	3,51±0,21	3,68±0,24
Белковость молока, %	2,89±0,04	3,03±0,05

*P<0,05

При рассмотрении данных таблицы три видно, что надой молока на одну голову за 100 дней лактации в опытной группе составил 2705 кг, что на 15,2% выше, чем в контрольной группе.

Проведенный научно-хозяйственный опыт показал, что скармливание коровам опытной группы витаминно-минерального премикса позволило повысить молочную продуктивность коров.

Список литературы:

1. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников и др. – Справочное пособие. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва, 2003. – 456 с.
2. Кирилов, М.П. Энергетическая кормовая добавка в рационе высокопродуктивных коров / М.П. Кирилов, В.Н. Виноградов и др. // Главный зоотехник. – 2006. - № 4. – С. 5-8.
3. Краснощекова, Т.А. Использование балансирующих кормовых добавок в рационе крупного рогатого скота / Т.А. Краснощекова, С.Н. Кочегаров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. – № 10. – С. 61-68.

УДК 636.2.033

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Стекольников Г.А., канд. с.-х. наук, доцент;

Залюбовская Е.Ю., аспирант

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. Интенсификация животноводства ставит ряд проблем по адаптации животных к новым условиям содержания, кормления и эксплуатации. Главным звеном современной биотехнологии производства молока и мяса являются животные. Поэтому для комплектования ферм и комплексов исключительно важное значение имеет качество выращенного молодняка.

Ключевые слова: кормление, рацион, кормовая добавка, фермент, телята, живая масса, промеры.

Получение и выращивание здоровых телят – важнейшая задача современного животноводства, так как от состояния их здоровья зависит последующий рост, развитие, адаптация к неблагоприятным факторам окружающей среды и максимальная реализация генетического потенциала продуктивности.

Наибольший ущерб скотоводству наносят желудочно-кишечные заболевания телят, которые во многом обусловлены нарушением баланса нормальной микрофлоры кишечника и снижают ее естественные защитные свойства. Следует подчеркнуть, что нельзя отказываться от вакцинаций, дезинфекций, применения различных антибиотиков, антигельминтных препаратов и кокцидиостатиков при соответствующих показаниях. Например, полный отказ от антибиотиков может привести к распространению инфекции на все поголовье с резким снижением производственных показателей, но восстановить нормальную микрофлору после их применения необходимо.

Для проведения научно-хозяйственного опыта было отобрано 30 телят в трехмесячном возрасте, сформированных в три группы: одна контрольная и две опытные группы. Научно-хозяйственный опыт проводили в соответствии со схемой (табл. 1). Молодняку крупного рогатого скота контрольной группы скармливали рацион, принятый в хозяйстве, первой опытной группе дополнительно включали кормовую добавку «Креамино», второй опытной группе – ферментный препарат «Ксебитен-Цел».

Таблица 1

Схема научно-хозяйственного опыта

Показатель	n	Условия кормления
контрольная	10	Основной рацион (ОР)
I-опытная	10	ОР + кормовая добавка «Креамино»
II-опытная	10	ОР + ферментный препарат «Ксебитен-Цел»

Поскольку группы в нашем опыте были сформированы по принципу аналогов, мы полагаем, что определяющее влияние на интенсивность роста телят, оказал уровень кормления.

На основании данных научно-хозяйственного опыта установлено, что введение кормовой добавки «Креамино» и ферментного препарата «Ксебитен-Цел» телятам опытных групп оказало положительное влияние на увеличение приростов живой массы животных (табл. 2).

Таблица 2

Динамика живой массы животных в течение научно-хозяйственного опыта

Группа	Живая масса на начало опыта, кг	Живая масса на конец опыта, кг	Среднесуточный прирост, г	В% к контрольной группе
контрольная	64,2±0,92	79,6±1,3*	513	100
I-опытная	64,3±0,93	82,1±1,4*	590	103,1
II-опытная	64,2±0,93	85,4±1,7	706	107,3

*P<0,05

© Стекольников Г.А., Залюбовская Е.Ю., 2018

В результате наших исследований было выявлено, что в конце опыта живая масса у животных опытных групп была выше контрольной группы. Среднесуточный прирост II-опытной группы выше контрольной группы на 7,3%.

Развитие полученных телят изучали путем измерения основных промеров туловища в возрасте двух и трех месяцев (табл. 3).

Данные таблицы свидетельствуют о том, что различия между группами наблюдались почти по всем промерам.

Таблица 3

Основные промеры телят в течение научно-хозяйственного опыта, см

Промер	Группа					
	контрольная		I-опытная		II-опытная	
	в начале опыта	в конце опыта	в начале опыта	в конце опыта	в начале опыта	в конце опыта
Высота в холке	88,1±0,5	90,2±0,1	88,6±0,6	93,5±0,7	88,4±0,4	95,1±0,5
Глубина груди	36,2±0,06	37,4±0,3	36,6±0,8	38,5±0,3	36,5±0,6	40,1±0,4
Ширина груди	23,9±0,3	24,3±0,06	24,2±0,4	25,4±0,4	24,0±0,3	27,0±0,5
Обхват груди	106,9±0,2	108,2±0,7	106,5±0,3	109,8±0,5	106,7±0,3	111,3±0,3
Косая длина туловища	100,2±0,15	101,1±0,2	100,4±0,2	102,5±0,9	100,3±0,1	105,1±0,5
Высота в крестце	93,2±0,08	93,6±0,09	93,3±0,6	96,1±0,2	93,3±0,7	98,2±0,3
Ширина в маклоках	21,3±0,6	23,1±0,2	21,1±0,8	25,2±0,13	21,3±0,7	27,8±0,20

Так, телята опытных групп превышали контрольных по высоте в холке на 3,3 – 4,9 см, по глубине в груди на 1,1 – 2,7 см, по косой длине туловища на 1,4 – 4 см, по обхвату груди за лопатками на 1,6 – 3,1 см соответственно.

Таким образом, в процессе научно-хозяйственного опыта было установлено, что кормовая добавка «Креамино» и ферментный препарат «Ксибетен-Цел» положительно повлияли на динамику роста и развития телят.

Список литературы:

1. Бодров, Д.А. Влияние ферментных препаратов на мясную продуктивность бычков / Бодров Д.А. // Молочное и мясное скотоводство. - 1998. - №3. С. 9-11.
2. Краснощёкова, Т.А. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных в условиях интенсивной технологии производства продуктов животноводства / Т.А. Краснощёкова, Р.Л. Шарвадзе, Е.В. Туаева // Учебное пособие. – Благовещенск, 2011.
3. Хеннинг, А.Г. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных / А.Г. Хеннинг - М.: Изд-во «Колос». 1976. - 363 с.

УДК: 636.084.56

ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ САПРОПЕЛЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ В КОРМЛЕНИИ РЕМОНТНЫХ СВИНОК НА ИХ РОСТ, РАЗВИТИЕ И ОБМЕН ВЕЩЕСТВ

**Герасимович А.И., аспирант 3 года обучения;
Краснощёкова Т.А., д-р с.-х. наук, профессор;
Федотов А.Ю., магистрант,**

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. В статье рассматриваются результаты экспериментальных исследований по изучению возможности использования сапропелей двух типов в кормлении ремонтных свинок. В результате проведенного научно-хозяйственного опыта, в составе которого провели балансовый (физиологический) опыт, установлено положительное влияние на рост, развитие, переваримость и усвоение питательных веществ ремонтными свинками. Изучено влияние двух типов сапропелей, органического и карбонатного. Оба типа сапропелей оказали положительное влияние на изучаемые показатели, однако лучшие результаты получены при скармливании органического типа сапропелей.

Ключевые слова: ремонтные свинки, сапропель, рост, развитие, индексы телосложения.

© Герасимович А.И., Краснощёкова Т.А., Федотов А.Ю., 2018

В настоящее время в аграрном комплексе Приамурья одной из самых сложных и важных задач является увеличение производства мяса для обеспечения собственной продовольственной безопасности региона за счет импортозамещения. Решение этой задачи во многом зависит от развития свиноводства как наиболее скороспелой и технологичной отрасли.

Неполноценное кормление свиней, которое выражается в недостаточном обеспечении кормами и несбалансированности рационов по нормируемым питательным веществам, является основной причиной низких приростов и темпов производства свинины в Амурской области.

Обеспечение животных высококачественными кормами и необходимыми кормовыми добавками является важной стороной организации рентабельного производства. Однако выполнение этого условия на практике является сложной задачей, так как требует больших финансовых вложений, которые не всегда окупаются произведенной продукцией. [3]

Источником нормируемых биологически активных веществ в условиях Приамурья могут быть сапропели. Значение их в кормлении свиней в Амурской области изучено недостаточно. [4]

Сапропели - одна из форм донных отложений пресноводных водоемов, образующихся в анаэробных условиях в результате физико-химических и биохимических преобразований остатков озерных гидробионтов, при различной степени участия минеральных и органических компонентов терригенного стока. Свойства сапропелей из разных месторождений колеблются в очень широких пределах, что обусловлено продуктивностью материнского водоема, особенностями поверхностного стока и климатическими условиями.[1,2]

Цель наших исследований заключалась в изучении возможности использования сапропелей в кормлении ремонтных свинок.

Экспериментальные исследования проведены в условиях хозяйства ЗАОР (НП) «Агрофирма партизан» Тамбовского района Амурской области. Научно-хозяйственный опыт проведен с октября 2016 года по апрель 2017 года в соответствии со схемой опыта.(табл. 1)

Таблица 1

Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	n	Условия кормления
Контрольная	12	Стандартный полнорационный комбикорм (СПК-6)
I Опытная	12	СПК-6 + 3% органического сапропеля взамен стандартного премикса
II Опытная	12	СПК-6 + 3% карбонатного сапропеля взамен стандартного премикса

Для проведения опыта по принципу пар-аналогов с учетом возраста, живой массы, упитанности были отобраны здоровые свинки крупной белой породы в возрасте 4 месяцев (120 суток). Было сформировано три группы свинок: одна контрольная и две опытных. Каждая группа содержалась отдельно в станках, кормление было двукратное.

В конце подготовительного периода перед началом основного периода еще раз провели уравнивание групп путем взвешивания и анализа крови.

В ходе основного периода опыта свинки контрольной группы получали полнорационный комбикорм марки СПК-6, первая опытная – СПК-6 + 3% органического сапропеля взамен стандартного премикса, вторая опытная – СПК-6 + 3% карбонатного сапропеля взамен стандартного премикса. Для контроля за ростом ремонтных свинок ежемесячно проводили их индивидуальное взвешивание утром до кормления и водопоя в течении двух смежных суток. На основании данных взвешиваний свинок вычисляли абсолютный и среднесуточный приросты живой массы.

Оценка экстерьерных особенностей ремонтных свинок определялась путем взятия промеров и вычисления индексов телосложения.

При проведении научно-хозяйственного опыта установлено положительное влияние скармливания сапропеля в составе комбикорма, взамен стандартного премикса.(табл. 2)

Таблица 2

Динамика живой массы ремонтных свинок, за период опыта

Показатель	Группы		
	контрольная	I опытная	II опытная
Живая масса при постановке на опыт, кг	36,70±0,76	36,70±0,88	36,60±0,93
Живая масса при снятии с опыта, кг	110,40±0,90*	120,30±0,97	116,20±1,36**
Абсолютный прирост, кг	73,70±0,25	83,60±0,76**	79,6±0,76**
Среднесуточный прирост, кг	614	696	663
В% к контрольной группе	100	113,4	108

* - (P<0,05); ** - (P<0,01)

Оценка экстерьерных особенностей свиней путем взятия промеров и вычисления индексов телосложения дает определенное представление о его развитии, конституциональной крепости, направлении и уровне продуктивности, что очень важно для эффективного ведения отрасли свиноводства. В процессе проведения научно-хозяйственного опыта нами изучалась возрастная изменчивость линейных промеров (табл. 3)

Таблица 3

Показатели промеров ремонтных свинок

Промер, см	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
в начале опыта (возраст 4 месяца)			
Длина туловища	96,2±0,3*	96,1±0,8	95,9±1,1**
Обхват груди	83,1±0,6	83,3±0,6*	82,9±0,9
Высота в холке	46,1±0,2*	46,2±0,2**	46±1,0**
Глубина груди	26,4±0,2	26±0,4*	26,2±0,6
Ширина груди	16,9±0,4*	17±0,9	17,2±0,3
в конце опыта (возраст 8 месяцев)			
Длина туловища	125,5±0,4	127,5±1,2	126,3±0,9*
Обхват груди	115,6±0,8	118±0,3	116,9±0,7
Высота в холке	68,8±0,6	72,3±0,5*	70,5±0,3**
Глубина груди	38,2±0,1	40,1±0,5	39,1±0,5
Ширина груди	27,9±0,5*	28,5±0,2**	28±0,4*

* - (P<0,05); ** - (P<0,01)

Анализ линейных промеров, свидетельствует о том, что молодняк свиней из первой и второй опытных групп имели лучшее развитие, и превосходили сверстников из контрольной группы.

Изучение показателей в промерах между группами определили появление различий в пропорциях телосложения, на которые указывают индексы (табл. 4).

В конце научно-хозяйственного опыта был проведен физиологический. Установлено, что включение сапропеля в состав комбикорма марки СПК-6 положительно повлияло на переваримость и усвоение питательных веществ. Так, переваримость всех нормируемых органических веществ была выше по сравнению с контрольной группой в обеих опытных группах, но лучшие показатели были в первой опытной группе при скормливании ремонтным свинкам сапропель органического типа (табл. 5). Аналогичная картина наблюдалась и при усвоении азота, кальция и фосфора (табл. 6).

Таблица 4

Индексы телосложения ремонтных свинок в восьмимесячном возрасте

Индекс, %	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Длинноногости	44,4	44,5	44,5
Сбитости	92,1	92,5	92,5
Растянутости	182	176,3	179,1
Грудной	73	71	71,6
Массивности	168	163	165

Таблица 5

Переваримость питательных веществ корма, (M±m)

Коэффициент переваримости, %	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Сырой протеин	72,55±3,52	76,92±0,49*	73,38±5,68**
Сырой жир	56,61±1,30*	61,10±0,38**	57,56±1,37
Сырая клетчатка	37,90±1,36**	41,21±1,40	38,02±1,58
БЭВ	84,49±3,63*	86,37±0,61**	84,78±1,56*

* - (P<0,05); ** - (P<0,01)

Таблица 6

Усвоение и баланс азота, кальция и фосфора

Показатели	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Кальций			
Принято с кормом, г	12,80±1,05	8,72±0,54	8,48±0,65
Выделено с калом, г	7,04±0,05	2,44±0,01	2,88±0,02
Выделено с мочой, г	0,90±0,004	0,72±0,002	0,85±0,004
Выделено всего, г	7,94	3,17	3,73
Использовано, %	38	63,7	56
Фосфор			
Принято с кормом, г	11,20±0,95	8,72±0,23	8,48±0,42
Выделено с калом, г	5,66±0,02	2,41±0,01	2,84±0,01
Выделено с мочой, г	0,67±0,001	0,48±0,002	0,67±0,001
Выделено всего, г	6,33	2,89	3,51
Использовано, %	43,44	66,89	58,6
Азот			
Принято с кормом, г	43,65±3,5	42,88±2,9	43,67±2,8
Выделено с калом, г	12,51±0,8	10,76±0,4	12,41±0,4
Выделено с мочой, г	18,76±0,2	16,14±0,2	18,61±0,2
Выделено всего, г	31,27	26,90	31,02
Использовано, %	28,36	37,27	28,97

* - (P<0,05); ** - (P<0,01)

В результате проведенных исследований можно сделать заключение, что для полного проявления генетического потенциала по показателям роста, развития, интенсивности обменных процессов и снижению затрат на выращивание ремонтных свинок необходимо вводить в состав комбикормов марки СПК-6 сапропель взамен стандартного премикса.

Список литературы

1. Алексейко, И. С. Сапропели Приамурья : свойства, добыча, использование: монография / И. С. Алексейко, В. А. Широков, А. А. Яременко – Благовещенск [б. и.], 2003. – 210 с.
2. Бакшеев, В. Н. Сапропель вчера, сегодня и завтра : монография / В. Н. Бакшеев. – Тюмень : Блиц-

Пресс, 1998. – 80 с.

3. Валюс, М. Опыт скормливания сапропеля свиньям и петушкам / М. Валюс., Д. Хуконис, С. Линкус // Труды Свердловского с.-х. ин-та. – Свердловск [б. и.], 1996. – С. 361.

4. Краснощекова, Т.А. Оптимизация микроминерального питания молодняка крупного рогатого скота и свиней путем использования нетрадиционных кормов и хелатных соединений нормируемых микроэлементов / Т.А. Краснощекова [и др.] // Достижения науки и техники АПК. –2013. – №12. – С.37 – 40.

УДК 636.087.7:636.5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕЛЕНОСОДЕРЖАЩИХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК В КОРМЛЕНИИ КУР-НЕСУШЕК

Перепёлкина Л.И., д-р с.-х. наук, профессор,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск;

Горная Э.Н., менеджер по зоотехнии,

ООО «СПК «Амурптицепром» ПФ Белогорская;

Пугачёв В.Н., магистрант,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. Цель научно-хозяйственного опыта заключалась в изучении влияния селеносодержащих кормовых добавок в кормах на динамику физиологических показателей кур-несушек. В результате проведенных исследований установлено, что яйценоскость кур-несушек, получавших комбикорм с селеносодержащими добавками, была выше в среднем на 14%, а интенсивность яйцекладки – на 8-9%.

Ключевые слова: кормление, рацион, селен, продуктивность, куры-несушки.

Селен – жизненно необходимый элемент, хотя вследствие биологической активности при завышенных концентрациях его относят к классу чрезвычайно токсичных веществ. При недостатке элемента в кормах (ниже 0.1 мг/кг) в организме сельскохозяйственной птицы снижается действие важнейших ферментов, нарушаются процессы нейтрализации гидроперекисей и перекисей липидов, развивается оксидантный стресс. Кроме этого он влияет на функцию щитовидной железы, регулирующий обмен веществ.

В связи с этим цель научно-хозяйственного опыта заключалась в изучении влияния селеносодержащих кормовых добавок в кормах на динамику физиологических показателей кур-несушек.

Научно-хозяйственный опыт был проведен в условиях ООО «СПК «Амурптицепром» Белогорской птицефабрики на трех группах кур-несушек в возрасте 22 недель. Опыт продолжался в течение 180 дней. Куры контрольной группы получали стандартный комбикорм марки ПК-1, куры из опытных групп получали этот же комбикорм, обогащенный селеносодержащими препаратами: первая опытная – селенметионином и вторая опытная – селеносодержащим белком сои. Содержание селена в элементарной форме в первой и второй опытных группах составляло 0,3 мг на кг комбикорма.

В результате проведенных исследований установлено, что яйценоскость кур-несушек, получавших комбикорм с селеносодержащими добавками, была выше в среднем на 14%, а интенсивность яйцекладки – на 8-9%. В период наиболее интенсивной яйценоскости кур-несушек в возрасте 34 недель был проведен физиологический опыт (табл. 1, 2 и 3).

На основании полученных данных о количестве потребленных и выделенных с пометом питательных веществ определены коэффициенты переваримости органических веществ комбикорма.

© Перепёлкина Л.И., Горная Э.Н., Пугачёв В.Н., 2018

Таблица 1

Переваримость питательных веществ, %, $M \pm m$

Показатель	Группа		
	контрольная	I - опытная	II - опытная
Сырой протеин	85,7±0,53	86,7±0,49	89,2±0,50
Сырой жир	65,2±1,19	68,8±1,28	69,7±1,33
Сырая клетчатка	14,5±2,05	15,7±2,19	15,7±2,20*
БЭВ	86,3±1,32	87,8±1,45*	88,1±1,62*

*P<0,05

Как показали результаты научно-хозяйственного опыта, приведенных в таблице один, коэффициенты переваримости всех органических веществ курами из обеих опытных групп были достоверно одинаковыми и выше по сравнению с аналогами из контроля: по сырому протеину на 3,3%, сырому жиру – на 4,3%, БЭВ – на 2,1% и сырой клетчатке – на 1,1%.

При изучении баланса азота помет подвергали химической обработке с целью отделения из него мочевого кислоты. Таким образом, имели возможность определить коэффициент использования азота на яйцо (табл. 2).

Таблица 2

Усвоение и баланс азота у кур, $M \pm m$

Показатель	Группа		
	контрольная	I - опытная	II - опытная
Принято с кормом, г	3,12±0,01	3,12±0,02	3,11±0,02
Выделено с пометом, г	0,94±0,02	0,70±0,01	0,71±0,02
Усвоено, г	2,16	2,41	2,40
Коэффициент усвоения, %	69,2	77,6	77,2
Выделено азота с яйцом, г	1,30±0,01	1,56±0,02	1,57±0,02
Коэффициент использования азота на яйцо от всего усвоенного, %	60,2	64,7	65,5

При изучении баланса азота коэффициент использования азота был достоверно одинаковым в обеих опытных группах и по сравнению с контролем выше на 4,4%.

Кроме этого в организме кур-несушек опытных групп по отношению к контролю отложилось больше кальция и фосфора (табл. 3).

Таблица 3

Усвоение кальция и фосфора у кур, $M \pm m$

Показатель	Кальций			Фосфор		
	группа			группа		
	контрольная	I-опытная	II-опытная	контрольная	I-опытная	II-опытная
Принято с кормом, г	3,30±0,02	3,31±0,02	3,31±0,02	0,82±0,02	0,81±0,02	0,80±0,02
Выделено с пометом, г	1,45±0,01	1,21±0,01	1,20±0,01	0,45±0,01	0,42±0,01	0,41±0,01
Усвоено, г	1,85	2,10	2,11	0,37	0,39	0,39
Коэффициент усвоения, %	56,1	63,4	63,8	45,1	48,2	48,7

Куры в физиологическом опыте потребляли практически одинаковое количество кальция и фосфора. Однако в организме кур-несушек из обеих опытных групп по отношению к контролю отложилось больше кальция на 7,5% и фосфора - на 3,4%. Разница в усвоении кальция и фосфора между первой и второй опытными группами была недостоверна.

Изучение гематологического состава крови показало, что селенсодержащие добавки к кормовому рациону кур-несушек оказали положительное влияние на кроветворные функции (табл. 4).

Таблица 4

Гематологические показатели крови кур-несушек

Показатель	Группа		
	контрольная	I - опытная	II - опытная
Эритроциты, 10 ¹² /л	3,06±0,04	3,79±0,06	3,80±0,5
Гемоглобин, г/л	84,3±1,41	25,06±2,24	95,12±2,27
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	30,7±1,27	31,4±2,05	31,3±1,98

При исследовании крови установлено, что количество эритроцитов у кур-несушек было больше, чем у контрольных в среднем на 24%, содержание гемоглобина – на 12,8%.

Гематологические изменения крови в первой и второй опытных группах были одинаковыми, находились в пределах физиологической нормы и характеризовались увеличением количества форменных элементов, гемоглобина и лейкоцитов. В сыворотке крови возросло содержание общего белка с 33,12 до 40,05 г на литр.

Таким образом, из полученных результатов видно, что скармливание курам из опытных групп добавок селена положительно повлияло на переваримость, усвоение питательных веществ рациона и гематологические показатели крови. При этом скармливание селенметионина и селенобогатенного белка сои оказало одинаковое действие на обменные процессы у кур-несушек.

Список литературы

1. Краснощекова, Т.А. Зональные особенности химического состава и питательности кормов / Т.А. Краснощекова, К.Р. Бабухадия, Е.Н. Бойко, В.А. Рыжков. - Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. - 2014. - № 76. - С. 30-33.
2. Туаева, Е.В. Обмен веществ и продуктивность кур при скармливании БМД / Е.В. Туаева, Т.А. Краснощекова. - Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2014. - № 10. - С. 40-49.
3. Перепелкина, Л.И. Влияние селена на обмен веществ кур-несушек / Л.И. Перепелкина, К.А. Красновский // В сборнике: Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии животных на Дальнем Востоке. - Сборник научных трудов. - Благовещенск, 2013. - С. 21-24.

УДК 664/631.16:658/630.86

**ВЛИЯНИЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ КУКУРУЗЫ
НА УГЛЕВОДНУЮ СОСТАВЛЯЮЩУЮ СУБСТРАТА**

Усанов В.С., ст. науч. сотр.;

Шишкин В.В., канд. с.-х. наук, вед. науч. сотр.;

Шишкина Г.Ю., науч. сотр.,

**Дальневосточный научно-исследовательский институт механизации
и электрификации сельского хозяйства, г. Благовещенск**

Аннотация. Исследования проводились на базе ФГБНУ «ДальНИИМЭСХ» с целью определения влияния термической обработки (кипячения) зерен кукурузы, на количество поступивших в бульон углеводов, для дальнейшей разработки технологии приготовления питательного субстрата для микроорганизмов. В результате было установлено, что оптимальным временем кипячения размола кукурузы составляет 20 мин.

Ключевые слова. Термическая обработка, питательные вещества, микроорганизмы, соя, кукуруза.

© Усанов В.С., Шишкин В.В., Шишкина Г.Ю., 2018

Современные индустриальные технологии выращивания сельскохозяйственных животных и птицы, как в нашей стране, так и за рубежом предполагают широкое применение антибиотиков. Россия выходит в число ведущих стран по их применению в кормлении сельскохозяйственных животных. По оценке экспертов ВТО российский рынок кормовых антибиотиков будет характеризоваться ростом в 2-3 раза в год и достигнет к 2018 г или ранее, объема США [4]. При этом интенсивное применение антибиотиков способствует их накоплению в организме животного и получаемой от них продукции, что может оказать пагубное воздействие на здоровье конечного потребителя, человека.

Хорошей альтернативой антибиотикам в кормлении могут стать пробиотические кормовые добавки.

На российском рынке преобладает большое количество отечественных пробиотических препаратов в порошкообразном виде (лиофилизированные). В таком состоянии микроорганизмы длительное время (до 1 года) хорошо сохраняются, не теряя своих основных свойств. Но у таких препаратов есть недостаток, это высокая стоимость, в связи с технологией лиофилизации.

В пробиотических препаратах, в которых микроорганизмы находятся в жидкой среде, все наоборот. Максимальный срок их хранения составляет 6 месяцев. Их стоимость на порядок ниже, чем лиофилизированные препараты, но при нарушении условий транспортировки и хранения, резких перепадах температур, а также попадании воздуха из окружающей среды в препарат, возникает риск потери активности пробиотических микроорганизмов.

В связи с тем, что ареал предприятий, изготавливающих пробиотические препараты, находится в европейской части страны, также повышается цена на доставку таких препаратов в удаленные части Российской Федерации, что в свою очередь снижает экономическую эффективность применения пробиотиков в животноводстве. Поэтому разработка технологий приготовления пробиотических добавок на животноводческих предприятиях разных форм собственности, является актуальным направлением исследований в условиях дальневосточного регионального округа [6].

В настоящее время биотехнологии в животноводстве направлены на повышение резистентности организма животных, снижение себестоимости продукции животноводства, повышение безопасности кормов. Но не надо забывать, что пробиотические препараты – это живые микроорганизмы, для нормального функционирования которых и получения от их применения максимального эффекта, необходимо обеспечить их требуемыми питательными веществами, как на этапе предкормовой подготовки, так и после скармливания, в организме животного.

Основу большинства пробиотиков составляют хемоорганотрофы – микроорганизмы, которые используют в качестве источника энергии органические вещества. Потребности микроорганизмов в питательных веществах чрезвычайно разнообразны и определяются особенностями их метаболизма. Питательная среда должна включать доступный для клетки источник энергии – азот, а также углеводы. Данные потребности могут удовлетворить субстраты приготовленные из растительного сырья, а именно из зерна сои и кукурузы. В данном сырье, также присутствуют минеральные вещества, которые способствуют стимуляции роста микроорганизмов в субстрате [3].

Соя – самая богатая культура по содержанию белков и аминокислот. Зерно и его продукты переработки являются ценным растительным продуктом, с точки зрения пригодности к использованию в составе заменителей [1].

Но, не смотря на все положительные стороны, в зерно сои и продуктах его переработки, почти полностью отсутствуют простые углеводы, необходимые для нормальной жизнедеятельности микроорганизмов, что в значительной степени снижает эффективность применения соевого субстрата как основы для культивирования пробиотических кормовых культур. Поэтому нами было принято решение по обогащению соевого субстрата углеводами, за счет введения в его состав вытяжки из зерна кукурузы.

Вследствие термической обработки кукурузы, происходит деструкция крахмала, т.е. его разрушение до более простых углеводов, что положительно повлияет на их усвояемость, как животными, так и микроорганизмами. При этом известно, что совместная термическая обработка сои и кукурузы приводит к прочной связи углеводов и белков, тем самым снижает питательные

свойство полученного продукта, и их термическую обработку нужно проводить отдельно, и на конечном этапе смешивать полученные бульоны в соево-кукурузный субстрат [5].

Для обоснования времени варки кукурузы был проведен эксперимент по определению влияния времени термической обработки (кипячения) зерен кукурузы, на количество поступивших в бульон простых углеводов.

Для этого 100г предварительно замоченные на 12 часов зерна кукурузы измельчались до кашеобразного состояния. Полученную массу варили в 1 литре водопроводной воды. С момента окончания термической обработки и остывания до комнатной температуры, полученную смесь фильтровали, фильтрат доводили до объема 1 л теплой водой. После этого в полученном фильтрате определяли количество простых углеводов и общее кол-во углеводов. Всего было проведено 5 опытов в трех повторностях со временем термической обработки 10, 20, 30, 40, 50 мин.

Определение углеводов в образцах проводилось согласно ГОСТу 8756.13-87 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сахаров». Полученные результаты представлены в таблице.

Таблица

Результаты исследования

№	Время термической обработки, мин	Кол-во простых углеводов, г	Всего углеводов, %
1	10	6,43	39,0
2	20	6,56	38,9
3	30	6,55	39,0
4	40	6,48	39,0
5	50	6,47	39,0

Для сравнения был сделан контрольный образец, в котором размол кукурузы замачивался водой на 6 часов. Результат показал, что в фильтрате находилось 2,624 г сахара.

Из таблицы 1 видно, что во всех образцах содержание всех углеводов находилось в пределах 39%. Увеличение времени термической обработки кукурузного размола оказало положительное влияние на процесс деструкции и вытяжку углеводов в бульон, в 2,5 раза больше чем при замачивании. Максимальное количество простых углеводов в бульоне, составило при 20 минутах кипения 6,56 грамм в 100 мл, что на 0,13 гр больше минимального значения при 10 мин. При увеличении времени термической обработки кукурузы, произошел спад простых углеводов в бульоне. Это связано с процессом карамелизации, а именно образование специфических связей углеводов, вследствие чего они становятся недоступными для микроорганизмов.

Поэтому при производстве соево-кукурузного субстрата, предназначенного для выращивания пробиотических кормовых культур, время термической обработки кукурузы будет составлять 20 минут.

Список литературы

1. Бенкена, И.И., Томила Т.Б. Антипитательные вещества белковой природы в семенах сои //НТБ ВИР. – 1985.- Вып.149. – с. 3-10.
2. Богина, И. Соевые белки как источник аминокислот для животных // Корма и кормление. -1977. - №5. –С .19.
3. Зинина О.В. Влияние бифидогенных добавок на интенсивность роста бактерий в белково-углеводной композиции / Научный журнал КубГАУ – 2014 – №96 (02) – с.31
4. Илиеш В.Д., Горячева М.М. Пробиотики путь к качеству и безопасности продуктов питания / Научно производственный журнал «Свиноводство» М.: 2012. – 6. – с. 25-31.
5. Скурихин И.М. Все о пище с точки зрения химика.: Справочное издание. / Скурихин И.М., Нечаев А.П.//М.: Высшая школа – 1991. – С.52.
6. Шишкина Г.Ю. Теоретические аспекты применения пробиотической кормовой добавки на основе соевого молока в условиях Приамурья/ Шишкина Г.Ю., Усанов В.С. // Современные технологии и техническое обеспечение производства и переработки с/х культур: Научно-практическая конференция ДальНИИМЭСХ, Благовещенск-2016. С 147-151.

УДК 636.087.8

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКА «ЦЕЛЛОБАКТЕРИН» НА РОСТ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И АКТИВНОСТЬ СИМБИОТИРУЮЩЕЙ МИКРОФЛОРЫ ЖКТ

Тюкавкина О.Н., аспирант;

Краснощёкова Т.А., д-р с.-х. наук, профессор,

Дальневосточный государственный аграрный университет

Аннотация. Основной задачей агропромышленного комплекса является достижение устойчивого роста производства сельскохозяйственных продуктов. Среди факторов, способствующих росту продуктивности животных, большое значение имеет организация полноценного кормления, связанная с обеспечением скота всеми элементами питания. В том числе биологически активными веществами, которые в организме животных являются движущей силой метаболизма. К таким веществам относятся и ферментативные пробиотики. В статье представлены результаты экспериментальных исследований по изучению влияния пробиотика «Целлобактерин» на рост телят, переваримость ими питательных веществ рациона и активность симбиотирующей микрофлоры желудочнокишечного тракта.

Ключевые слова: телята, пробиотик, «Целлобактерин», кормление, рацион

Во ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии на основе целлюлозолитических бацилл (*Bacillus pantothenicus*) был разработан и создан препарат «Целлобактерин», который за счет целлюлозолитической активности может разрушать некрахмалистые полисахариды корма, способствуя повышению усвояемости как труднопереваримых углеводов, так и некрахмалистых полисахаридов зерна, подсолнечного шрота. Установлено, что за счет образования антимикробных факторов целлобактерин может выполнять функцию классического пробиотика, то есть вытеснять условно-патогенную микрофлору в желудочно-кишечном тракте животных и птицы.

Целлобактерин это натуральный комплекс живых бактерий, разрушающих клетчатку. В рационах сельскохозяйственных животных и птиц Целлобактерин выполняет функции двух кормовых добавок: кормового фермента и пробиотика. Как ферментный препарат Целлобактерин повышает усвояемость зерновых: пшеницы, ячменя, ржи, овса. Благодаря особой организации ферментного комплекса, Как пробиотический препарат Целлобактерин подавляет развитие патогенных микроорганизмов и способствует формированию полезной микрофлоры в пищеварительном тракте. Это позволяет снизить стоимость рациона телят за счет лучшей усвояемости корма.

С целью изучения влияния пробиотика «Целлобактерин» на рост телят и активность симбиотирующей микрофлоры был проведен научно-хозяйственный опыт на базе ООО «Приамурье» Тамбовского района Амурской области. Было сформировано две группы телят по принципу пар-аналогов по 12 голов в каждой, в возрасте 45 суток, живая масса на начало опыта была в среднем в обеих группах 58,5 кг.

Рацион до трехмесячного возраста составлял: молоко 10 л, в том числе ЗЦМ, комбикорм – 0,2 кг, сено – 0,2 кг, минерально-витаминная добавка – 0,08 кг. С трехмесячного возраста рацион изменился: ЗЦМ – 3,5 кг, комбикорм – 1,5 кг, сено – 0,5 кг, силос – 3 кг, мел – 0,05 кг, соль – 0,01 кг, минерально-витаминная добавка – 0,6 кг. Продолжительность опыта составила 90 дней.

Животные контрольной группы получали основной рацион, в опытной группе телятам дополнительно скармливали ферментативный пробиотик «Целлобактерин» из расчета 10 г на голову, в сутки, до возраста двух месяцев, и после двух месячного возраста – по 20 г на голову в сутки.

В результате проведенного научно-хозяйственного опыта установлено, что включение в состав рациона пробиотика «Целлобактерин» способствует повышению формирования полезной (симбиотирующей) микрофлоры в рубце телят по сравнению с контрольными на 7,8%, переваримости органических веществ – на 10,3%. За счет этого среднесуточный прирост в опытной группе по сравнению с контрольной увеличился на 29,1%, а затраты корма на прирост снизились на 11,5% (табл.).

© Тюкавкина О.Н., Краснощёкова Т.А., 2018

Влияние пробиотика «Целлобактерин» на рост телят и переваримость питательных веществ

Группа	Живая масса в начале опыта, кг	Живая масса в конце опыта, кг	Абсолютный прирост, кг	Среднесуточный прирост, г	В% к контрольной группе
Контрольная	58,3±0,92	99,6±2,51	41,3	450,9	100,00
Опытная	58,5±0,93	110,9±0,85	52,4	582,2	129,2

Из данных таблицы видно, что за счет лучшего использования питательных веществ рациона увеличился прирост живой массы телят: за период опыта в контрольной группе он составил 41,3 кг на голову, в опытной – 52,4 кг, что на 29,2% больше. Таким образом, использование пробиотика «Целлобактерин» в кормлении растущего молодняка крупного рогатого скота, способствует лучшему использованию питательных веществ, снижению затрат кормов на единицу прироста.

Список литературы

1. Блинов, В.А. Пробиотики в пищевой промышленности и сельском хозяйстве / В.А. Блинов, С.В. Ковалева, С.Н. Буршина // Саратов, ИЦ «Наука», 2011. - С. 171.
2. Волков, Г.К. Технологические особенности получения и выращивания здорового молодняка / Г.К. Волков // Ветеринария, 2000.- №1. - С.3-7.
3. Гегамян, Н. Целлобактерин - залог высокой эффективности выращивания свиней / Н. Гегамян, Н. Пономарев, П. Фарион // Свиноводство, 2007.-№1. - С.12-14.
4. Горлов, И.Ф. Продуктивное действие комплекса пробиотических добавок. / Горлов И.Ф. [и др.] // Аграрный научный журнал, 2014. - №11.-С.17-20.

УДК 631.861

МЕТОДИКА КУЛЬТИВИРОВАНИЯ КРАСНОГО КАЛИФОРНИЙСКОГО ЧЕРВЯ

Васюкова А.Н., канд. с.-х. наук, доцент;

Мигунов А.М., студент,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. Проанализирована методика культивирования красного калифорнийского червя, изложены результаты исследований динамики численности популяции гибрида дождевых червей, определены благоприятные для них условия.

Ключевые слова: вермиккультура, биогукус, вермикомпост

В настоящее время, мы находимся в условиях колоссального загрязнения окружающей среды. В результате этого почва накапливает в себе большое количество токсикантов, которые, переходя в растения, оказывают токсическое воздействия на них, а также на человека и животных, которые ими питаются. В связи с этим сформировался социальный запрос на экологически чистые продукты питания. В данной статье мы рассмотрим одно из лучших удобрений – биогукус.

На роль дождевых червей в образовании почвы и их влияние на плодородие впервые обратил внимание Ч. Дарвин. Более 150 лет назад в Лондонском геологическом обществе он выступил с докладом «Об образовании почвенного слоя деятельностью дождевых червей», в котором утверждалось, что дождевые черви - это искусные земледельцы и в естественных условиях играют роль «архитектора» плодородного слоя почвы.

В том же XIX веке, в США появилась первая ферма, которая в течение 60 лет процветала только благодаря использованию дождевых червей для обработки почвы.

© Васюкова А.Н., Мигунов А.М., 2018

Но основателем вермикультуры является Томас Джейсон Баррет (1884 – 1975), который, будучи фермером и врачом, заинтересовался деятельностью этой фермы, успех которой основан на экологически чистом материале – продукте жизнедеятельности дождевых червей. В 1959 г. ему удалось, вывести гибрид, скрестив два вида дождевых червей из разных штатов Северной Америки, который получил название «красный калифорнийский червь». Дело в том, что для производства биогумуса в промышленных масштабах, вермикультура должна содержаться в специальных емкостях, обычные дикие черви для этого не подходят, потому что начинают болеть и разбредаться в поисках партнера, эти проблемы отпадают с использованием красного калифорнийского червя.

А.М. Игонин (1925 – 2005 гг.) советский профессор, доктор медицинских наук, совершенно независимо от Баррета, в 1985 – 1986 гг. скрестил два вида дождевых червя: Владимирского (северного) и Чуйского (южного) и был получен гибрид, впоследствии названный «Старателем» (рис. 1).



Рис.1. Червь Старатель

Черви оказались действительно ручными: они никуда не уходят из рабочей зоны. Технология позволяет организовать производство качественного биогумуса в любых масштабах. В качестве сырья годятся практически любые органические отходы. Более того, Старатели не только чрезвычайно производительны, но и образуют живой конвейер, что позволяет в десятки раз снизить энерго- и трудозатраты, а значит, цену биогумуса.

Биогумус – это продукт жизнедеятельности дождевых червей (вермикультуры). Вермикультура, поедая субстрат, выделяет копролиты, Смесь копролитов и почвы называется биогумусом.

Состав и свойства биогумуса зависят от состава исходного субстрата и технологии компостирования – вермикультивирования. В биогумусе аккумулировано большое количество макро- и микроэлементов и полезная микрофлора. Биогумус гидрофильный, имеет высокую водостойкость, влагоемкость, механическую прочность, отсутствующие семена сорняков. Биогумус может удерживать до 70% воды и в 15-20 раз эффективнее любого органического удобрения. Биогумус не содержит патогенную микрофлору, яйца гельминтов, цисты патогенных простейших, личинки синантропных мух. Его эффективность сохраняется в течение 4 - 7 лет.

Под действием копролитов меняется биохимический состав почвы. Копролиты содержат в 5 раз больше биологического азота; они в 7 раз богаче фосфором и в 11 раз калием по сравнению с поверхностным слоем пахотных почв. В копролитах сосредоточивается значительное количество кальция, что обеспечивает хорошую водопрочную структуру и высокую водоудерживающую способность. Кальций снижает кислотность среды, что создает условия, затрудняющие развитие болезней растений, например фузариоза, ржавчины, бактериоза.

Возле копролитов энергично развивается полезная микрофлора. Все это в итоге улучшает условия жизни растений. Дождевые черви, как и другие живые организмы, обогащают почву макро- и микроэлементами, ростовыми веществами, антибиотиками. Фермент протеаза, входящий в состав биомассы червя, обладает биостимулирующим действием. Дождевые черви улучшают почвенную структуру. Например, в результате обволакивания стенок почвы слизью, что предохраняет ее даже от размывания водой.

Исследования биогумуса и вермикультуры проводят на факультете агрономии и экологии Дальневосточного ГАУ. Так, по данным доцента Низкого С.Е., биогумус имеет следующий химический состав: (табл.).



Рис.2. Капролиты дождевых червей на поверхности почвы

Таблица

Химический состав вермикомпоста

Показатели, %	NO ₃ ⁻	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	CaO	Гумус
по данным А.М. Игонина	0,8-2	0,8 – 2	0,7–1,2	0,3–0,5	2 - 3	20-30
по данным С.Е. Низкого	1,1	2,1	0,85	-	-	20

Источник: [1, с. 2; 3, с. 51].

При этом следует иметь ввиду, что содержание вышеперечисленных элементов в амурских почвах значительно ниже. Так, по данным Прокопчук В.Ф., в лугово-черноземовидных почвах содержание гумуса по максимуму составляет 7,5%, а обменного фосфора всего 7,5 мг/100 г [2, с. 23].

При выборе технологии вермикультивирования, остановились на контейнерной: дождевые черви (их гибриды) культивируются в металлических или пластмассовых емкостях в помещении. Особенностью этой технологии является то, что другие (например, траншейная или буртовая) предполагают разведение червей на улице. К сожалению, климатические условия наших зим не позволяют их использовать.

В соответствии с выбранной технологией небольшую популяцию червей, численностью не более 20 штук, разместили в субстрате, который состоял примерно из равных частей почвы, соломы и кроличьего навоза. Первоначальный объем субстрата был равен 1 литру.

В течение 7 месяцев вели наблюдение за развитием популяции. Периодически, по мере увеличения численности расширяли объем субстрата. Данные по изменению численности приведены на рисунке 3.

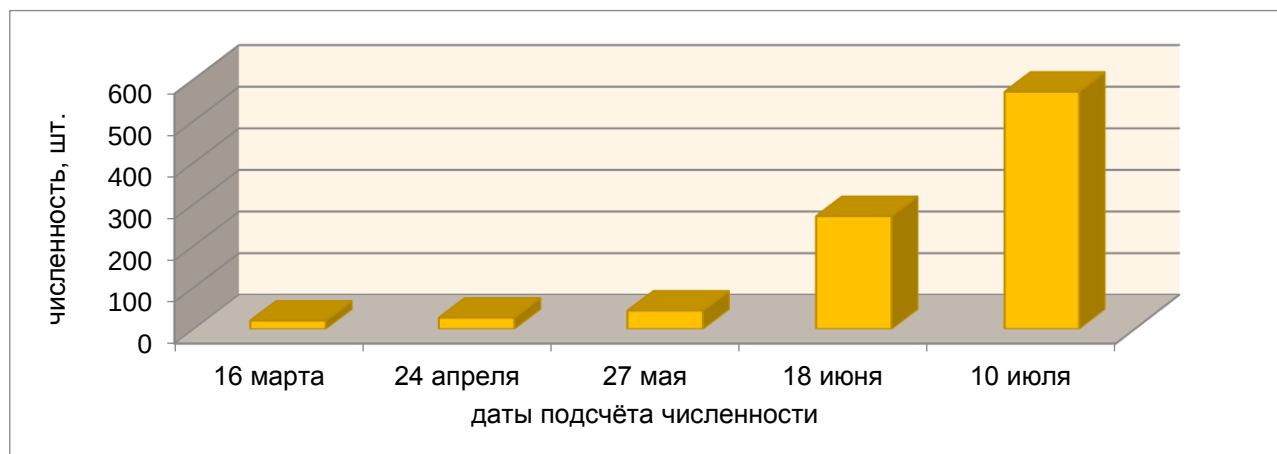


Рис.3. Рост популяции красного калифорнийского червя за 7 месяцев

16 марта стартовая численность – 20 штук. 24 апреля 2017 г. количество червей увеличилось до 27 штук. Они были переселены в емкость объемом 5,5 литра. Возникла необходимость контролировать влажность субстрата, так как при поливе вода сразу стекала в том же объеме, в субстрате не задерживалась.

27 мая 2017 г., количество червей при пересчете возросло до 44 штук. Наблюдается неприятный запах в субстрате и стекающей из контейнеров жидкости, что свидетельствует о малой плотности червей. 18 июня 2017 г. - численность червей возросла до 271 шт. 10 июля 2017 г. Количество червей достигло 570 штук. Черви расселены в 2 контейнера емкостью 5,5 и 3 литра, т.е., общий объем 8,5 литра. С этого момента пересчет червей становится нецелесообразным из-за больших затрат времени на это и в связи с большим их беспокойством, что могло бы пагубно сказаться на их развитии.

В августе общий объем емкостей всей вермикультуры достиг 16 литров. 5 сентября 2017 г., переместили вермикультуру из емкостей, общий объем которых 8,5 литров в контейнер, объемом 10 литров. В субстрат добавили пожухлые листья деревьев.

26 сентября 2017 г., оставшиеся черви расселены еще в два контейнера, объем каждого из которых 10 литров, а общая численность популяции червей достигла к середине октября ориентировочно нескольких тысяч штук (рис. 4).



Рис.4. Субстрат с вермикультурой в 10-литровых емкостях

На основании опытов было установлено, что приемлемым составом компоста для них является кроличий навоз, солома, использованный зеленый чай, пожухлые листья.

Таким образом, нами проанализирована и отработана методика культивирования красного калифорнийского червя, выявлена динамика роста численности популяции гибрида дождевых червей, определены благоприятные для них условия.

Список литературы

1. Игонин, А.И. Черви – гумус – урожай [Текст] / А.И. Игонин // Достижения науки и техники АПК. – 2004. – № 4. – С. 2-3.
2. Науменко, А.В. Свойства почвы и урожайность культур в зависимости от системы удобрений и известкования: монография [Текст] / А.В. Науменко, И.Г. Ковшик, В.Ф. Прокопчук. – Благовещенск: ДальГАУ, 2012. – 121 с.
3. Низкий, С.Е. Применение вермикомпоста при выращивании сладкого перца в условиях южной зоны Амурской области [Текст] / С.Е. Низкий, А.А. Сергеева, Н.Д. Барызева // Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 2 (81). – С. 50-52.

УДК 636.087.7:636.5

ДИГИДРОКВЕРЦЕТИН В БАД ДЛЯ ПТИЦЫ

Захарова Е.В., канд. биол. наук, доцент,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. Актуально использование в птицеводстве кормов и биологически активных добавок животного происхождения, в том числе молозива. С целью предотвращения порчи и увеличения срока годности молозивных препаратов, рекомендуют использовать антиоксиданты, которые также положительно влияют на организм птицы. Полученный в двух формах молозивный препарат колоствор содержит дигидрокверцетин, который снижает окислительную порчу БАД и усиливает адаптационные свойства организма птицы.

Ключевые слова: БАД, колоствор, дигидрокверцетин, антиоксиданты, цыплята, сохранность.

Птицеводство Амурской области располагает современной материально-технической базой. Птицефабрики имеют высокопродуктивные специализированные кроссы яичных и мясных пород, хорошо механизированы и автоматизированы. Однако производство птицеводческой продукции не всегда рентабельно. Главными причинами этой проблемы являются дефицит экологически чистых полноценных добавок, что служит фактором нежизнеспособности значительного количества цыплят, плохо адаптированных к внешней среде.

Организация промышленного производства биологически активных добавок и разработка рекомендаций по их использованию - играют важную роль в интенсификации птицеводства. Актуально использование в птицеводстве кормов и биологически активных добавок животного происхождения, так как они служат источником белка, в том числе полноценного протеина, который обеспечивает хороший рост и развитие молодняка. Большинство кормов животного происхождения отличаются высокой усвояемостью.

Имеют место сведения о различных препаратах из молозива, которые широко применяют в животноводстве. Использование молозива в птицеводстве для получения высокоэффективных биологически активных добавок с целью повышения роста и адаптационного потенциала цыплят является перспективным.

Однако, биологически активные добавки из молозивного сырья и молока требуют к себе определенного внимания, так как при хранении влияние на их качество оказывает посторонняя микрофлора. С целью предотвращения порчи и увеличения срока годности молозивных препаратов, рекомендуют использовать антиоксиданты.

Доказано что, попадая с препаратами в организм, антиоксиданты активно на него воздействуют. Сегодня известно множество антиоксидантов различной активности и происхождения - полифенолы, фенольные кислоты, антоцианы и флавоноиды, конкретно дигидрокверцетин. Активные метаболиты кислорода, играют важную роль в поддержании гомеостаза организма [2].

В благоприятных условиях окислительные и антиокислительные процессы в организме сбалансированы. К сожалению, живые организмы часто подвергается стрессовым воздействиям окружающей среды. При таком воздействии усиливаются процессы, приводящие к накоплению свободных радикалов, что со временем приводит к истощению механизмов антиоксидантной защиты - избыточные окислители начинают оказывать повреждающее действие на ткани организма. Наиболее эффективным способом защиты клеток от повреждающего действия окислителей является введение извне антиоксидантов.

Путём проведения клинических испытаний, проводимых в Академии имени Сеченова и Институте Микрохирургии глаза, выявлена высокая биологическая активность дигидрокверцетина (дигидрокверцетин - 3,3',4',5,7'- пентагидроксифлаванон) - природное вещество, получаемое по особой технологии из стружки древесины лиственниц Сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.) и Даурской (*Larix Dahurica* T). Этот способ позволяет получать продукт с чистотой 90-96%. Древесина лиственницы содержит до 4,5% флавоноидов, которые представлены однотипными по химическому строению соединениями с преобладающим (более 80%) содержанием дигидрокверцетина [3].

В Амурской области ООО «Аметис» (основан в г.Благовещенск 25 июня 1998 года) получает препарат с торговой маркой «Лавитол пищевой» (ТУ 2455–033–48375962-04), свойства которого сводятся к свойствам чистого дигидрокверцетина, который является малотоксичным препаратом, не обладает мутагенными, эмбриотоксическими, иммунотоксическими и аллергизирующими свойствами.

Есть данные, согласно которым, дигидрокверцетин оказывает стимулирующее влияние на состояние антиоксидантной системы бройлеров. Прежде всего, это выражается в повышении активности супероксиддисмутазы – антиоксидантного фермента крови, который играет важнейшую роль в антиоксидантной защите практически всех клеток, так или иначе находящихся в контакте с кислородом [1].

Нами получен молозивный препарат, названный колоствором, в двух формах - аморфной (влажность 50%) и в виде порошка. С целью увеличения срока хранения молозивного препарата использовали «Лавитол пищевой» (25мг на 1кг препарата), свойства которого сводятся к свойствам чистого дигидрокверцетина.

Опытно-производственные, экспериментальные и лабораторные исследования проводили на ООО «Амурский бройлер» на цыплятах-бройлерах кросса «ИЗА-15».

Таблица

Сохранность цыплят при применении БАД из молозивного сырья

Показатели		Группы			
		I	II	III	IV
Количество цыплят в группе, голов		80	80	80	80
Количество заболевших цыплят за весь период	голов	3	2	1	1
	%	3,8	2,5	1,2	1,2
Количество павших цыплят	голов	5	5	4	3
	%	6,2	6,2	5,0	3,8
Сохранность цыплят до убоя	голов	75	75	76	77
	%	93,8±3,21	93,8±3,15	95,0±1,42	96,2±1,13

Были сформированы 4 группы цыплят - контрольная группа и три опытных по 80 голов в каждой. Контрольная группа (I) получала корм по принятой на птицефабрике технологии, согласно рациону, группа (II) - молочный творог. Полученную биологически активную добавку из молозивного сырья колоствор, предлагали опытным цыплятам в аморфном (группа III) и сухом виде (порошок) – IV.

В контрольной группе количество заболевших цыплят составляло 3,75%, принимавших молочный творог - 2,50%. В группах, получавших колоствор аморфный и в виде порошка, заболевших бройлеров выявлено - 1,25%. Это значит, что молозивный препарат содержащий «Лавитол пищевой» (дигидрокверцетин), увеличивает резистентность бройлеров к неблагоприятным производственным факторам. Добавки в рацион сухого колоствора, аморфного и молочного творога обеспечивают сохранность поголовья соответственно 96.2, 95.0 и 93.8% в сравнении 93.8% в контроле (табл.1).

Таким образом, использование дигидрокверцетина в составе молозивных БАД для птицы позволяет достигнуть две цели: повысить устойчивость молозивного колоствора к окислительной порче и рассматривать его как добавку с повышенной биологической ценностью, усиливающей адаптационные свойства организма птицы.

Список литературы

1. Вишняков А.И. Экологические аспекты гемопоза птиц // Вестник ОГУ. – № 6 /июнь 2009. – С. 106–107
2. Колхир, В.К. Диквертин – новое антиоксидантное и капилляропротекторное средство / В.К. Колхир, Н.А. Тюкавкина, В.А. Быков // Хим.-фарм журнал. - 1995. - №9.- С.61.
3. Теселкин, Ю.О. Антиоксидантные свойства дигидрокверцетина / Ю.О. Теселкин, Б.А. Жамбалова, И.В. Бабенкова, Г.И. Клебанов, И.А. Тюкавкина // Биофизика. - 1996. – том 41. - №3. - С.620.

Секция

«Актуальные вопросы и перспективы развития ветеринарии»

УДК 636.034:619:616-8-07

ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОЙ ТРАНСПОРТИРОВКИ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

Кухаренко Н.С., д-р ветеринар. наук, профессор;

Фёдорова А.О., канд.биол.науч, доцент,

Дальневосточный государственный аграрный университет» г. Благовещенск

Аннотация. Одним из ведущих стресс-факторов является длительная транспортировка животных. Основными признаками, которого является нарушение нервной системы, возникновение заболеваний, потеря массы, а в дальнейшем угнетение роста животных, снижение молочной продуктивности. Объектом исследований были коровы голишинской породы чернопестрой масти, завозимые в разный период года в хозяйства Амурской области: из Белоруссии и Иркутской области по 100 голов, из Красноярского края 70 голов. А так же 100 голов случайно отобранного взрослого местного поголовья, для сравнения молочной продуктивности с привезенным скотом. В результате молочная продуктивность завезенного поголовья напрямую зависит от длительности транспортировки. При длительности перевозки равной 21 сутки (Белоруссия) молочная продуктивность ниже на 8,8%; при длительности перевозки 11 суток (Красноярск) этот показатель ниже на 6,4%; а при длительности пути 4 суток (Иркутск) молочная продуктивность ниже продуктивности молока местного поголовья не подверженного транспортному стрессу на 5,3%. Показатели жирности молока у коров завезенных из Белоруссии и Красноярской области ниже на 4,6% (3,5%) показателей местного поголовья (3,7%). А средний показатель жирности молока у коров завезенных из Иркутской области всего на 0,5% (3,6%) ниже средних показателей жирности молока коров местного поголовья (3,7%).

Ключевые слова. Стресс, транспортировка, крупный рогатый скот, молочная продуктивность.

Введение. Развитие сельского хозяйства привело не только к увеличению стресс-факторов (технологии выращивания, содержания, транспортировки животных), но и к противоречию с физиологическими особенностями, возникшими и закрепившимися в процессе эволюции. Именно со стрессами связаны потери надоев, недополучение потомства и возникновение заболеваний [2, 3].

Одним из ведущих стресс-факторов является длительная транспортировка животных, основными признаками, которой является нарушение нервной системы, возникновение заболеваний, потеря массы, а в дальнейшем угнетение роста и развития животных [4,11,12]. Наряду с внешними клиническими проявлениями происходит изменение состава крови: повышенное содержание эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов, гормональных веществ, ферментов, азотистых продуктов. Возникает гипоксия мышечных и паренхиматозных тканей приводящая к резкой интенсификации катаболизма (до 60%). Все эти изменения в организме обнаруживают в течение 20-35 дней, а иногда и дольше. В результате страдает та система организма, которая была наиболее уязвима до влияния длительного транспортного стресса. Чаще всего клинически это проявляется возникновением болезней желудочно-кишечных, респираторных и других систем организма [10].

Влияние длительного транспортного стресса зависит от силы не благоприятного воздействия и уровня резистентности организма животного. При высокой и длительной силе воздействия этих факторов и низкой резистентности организма возникает патологический процесс, и проявляются клинические признаки болезни. И на оборот, при низком воздействии стресс-факторов и высокой резистентности организма развивается физиологическое течение стресса, но даже в этом случае стресс наносит существенный ущерб животноводству: ухудшение здоровья, снижение продуктивности в том числе молочной, снижение плодовитости, качества продукции и др. [6].

Снижение продуктивности сельскохозяйственных животных связано с дополнительным использованием пластических, энергетических ресурсов и биологически-активных веществ, поступающих в организм или вырабатывающихся в нем для поддержания жизнедеятельности организма под воздействием стресс-факторов, возникающих не только при длительной транспортировке, но и при помещении животных в новые условия. К сожалению, большинство фермеров перед покупкой и транспортировкой животных не прибегают к профилактическим мерам этого воздействия и в результате несут потери не только в виде снижения мясной, молочной продуктивности, плодовитости, но и при этом несут финансовые затраты на их восстановление и лечение животных [7].

Цель - изучить молочную продуктивность крупного рогатого скота после длительной транспортировки из других регионов страны в хозяйства Амурской области.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

1. Провести анализ молочной продуктивности завезенного скота.
2. Сравнить показатели молочной продуктивности завезенных коров и местного поголовья.

Материал и методы исследования. Объектом исследований были коровы голштинской породы черно-пестрой масти, завозимые в разный период года в ООО «МиС Агро» Амурской области (табл.1): из Белоруссии и Иркутской области по 100 голов; из Красноярского края 70 голов; а так же случайно отбирали 100 голов взрослого местного поголовья, для сравнения молочной продуктивности с привезенным скотом.

Таблица 1
Вид и количество животных завозимых в хозяйство ООО «МиС Агро» из других регионов

Вид животных	Период	Вид транспорта	Регион закупки	Кол-во голов	Кол-во дней в дороге
Крупный рогатый скот (нетели)	Весна, 2008г	Железнодорожный	Белоруссия, Витебская область	100	21
Крупный рогатый скот (нетели)	Весна, 2010г	Железнодорожный	Красноярский край	70	11
Крупный рогатый скот (нетели)	Лето, 2014г	Автомобильный	Иркутская область	100	4
Местный скот	-	-	ООО «МиС Агро»	100	-

По данным некоторых авторов (Балаш А.И. и др. 2010г) среднесуточный удой на одну голову для данной породы коров составлял от 35 до 38 литров молока с жирностью 3,9-4% [1].

Среднесуточный удой у коров на ферме ООО «МиС Агро» в это время составлял в среднем на одну корову 28-31 литров, жирность 3,7%.

Полученный материал обрабатывали по методу Стефанова С.Б. и Кухаренко Н.С. [9]. При расчёте достоверности пользовались таблицей Р.Б. Стрелкова [5].

Результаты исследования. Среднесуточная молочная продуктивность молока исследуемых коров завезенного в ООО «МиС Агро» представлены в таблице 2.

Таблица 2
Среднесуточная молочная продуктивность после отела от завезенных коров, $M \pm m$

Группы	Среднесуточный удой, л			
	через 10	через 30	через 60	через 90
1	2	3	4	5
Белорусский скот, n=100	24,7±0,51	25,4±0,52	26,0±0,52	27,3±0,52
Красноярский скот, n=70	25,0±0,51	26,0±0,51	27,2±0,52	27,8±0,52

Продолжение табл.2

1	2	3	4	5
Иркутский скот, n=100	25,9±0,61	26,0±0,61	27,5±0,62	28,0±0,62
ООО «МиС Агро», n=100	26,0±0,61	27,5±0,62	29,0±0,61	30,8±0,62

При анализе таблицы 2 выделено поголовье коров, привезенных из Белоруссии (длительность перевозки 21 сутки) у которых, проявилась наименьшая молочная продуктивность в течение всего периода наблюдений (90 дней) лактации (в среднем 25,8 л) по сравнению с местным поголовьем. У этих же коров на 10 день лактации среднее количество молока составило 24,4 л/сут. тогда как у местного поголовья скота этот показатель приходился на одну корову 26,0 л/сут., что явилось на 5% выше чем у белорусского скота. На 30-й, 60-й и 90-й дни лактации количество молока возросло на 2,7; 5,3, и 9,5%, но так и не достигло среднего показателя группы местного поголовья.

Анализируя поголовье коров завезенных из Красноярского края (длительность перевозки 11 суток) выявлено, что у этих животных на 10-е сутки лактации количество молока в среднем составило 25,0 л/сут., что меньше чем у местного поголовья на 3,8%. На 30-й, 60-й и 90-й дни лактации количество молока увеличилось на 3,8; 8,0 и 10,0%, но тоже так и не достигло средних показателей лактации местного поголовья скота.

Из всех завезенных коров самый высокий показатель лактации наблюдался в группе завезенных животных из иркутской области (длительность транспортировки 4 суток). На 10-й день лактации средняя молочность составила 25,9 л/сут., что на 0,4% меньше чем у местного поголовья в этот период. На 30-й, 60-й и 90-й дни молочная продуктивность у этих животных возросла на 3,8; 5,8 и 7,5% соответственно. Но до средних показателей молочной продуктивности местного поголовья за весь наблюдаемый период лактации так и не достиг.

Показатели жирности молока исследуемых коров представлены в таблице 3.

Таблица 3

Показатели жирности молока после отела от завезенных коров, $M \pm t$

Группы	Жирность молока, %			
	через 10	через 30	через 60	через 90
Белорусский скот, n=100	3,5±0,01	3,5±0,01	3,6±0,01	3,6±0,01
Красноярский скот, n=70	3,5±0,02	3,5±0,02	3,6±0,02	3,6±0,02
Иркутский скот, n=100	3,6±0,01	3,6±0,01	3,7±0,01	3,7±0,01
ООО «МиС Агро», n=100	3,6±0,01	3,7±0,01	3,7±0,01	3,7±0,01

Анализируя показатели жирности молока у данных животных отмечается, что у коров, завезенных из Белоруссии и Красноярска этот показатель в среднем ниже чем у других исследуемых животных в течение всего периода наблюдения за лактацией (3,5%).

В группе коров завезенных из Иркутской области жирность молока до 30-го дня лактации составила 3,6%, а к 60-му дню возросла до 3,7%. У местного поголовья в среднем показатель жирности молока составил к 10-му дню лактации 3,6%, а к 30-му дню увеличился до 3,7% и оставался стабильным в течение всего периода наблюдения.

Таким образом, полученные результаты указывают на следующую закономерность: чем длительней транспортировка животных, сильнее и дольше на них влияет стресс-фактор тем показатели лактации и жирности молока ниже чем у животных не подверженных данному стрессу, так как животные перенесшие длительную транспортировку тратят питательные вещества и энергетические ресурсы в основном не только на формирование и отдачу молока, а еще и на восстановительные процессы и адаптацию организма к новым условиям существования.

Вывод. Молочная продуктивность завезенного поголовья крупного рогатого скота напрямую зависит от длительности транспортировки. При длительности перевозки равной 21 сутки (Белоруссия) молочная продуктивность ниже на 8,8%; при длительности перевозки 11 суток (Красноярск) этот показатель ниже на 6,4%; а при длительности пути 4 суток (Иркутск) молочная продуктивность

ниже продуктивности молока местного поголовья не подверженного транспортному стрессу на 5,3%.

Показатели жирности молока у коров завезенных из Белоруссии и Красноярской области ниже на 4,6% (3,5%) показателей местного поголовья (3,7%). А средний показатель жирности молока у коров завезенных из Иркутской области всего на 0,5% (3,6%) ниже средних показателей жирности молока коров местного поголовья (3,7%).

Список литературы

1. Балаш, А.И. Содержание, кормление и важнейшие ветеринарные вопросы при разведении голштино-фризской породы скота / А.И. Балаш и др. - 2010. – С. 235.
2. Гуськов, А.Н. Влияние стресс-фактора на состояние сельскохозяйственных животных. / А.Н. Гуськов, - Москва: Изд-во Агропромиздат, 2004. - 38 – 41с.
3. Кассиль, Г. Н. Некоторые гуморально-гормональные и барьерные механизмы стресса. - В кн.: Актуальные проблемы стресса. / Г.Н Кассиль. - Кишинев Изд-во: Штиинца, 2011.
4. Кухаренко Н.С. Проявление стресс-реакции у крупного рогатого скота на длительную транспортировку /Н.С. Кухаренко, А.О. Фёдорова, Н.О. Адушева // Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии животных на Дальнем востоке: сб. науч. тр. ДальГАУ. – Благовещенск: ДальГАУ, 2015. – Вып. 22. – С. 91-93
5. Никитин, И.Н. Организация и экономика ветеринарного дела. / Н.Н. Никитин. - Учебник - 6е изд., перераб. и доп. — СПб.: Издательство «Лань», 2014. - 368 с.
6. Никитченко, И.Н. Адаптация, стресс и продуктивность сельскохозяйственных животных. / И.Н. Никитченко и др. - Минск Изд-во: Ураджай 1988. - 5 – 107с.
7. Плященко, С.И. Предупреждение стрессов у сельскохозяйственных животных / С.И. Плященко, В.Т. Сидоров. - Минск Изд-во: Ураджай - 2011.
8. Синдром стресса. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://webmvc.com/bolezni/livestock/ncd>
9. Стефанов С.Б. Ускоренный способ количественного сравнения морфологических признаков: Научно-методические рекомендации / С.Б. Стефанов, Н.С. Кухаренко. - Благовещенск: РИОАмурпрполиграфиздат. - 1989г. - 28с
10. Фурдуй, Ф.И. Стресс и животноводство. / Ф.И. Фурдуй и др. - Кишинев Изд-во: Штиинца - 2007.
11. Фёдорова А.О. Поведенческая реакция нетелей при длительном транспортном стрессе / А.О. Фёдорова, К.Н. Сирпионова// XVI Региональная научно-практическая конференция «Молодёжь XXI века: шаг в будущее». АГМА г. Благовещенск. - 2015
12. Фёдорова А.О. Влияние длительной транспортировки на весовые показатели нетелей голштинской породы/ А.О. Фёдорова, Н.С. Кухаренко// Вестник КрасГАУ Вып. 12. Красноярск 2015.-с.268-271.

УДК 619:636.2:616.15

ФИТОКОРРЕКЦИЯ БИОХИМИЧЕСКОГО СТАТУСА НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ

Лашин А.П., канд. биол. наук, доцент,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г.Благовещенск

Аннотация: Исследована возможность коррекции биохимического статуса новорожденных телят пероральным введением настоя листьев крапивы и травы звездчатки, содержащего комплекс природных антиоксидантов. Установлено более выраженное положительное влияние на динамику гемоглобина, эритроцитов, общего белка, кальция и неорганического фосфора. Отмечено положительное влияние настоя на показатели неспецифической резистентности телят, отражающееся увеличением бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови, фагоцитарного индекса.

Ключевые слова: настои листьев крапивы и травы звездчатки, эритроциты, гемоглобин, лейкоциты, биохимический статус.

© Лашин А.П., 2018

При заболеваниях органов пищеварения доминируют признаки общей интоксикации, поэтому в комплексе профилактических мер в последние годы используют препараты природного происхождения, которые позволяют бороться с окислительным стрессом и интоксикацией организма [1]. Необходимость поиска и внедрение в практику ветеринарной медицины средств растительного происхождения обусловлены их малой токсичностью, возможностью длительного применения, отсутствием побочных эффектов и поливалентностью терапевтического действия, направленного не только на симптоматическое лечение, но и на улучшение обмена веществ и повышение неспецифической резистентности организма новорожденного [1]. Наличие комплекса биологически активных веществ в составе лекарственных растений (флавоноидов, витаминов, микроэлементов, дубильных веществ и т.д.) предполагает широкий спектр профилактического действия [8], отсутствие иммунодепрессивного эффекта, тропность растений к пораженным органам пищеварения, поскольку фитосредства воздействуют малоизмененными в химическом отношении, что, в целом, подчеркивает актуальность проводимых нами исследований.

Цель работы – изучить влияние настоя листьев крапивы и травы звездчатки на биохимический статус новорожденных телят.

Материалы и методы. Исследования проводились на базе животноводческого комплекса «Луч» Ивановского района Амурской области. В опыте были задействованы новорожденные телята красно-пестрой породы со средней массой тела $35,0 \pm 0,4$ кг, из числа которых по принципу подбора парааналогов были сформированы контрольная ($n=15$) и подопытная ($n=15$) группы (табл. 1).

Таблица 1

Данные клинического состояния животных в начале опыта, $M \pm m$

Показатель	Контрольная группа ($n=15$)	Подопытная группа ($n=15$)
Средняя масса тела, кг	$35,0 \pm 0,3$	$35,0 \pm 0,5$
Частота дыхания, число дых.движений/мин	$39,6 \pm 3,2$	$40,0 \pm 3,6$
Частота пульса, уд/мин	$124,0 \pm 6,0$	$126,0 \pm 6,5$
Температура тела, °C	$39,2 \pm 0,4$	$39,3 \pm 0,3$

Молодняку контрольной группы применяли схему профилактики, принятую в хозяйстве (животным за 30 минут до кормления выпаивали 200 мл остуженной до 15°C кипяченой воды на фоне введения тетрациклина в капсулах в суточной дозе 300 мг в течение 7 дней); телятам подопытной группы с 3-го дня жизни (при переходе с молозивного на молочное кормление) ежедневно однократно за 20 – 30 минут до кормления перорально вводили настой листьев крапивы и травы звездчатки из расчета 5 мл/кг массы в течение 28 дней на фоне перорального введения антибиотика тетрациклинового ряда (в капсулах) в суточной дозе 300 мг в течение 7 дней.

В ранее опубликованных нами работах нашли отражение химический состав крапивы двудомной и звездчатки средней, представленный комплексом биологически активных веществ, и методика приготовления настоя изучаемых лекарственных растений [2, 4].

У животных подопытной и контрольной групп в начале эксперимента, через 10 и 28 дней от начала эксперимента брали кровь для биохимического исследования из яремной вены стерильной одноразовой иглой. В крови телят определяли количество эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобин, общий белок, белковые фракции, фагоцитарную активность, фагоцитарный индекс, лизоцимную и бактерицидную активность сыворотки крови по методике, описанной в ранее опубликованной нами работе [2].

Полученные данные обрабатывали стандартными методами вариационной статистики. Достоверность различий между средними значениями показателей оценивали по критерию t-Стьюдента для независимых выборок.

Результаты исследований и обсуждение

Таблица 2

Морфологические и биохимические показатели крови экспериментальных телят, М±т

Показатели	Сроки эксперимента	Контрольная группа n=15	Подопытная группа (введение настоя) n=15
Эритроциты, $10^{12}/л$	2 день	7,0±0,22	6,9±0,23
	10 день	6,7±0,15	7,2 ±0,26
	28 день	6,6±0,25	7,7±0,24*
Гемоглобин, г/л	2 день	105,2±5,26	103,6±5,18
	10 день	106,4±5,15	115,8±5,25
	28 день	100,2±4,10	120,0±5,86*
Лейкоциты, $10^9/л$	2 день	13,6±0,86	13,2±0,95
	10 день	13,1±0,90	12,2±0,82
	28 день	13,4±0,45	11,8±0,35*
Общий белок, г/л	2 день	68,4±3,58	67,6±3,85
	10 день	66,5±2,95	72,8±3,75
	28 день	57,2±2,45	76,8±4,08*
Кальций, мг%	2 день	10,95±0,255	10,96±0,236
	10 день	11,10±0,166	11,18±0,216
	28 день	11,06±0,424	11,14±0,208
Неорганический фосфор, мг%	2 день	5,26±0,232	5,16±0,236
	10 день	5,61±0,230	6,50±0,215*
	28 день	5,25±0,158	6,35±0,318*

* Достоверность различия показателей по сравнению с контрольной группой ($p<0,05$)

Результаты проведенных исследований показали (таблица 2), что введение настоя способствовало достоверному увеличению количества эритроцитов и гемоглобина у телят подопытной группы к концу эксперимента по сравнению с контролем на 16,7% и 19,8% соответственно. Исследование содержания лейкоцитов в периферической крови телят отразило достоверное снижение уровня данного показателя у животных, получавших настой, на 12,0% относительно контроля на 28 день эксперимента. Анализируя содержание общего белка в крови телят на фоне применения настоя, было констатирувано достоверное увеличение уровня данного показателя по сравнению с контролем на 34,3% к концу эксперимента. Важно отметить, что для растущего организма одним из определяющих показателей является интенсивность минерального обмена, оцениваемая по содержанию кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови телят. В результате проведенных исследований была выявлена тенденция к незначительному увеличению содержания кальция в сыворотке крови телят к 10-му дню исследований в экспериментальных группах, однако различия не достоверны. Анализируя динамику содержания неорганического фосфора в сыворотке крови телят важно отметить, что в подопытной группе наблюдается достоверное увеличение его к 10-му дню жизни на 15,9% по сравнению с контрольной группой, к 28-му дню – на 21,0%, что обусловлено, на наш взгляд, химическим составом растений сбора, содержащих до 10 различных микроэлементов [6], которые в желудочно-кишечном тракте отдают свои катионы в состав химуса, тем самым регулируя минеральный обмен. Минеральные вещества прямым и косвенным путем, действуя на клетки крипт и ворсинок, активизируют синтез мукополисахаридов, образование соединительной ткани и эпителия, способствуя лучшему использованию питательных веществ [1, 7, 8].

Показатели неспецифической резистентности у телят экспериментальных групп в течение опыта менялись следующим образом (табл.3): лизоцимная активность сыворотки крови (ЛАСК) у телят контрольной группы по сравнению со вторым днем опыта достоверно увеличилась к 28 дню на 47,5%, у телят подопытной группы – практически в 2 раза и достоверно превысила контроль на 32,2% (10 день) и 40,7% (28 день).

Бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК) у телят контрольной группы к концу эксперимента увеличилась в 1,1 раза, у подопытных животных – в 1,4 раза. Сравнительный анализ данного показателя в подопытной группе с контролем показал, что на 28 день БАСК в группе животных, получавших настой листьев крапивы и травы звездчатки, была достоверно выше на 24,3%. Фагоцитарная активность (ФА) лейкоцитов у телят контрольной группы к концу эксперимента увеличилась на 17,5%, подопытной – на 52,7%, причем введение настоя сопровождалось достоверным повышением ФА относительно контроля уже к 10 дню эксперимента (на 29,0%), к 28 дню – на 27,2%. Анализируя динамику ФИ у телят, было констатировано, что введение исследуемого настоя способствует росту данного показателя на 10 день эксперимента в подопытной группе на 44,0%, на 28 день – на 68,2% в отличие от телят контрольной группы, где наблюдалась тенденция к снижению ФИ в динамике. Применение настоя способствовало достоверному увеличению концентрации гамма-глобулиновой фракции в сыворотке крови телят подопытной группы к концу эксперимента на 9,8% по сравнению с контролем.

Таблица 3

Показатели неспецифической резистентности организма экспериментальных телят, $M \pm m$

Показатели	Сроки эксперимента	Контрольная группа n=15	Подопытная группа (введение настоя) n=15
ЛАСК, %	2 день	8,0±0,35	8,0±0,55
	10 день	12,1±0,40	16,0±1,26*
	28 день	11,8±0,55	16,6±1,35*
БАСК, %	2 день	80,6±4,35	79,8±4,15
	10 день	88,5±5,60	101,0±5,15
	28 день	90,6±5,24	112,6±5,78*
ФА, %	2 день	28,5±2,06	27,9±2,15
	10 день	31,4±2,25	40,5±2,06*
	28 день	33,5±2,10	42,6±2,32*
ФИ, усл. ед.	2 день	2,5±0,32	2,5±0,58
	10 день	2,5±0,20	3,6±0,35*
	28 день	2,2±0,16	3,7±0,55*
γ – глобулины, %	2 день	20,6±1,20	21,0±1,05
	10 день	22,0±1,12	24,5±1,30
	28 день	24,4±0,65	26,8±0,55*

* Достоверность различия показателей по сравнению с контрольной группой ($p < 0,05$)

В целом, как показали проведенные исследования, повышение неспецифической резистентности организма в условиях введения настоя листьев крапивы и травы звездчатки, связано, на наш взгляд, с присутствием в составе растений фенольных комплексов, которые способны повышать неспецифическую сопротивляемость к воздействию факторов физической, химической и биологической природы (что особенно важно с учетом возраста подопытных животных), стимулировать специфическую бласттрансформацию лимфоцитов и фагоцитарную активность лейкоцитов, усиливать синтез эндогенного интерферона [9], что подчеркивает целесообразность применения фитосредства для снижения заболеваемости новорожденных телят.

Таким образом, экспериментально установлено положительное влияние настоя листьев крапивы и травы звездчатки на биохимический статус новорожденных телят, выражающееся в достоверном увеличении уровня общего белка, неорганического фосфора, γ-глобулинов, фагоцитарной активности лейкоцитов, лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови телят, что способствует повышению неспецифической резистентности организма.

Выводы

1. В условиях введения настоев листьев крапивы и травы звездчатки новорожденным телятам наблюдается достоверное увеличение уровня эритроцитов и гемоглобина (на 16,7% и 19,8%)

в крови животных, общего белка на 34,3% соответственно, кальция и неорганического фосфора на 21% к 28 дню исследований, что обусловлено, на наш взгляд, химическим составом растений сбора, содержащих до 10 различных микроэлементов.

2. Настои лекарственных растений способствуют положительной динамике показателей неспецифической резистентности молодняка сельскохозяйственных животных. Более выраженный эффект наблюдается при использовании настоев листьев крапивы и травы звездчатки, выражающийся в увеличении относительно контроля лизоцимной активности сыворотки крови (ЛАСК) на 47,5%, бактерицидной активности сыворотки крови (БАСК) на 24,3%, фагоцитарной активности (ФА) на 27,2%, фагоцитарного индекса (ФИ) на 68,2%, концентрация гамма-глобулиновой фракции в сыворотке крови телят подопытной группы к концу эксперимента увеличилась на 9,8% по сравнению с контролем.

Список литературы

1. Батраков А.Я., Кротов Н.Н., Балюк В.К. Улучшение функций пищеварения у новорожденных телят природными средствами. Ветеринария, 2010 - №1. С. 40 – 42.
2. Лашин А.П., Симонова Н.В., Симонова Н.П. Настои лекарственных растений в профилактике диспепсии у новорожденных телят // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – Красноярск, 2013. - №7. – С. 177 – 181.
3. Лашин А.П., Симонова Н.В., Симонова Н.П. Адаптогены в профилактике диспепсии у новорожденных телят. Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2013. - №8. С. 28 – 32.
4. Лашин А.П., Симонова Н.В., Симонова Н.П. Настой лекарственных растений в профилактике диспепсии у новорожденных телят. Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2013. - №6. С. 177 – 182.
5. Лашин А.П., Симонова Н.В., Симонова Н.П. Фитокоррекция окислительного стресса у телят. Ветеринария. 2017. - №2. С. 24 – 26.
6. Симонова Н.В., Лашин А.П., Симонова Н.П. Эффективность фитопрепаратов в коррекции процессов перекисного окисления липидов биомембран на фоне ультрафиолетового облучения. Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2010. - №5. С. 95 – 98.
7. Симонова Н.В. Настои лекарственных растений и окислительный стресс в условиях ультрафиолетового облучения. Аграрный научный журнал. 2011. - № 8. С. 23 – 26.
8. Тырхеев А.П., Тарнуев Ю.А. Профилактика острого расстройства пищеварения у новорожденных телят с помощью отвара коры черемухи. Ветеринарный врач. 2011. - №3. С. 48 – 49.
9. Хобракова В.Б. Экспериментальные вторичные иммунодефицитные состояния и их фармакотерапия растительными средствами: автореф. д-ра биол. наук / В.Б. Хобракова. – Благовещенск, 2012. – 44 с.

УДК 636:611.3+636.4

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТОНКОГО ОТДЕЛА КИШЕЧНИКА У ЗДОРОВЫХ ПОРОСЯТ

Курятова Е.В., канд. ветеринар. наук, доцент;

Осипов Я.А. канд. техн. наук, доцент,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск;

Гончарук М.С. ветеринарный врач

диагностического центра болезней диких животных ИЖиВМ

Приморская сельскохозяйственная академия, г. Уссурийск

Аннотация. Проведено морфологическое изучение состояния слизистой оболочки тонкого отдела кишечника здоровых поросят. Получены достоверные сведения о закономерностях накопления и распределения отдельных клеточных форм, что позволит судить о характере патологического процесса, его локализации, глубины изменения органа.

Ключевые слова. Кишечные железы; тонкая кишка; кишечные ворсинки; корреляционный анализ; морфометрические показатели; слизистая оболочка; здоровые поросята; нейтральные и кислые гликозамногликаны.

© Курятова Е.В., Осипов Я.А., Гончарук М.С., 2018

Гастроэнтериты незаразной этиологии до сих пор наносят колоссальный экономический ущерб животноводческим хозяйствам различной формы собственности. Для правильного и терапевтически эффективного лечения необходимо знать особенности строения неизмененного органа у здоровых животных.

В ветеринарии и медицине понятие "норма" является одной из ключевых наряду с такими понятиями, как "здоровье", "патология», «болезнь". Норма создавалась путем изучения патологии и оба эти понятия относительны и зависят от конкретных условий [7]. Изучение "норм" - это не только уточнение конкретных величин того или иного показателя, но и решение ряда вопросов теоретического и методического характера. Биологическое понятие нормы тесно связано с философской категорией меры, это те верхние и нижние границы, не влекущие за собой качественные изменения в морфологическом и физиологическом состоянии организма, его различных тканей и систем. [1] вводит в морфологию понятие адаптационной нормы. Под ней он предлагает понимать колебание показателей от 0,5 до 3 среднеквадратических отклонений от среднего уровня. Стойкое смещение показателей за пределы адаптационной нормы следует считать патологией. Выработка подходов к созданию нормы в ветеринарии и медицине является сложной задачей и должна решаться при участии большого количества разных специалистов.

С этой **целью** нами было проведено морфологическое изучение состояния слизистой оболочки тонкого отдела кишечника здоровых поросят.

Исходя из цели, были поставлены следующие **задачи**:

1. Исследовать слизистую оболочку (СО) 12-перстной кишки у здоровых поросят.
2. Оценить состояние СО подвздошной кишки у здоровых животных.
3. Выявить корреляционные связи между отдельными эпителиальными и стромальными соединительнотканными клетками в СО разных отделов пищеварительной трубки у здоровых поросят.

Материал и методы. Исследования проводили в период с 2006 по 2013 годы в лаборатории кафедры патологии, морфологии и физиологии, факультета ветеринарной медицины и зоотехнии Дальневосточного государственного аграрного университета.

Для установления микроскопических изменений отбирался патологический материал для гистологического исследования (12-перстная и подвздошная кишка), который фиксировали в 10%-м водном нейтральном формалине, дегидрировали в спиртах возрастающей крепости, заливали в парафиновые блоки, делали гистосрезы на санном микротоме МС-2, толщиной 4-6 мкм и окрашивали гематоксилином Эрлиха и эозином, а также прочным зеленым по Ван Гизон. С помощью ШИК-реакции в препаратах выявляли нейтральные ШИК-положительные соединения типа гликогена и нейтральные гликозаминогликаны (ГАГ). Азур II - эозином по Романовскому в препаратах выявлялись экзокриноциты с ацидофильными гранулами (клетки Панета) и микроорганизмы в наложениях слизи на поверхностных каемчатых эпителиоцитах и столбчатых эпителиоцитах кишечных желез. Основным коричневым по Шубичу и альциановым синим идентифицировались сульфатированные гликозаминогликаны [4].

В гистологических и гистохимических препаратах слизистой оболочки (СО) 12-перстной и подвздошной кишок проводилось морфометрическое изучение СО, отражающих состояние их эпителиального пласта и собственной пластинки; толщины СО и глубины желез; высоты поверхностных и железистых эпителиоцитов, содержания бокаловидных экзокриноцитов, и их активность в эпителиальном пласте; количества митозов в эпителии желез, а также высоты поверхностных и железистых эпителиоцитов.

Микрометрические исследования 12-перстной и подвздошной кишки выполняли при помощи окуляр-микрометра МОВ-1-15М. Математическую обработку данных осуществляли с помощью программы Microsoft Excel 2003 по общепринятым методам вариационной статистики.

Для выявления межстромальных межклеточных взаимодействий в СО разных отделов ЖКТ нами проводился корреляционный анализ между морфометрическими показателями, отражающими вероятностный характер причинной связи между обнаруженными признаками. Измерение и оценку степени, тесноты связи осуществляли при помощи коэффициента корреляции (r) для малых выборок. В наших исследованиях учитывались значения $r = + (0,7-1,0)$, свидетельствующие о сильной функциональной связи между морфометрическими показателями.

Фотографии получали с помощью микроскопа Альтами 104 и цифровой фотосъемки «Samsung ST 50».

Результаты исследований и их обсуждение. Слизистая оболочка (СО) 12- перстной кишки у поросят без патологии со стороны желудочно-кишечного тракта, имела толщину, равную 691 ± 59 мкм (рис. 1). Кишечные ворсинки пальцевидной формы, их высота составляла 436 ± 29 мкм (табл.). Кишечные железы трубчатой формы, их глубина не превышала 117 ± 20 мкм.

Просвет крипт содержал умеренное количество секрета, в котором нейтральные и кислые ГАГ весьма умеренно окрашивались. Столбчатые эпителиоциты ворсинок цилиндрической формы высотой $32,5 \pm 0,4$ мкм, их нормохромные ядра в цитоплазме располагались базально. В цитоплазме столбчатых эпителиоцитов ворсинок нейтральные и кислые ГАГ имели слабую интенсивность окраски. Исчерченная каёмка эпителиоцитов высотой $1,3 \pm 0,09$ мкм, плотная, с четкими контурами, нейтральные и кислые ГАГ в ней умеренно окрашивались. В эпителиальном пласте ворсинок бокаловидные экзокриноциты встречались в $9,5 \pm 1,7\%$. Мукоциты эпителия ворсинок находились в состоянии умеренной секреторной активности. Нейтральные и кислые ГАГ в их цитоплазме окрашивались весьма интенсивно (рис. 2). Помимо мукоцитов в эпителиальном пласте ворсинки выявлялись межэпителиальные лимфоциты в количестве $17,0 \pm 1,7\%$, а эозинофильные и нейтрофильные гранулоциты в нем не обнаруживались.

Столбчатые экзокриноциты кишечных желёз высотой $19,4 \pm 0,2$ мкм с базально расположенными нормохромными ядрами. Кислые и нейтральные ГАГ цитоплазмы эпителиоцитов крипт слабо окрашивались. Исчерченная каемка эпителиоцитов кишечных желёз не определялась. В эпителиальном слое крипт процент бокаловидных экзокриноцитов был равен $17,7 \pm 1,4$. Мукоциты эпителия крипт находились в состоянии умеренной секреторной активности.

Нейтральные и кислые ГАГ в их цитоплазме окрашивались весьма интенсивно. В эпителиальном пласте крипт выявлялись межэпителиальные лимфоциты, их число не превышало $9,9 \pm 1,3\%$. Количество экзокриноцитов с ацидофильными гранулами в дне крипт составляло $3,9 \pm 0,2$ клетки. Цитоплазма клеток Панета содержала весьма крупные эозинофильные гранулы. Серотонинсодержащие желудочно-кишечные эндокриноциты кишечных желёз составляли $1,5 \pm 0,01$ клетку на крипту. Число митозов в эпителии крипт было равным $1,6 \pm 0,02\%$. Базальная мембрана эпителия кишечных ворсинок и желёз тонкая, с чёткими границами. Нейтральные и кислые ГАГ в ней слабо окрашивались.

Таблица

Морфологические показатели СО 12-перстной и подвздошной кишки у здоровых поросят

Исследуемые параметры	12-перстная n=3	Подвздошная n=3	t	p
Толщина слизистой оболочки	691 ± 59	493 ± 78	2,0	$\leq 0,05$
Высота кишечной ворсинки	436 ± 29	258 ± 51	3,0	$\leq 0,05$
Ширина кишечной ворсинки	87 ± 6	130 ± 15		
Глубина кишечной железы	117 ± 20	184 ± 21		
Высота СЭВ	$32,5 \pm 0,4$	$27,5 \pm 1,4$	3,4	$\leq 0,05$
Высота ЭКЖ	$19,4 \pm 0,2$	$18,8 \pm 2,1$		
Высота исчерченной каемки СЭВ	$1,3 \pm 0,09$	$1,2 \pm 0,02$		
Бокаловидные экзокриноциты СЭВ, %	$9,5 \pm 1,7$	$15,5 \pm 3,0$	1,7	$\leq 0,05$
Бокаловидные экзокриноциты ЭКЖ, %	$17,7 \pm 1,4$	$27,3 \pm 4,2$	2,2	$\leq 0,05$
Лимфоциты СЭВ, %	$17,0 \pm 1,7$	$17,6 \pm 5,2$		
Лимфоциты ЭКЖ, %	$9,9 \pm 1,3$	$9,3 \pm 1,4$		
Эозинофильные гранулоциты СЭВ, %	$0,4 \pm 0,02$	$0,4 \pm 0,02$		
Эозинофильные гранулоциты ЭКЖ, %	$0,7 \pm 0,04$	0 ± 0		
Нейтрофильные гранулоциты СЭВ, %	0 ± 0	0 ± 0		
Нейтрофильные гранулоциты ЭКЖ, %	0 ± 0	0 ± 0		
Экзокриноциты с ацидофильными гранулами на крипту	$3,9 \pm 0,2$	$4,6 \pm 0,4$		
Желудочно-кишечный эндокриноцит на крипту	$1,5 \pm 0,01$	$0,3 \pm 0,01$	8,2	$\leq 0,05$
Митозы недифференцированных эпителиоцитов ЭКЖ, %	$1,6 \pm 0,02$	$1,2 \pm 0,03$		

Примечание: СЭВ – столбчатые эпителиоциты ворсинок; ЭКЖ – эпителиоциты кишечных желёз.



Рис.1. Слизистая оболочка 12-перстной кишки здорового поросёнка. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. X400

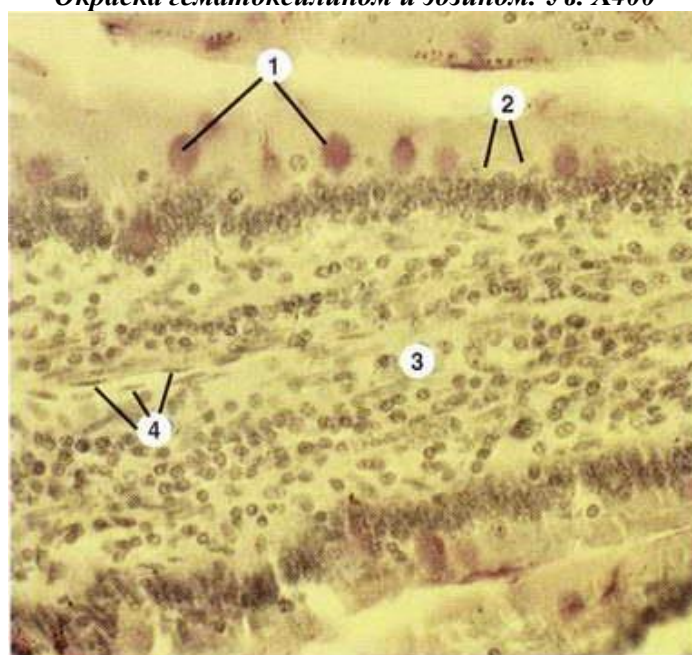


Рис.2. Тонкая кишка. Бокаловидные клетки. На снимке - срез ворсинки. 1 - бокаловидные клетки: цитоплазма окрашена в фиолетовый цвет; 2 - столбчатые эпителиоциты (видны только их ядра); 3 - строма ворсинки; 4 - гладкие миоциты. Окраска — ШИК-реакция и гематоксиллин. Ув. X 1000.

Эпителий подслизистых желёз кубической формы, высотой $12,5 \pm 1,3$ мкм. Нормохромные ядра эпителия бруннеровых желёз располагались базально. Цитоплазма эпителия этих желёз была вакуолизированной, слабо эозинофильной и содержала умеренное количество нейтральных

и кислых ГАГ. Подслизистые железы располагались, как правило, группами, их просвет не расширен. Сосуды микроциркуляторного русла межкрипталльной стромы и ворсинок не имели каких-либо патологических признаков.

Корреляционный анализ между морфометрическими показателями в СО неизменной 12-перстной кишки у поросят выявил прямые и обратные сильные функциональные связи. Так, глубина кишечных желез прямо коррелирует с содержанием в них экзокриноцитов с ацидофильными гранулами, а также бокаловидных экзокриноцитов в эпителиальном пласте кишечных ворсинок ($r=0,9$ и $0,8$ соответственно). Высота столбчатых эпителиоцитов ворсинок прямо связана с митозами недифференцированных эпителиоцитов кишечных желез ($r=0,9$).

Высота эпителиоцитов кишечных желез прямо соотносится с числом желудочно-кишечных эндокриноцитов на крипту ($r=0,9$). Высота исчерченной каемки столбчатых эпителиоцитов ворсинок обратно коррелирует с числом эозинофильных гранулоцитов в эпителии кишечных желез ($r=-0,8$). Содержание бокаловидных экзокриноцитов среди столбчатых эпителиоцитов ворсинок прямо связано с таковым экзокриноцитов с ацидофильными гранулами в криптах ($r=0,8$). Количество лимфоцитов в эпителии кишечных желез прямо коррелирует с наличием в нем эозинофильных гранулоцитов и клеток Панета ($r=0,8$).

Слизистая оболочка подвздошной кишки здоровых поросят (рис. 3) имела толщину, равную 493 ± 78 мкм (табл. 1). Кишечные ворсинки, преимущественно листовидной формы, их высота не превышала 258 ± 51 мкм. Кишечные железы - трубчатые, глубиной 184 ± 21 мкм.

Столбчатые эпителиоциты ворсинок, высотой $27,5 \pm 1,4$ мкм, цилиндрической формы, их нормохромные ядра располагались в цитоплазме базально. Нейтральные и кислые ГАГ слабо окрашивались в цитоплазме эпителиоцитов ворсинок. Исчерченная каемка эпителиоцитов ворсинок, высотой $1,2 \pm 0,02$ мкм, была плотной, с четкими контурами. Нейтральные и кислые ГАГ в ней умеренно окрашивались. В эпителиальном пласте ворсинок процент бокаловидных экзокриноцитов был равен $15,5 \pm 3,0$. Мукоциты эпителия ворсинок находились в состоянии умеренной секреторной активности.

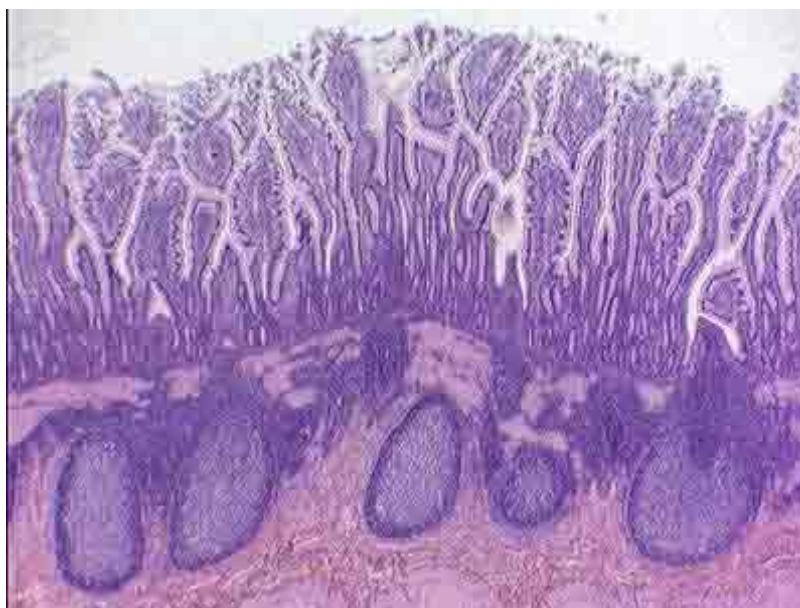


**Рис.3. Слизистая оболочка подвздошной кишки здорового поросёнка.
Окраска гематоксилином и эозином. Ув. X200**

Нейтральные и кислые ГАГ весьма интенсивно окрашивались в их цитоплазме. Помимо мукоцитов, в эпителиальном пласте кишечной ворсинки присутствовали межэпителиальные лимфоциты ($17,6 \pm 5,2\%$) и эозинофильные гранулоциты ($0,4 \pm 0,02\%$). Столбчатые экзокриноциты кишечных желез, высотой $18,8 \pm 2,1$ мкм, имели базально расположенные нормохромные ядра. В

цитоплазме этих экзокриноцитов нейтральные и кислые ГАГ слабо окрашивались. В эпителиальном пласте крипт процент бокаловидных экзокриноцитов равнялся $27,3 \pm 4,2$. Мукоциты эпителия крипт находились в состоянии умеренной секреторной активности. Нейтральные и кислые ГАГ в их цитоплазме окрашивались весьма интенсивно. В эпителиальном пласте крипт постоянно присутствовали межэпителиальные лимфоциты, их число не превышало $9,3 \pm 1,4\%$. Количество экзокриноцитов с ацидофильными гранулами в дне кишечных желез составляло $4,6 \pm 0,4$ клетки. Их цитоплазма содержала весьма крупные эозинофильные гранулы. Серотонинсодержащие желудочно-кишечные эндокриноциты крипт присутствовали в них в количестве $0,3 \pm 0,01$ клетки на крипту. Число митозов в эпителии кишечных желез не превышало $1,2 \pm 0,03\%$. Базальная мембрана эпителия кишечных ворсинок и желез была тонкой с четкими границами. Нейтральные и кислые ГАГ в ней слабо окрашивались.

Сосуды микроциркуляторного русла стромы ворсинок и межкриптовой не имели каких-либо патологических признаков.

Корреляционный анализ между морфометрическими показателями в слизистой оболочке подвздошной кишки у здоровых поросят выявил прямые и обратные сильные функциональные связи. Так, толщина СО названного отдела тонкой кишки прямо связана с глубиной кишечных желез ($r=0,9$), высотой кишечных ворсинок ($r=0,8$), числом лимфоцитов в их эпителиальном пласте ($r=0,9$), и обратно - с количеством бокаловидных экзокриноцитов на ворсинке ($r=-0,8$) и в кишечной железе ($r=-0,7$). Высота кишечных ворсинок прямо коррелирует с содержанием межэпителиальных лимфоцитов в их эпителиальном пласте ($r=0,7$) и обратно ($r=-0,7$) - с митотической активностью недифференцированных эпителиоцитов кишечных желез. Содержание бокаловидных экзокриноцитов в эпителии ворсинок прямо взаимосвязано с количеством лимфоцитов в их эпителиальном пласте ($r=0,7$). Бокаловидные экзокриноциты эпителия кишечных желез прямо коррелируют с количеством нейтрофильных гранулоцитов в строме ворсинок ($r=0,7$).

Митотическая активность недифференцированных эпителиоцитов кишечных желез прямо связана с нейтрофильными гранулоцитами в межжелудочной строме ($r=0,9$).

Таким образом, СО подвздошной кишки здоровых поросят по своему строению напоминает таковую 12-перстной кишки. Наряду со сходством морфологических структур СО указанных кишок нами выявлены существенные их отличия по некоторым морфометрическим показателям, которые подтверждаются коэффициентами значимости и достоверности (табл. 1). Во всех выделенных нами морфологических изменениях достоверность была равна 95%. Так СО подвздошной кишки тоньше таковой 12-перстной кишки в 1,4 раза. Ее кишечные железы короче в 1,7 раза. Столбчатые эпителиоциты ворсинок ниже в 1,2 раза. В эпителиальном пласте кишечных ворсинок и желез бокаловидных экзокриноцитов больше 63,2 и 54,2% соответственно. В кишечных железах подвздошной кишки меньше серотонинсодержащих желудочно-кишечных эндокриноцитов в 5 раз. В стенке подвздошной кишки подслизистые железы отсутствуют.

Таким образом, нашими исследованиями выявлено, что кишечные ворсинки представляют собой выпячивания СО, свободно выступающие в просвет кишки. При этом следует отметить, что кишечные ворсинки в 12-перстной кишке значимо выше, чем в других отделах тонкой кишки. Это совпадает с мнением [6]. Среди столбчатых каемчатых эпителиоцитов кишечных ворсинок располагаются бокаловидные экзокриноциты, количество которых возрастает в дистальных отделах тонкой кишки и не превышает 10% в тощей кишке, что подтверждается исследованиями [2].

Кишечные железы (крипты) в СО тонкой кишки имеют глубину 160-172 мкм и ее соотношение к высоте ворсинок 1:3,5, на что так же указывает в своих работах [5]. В эпителиальном пласте кишечных желез определяется 4 вида клеток: недифференцированные эпителиоциты, столбчатые и бокаловидные экзокриноциты и таковые с ацидофильными гранулами, а также желудочно-кишечные эндокриноциты, это согласуется с трудами [3].

В эпителиальном пласте кишечных ворсинок и желез в норме постоянно обнаруживаются межэпителиальные лимфоциты, что совпадает с точкой зрения [8]. По мнению [5] функция меж-

эпителиальных лимфоцитов до настоящего времени неясна. Предполагается, что они соединяются с антигенами и участвуют в формировании сложного механизма, который модулирует местную иммунную реакцию, в том числе и местную реакцию гиперчувствительности.

Закключение. Таким образом, несмотря на многочисленность данных о морфологических особенностях и функциональном значении свободных клеток соединительной ткани СО желудочно-кишечного тракта, мы не располагаем достоверными сведениями о закономерностях накопления и распределения отдельных клеточных форм в зависимости от характера патологического процесса, его локализации, глубины изменения органа [7].

Список литературы

1. Автандилов Г.Г. Информационная оценка морфологии адаптационной нормы, дизадаптации и патологии// Арх. пат. – 1989 –Т. 50. – С. 91-92.
2. Бобро Л.И. Фибробласты и их значение в тканевых реакциях//Арх. пат. - 1990. - Т. 52. - № 12. - С. 65-68.
3. Гуно Л.Ф., Котов В.А., Седов В.М. и др. Морфологическая характеристика поражений слизистой оболочки тонкой кишки при её хронической ишемии// Арх. пат. – 1990.-Т.52.-№11.-С.23-26
4. Лилли Р.//Патогистологическая техника и практическая гистохимия. - М.: Мир. - 1969. - 643 с.
5. Мазинг Ю.А. Нейтрофильные гранулоциты и система защиты организма//Арх. пат. - 1991. - Т. 53. - № 9. - С. 70-72.
6. Цибулевский А. Ю., Елецкий Б. К. Тканевые базофилы желудочно-кишечного тракта и их роль в физиологических и патологических процессах//Арх. анатомии, гистол. и эмбриол. - 1991. -Т. 100. - №2. - С. 92-100.
7. Ferguson A. Celiac. disease and gastrointestinal food allergy // In:Immunological Aspects of the Liver and Gastrointestinal Tract /Edited by A. Ferguson, R.N.M. Macsween - 1976.- p.153-202.
8. Peters M.S., Gleich G.J., Dunnette S., Fukuda T. Ultrastructural study of eosinophils from patients with the hypereosinophilic syndrome: a morphological basis of hypodense eosinophils // Blood -1988.- v.71.- N3.- p.780-785.

УДК 619:616.9+636.7

БОЛЕЗНЬ ЛАЙМА. КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Корнилова А.В., канд.биол.наук,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г.Благовещенск

Аннотация. В данной статье описывается клинический случай заболевания боррелиоза у собаки породы мопс. Данное заболевание по статистике ветеринарной клиники «АмурВет» ранее не регистрировалось. Представлены результаты исследования, течение и исход болезни пациента.

Ключевые слова: боррелиоз, собака, кровепаразит.

Начиная описание данного клинического случая, сразу хочется уточнить, что в августе 2017 года владельцы обратились в клинику с просьбой сделать у собаки забор крови на пироплазмоз, т.к. несколько дней назад сняли с тела животного клеща.

Анализ крови пришел отрицательный.

Первичный прием через несколько дней после анализа на пироплазмоз:

Из анамнеза: Собака, породы мопс, кобель, возраст 7 лет. Постоянным местом жительства животного и владельца являлся - Тайланд. В Амурскую область перелет осуществлялся через город Владивосток, где и был снят клещ. Типизацию клеща не проводили.

Со слов владельца - стали отмечать у питомца одышку, вялость, нежелание передвигаться и отказ от еды. Стул, мочеиспускание без патологий.

Температура тела при осмотре 39,5°, тахикардия.

© Корнилова А.В., 2018

Взят клинический анализ крови. Рекомендовано сдать биохимический анализ крови, УЗИ брюшной полости и сердца. Результаты первичных проведенных исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1

Основные показатели клинического анализа крови

Показатель	Результат	Референтные значения
Лейкоциты 10 ⁹ /л	21	8,5-10,5
Палочкоядерные нейтрофилы (%)	13	0-2
Лимфоциты (%)	5	17-30
Эритроциты 10 ¹² /л	3,5	5,5-8,4

Из таблицы видно, в крови нейтрофильный лейкоцитоз со сдвигом ядра влево, выраженная лимфопения, что указывает на наличие острого воспалительного либо инфекционного процесса. Нами был составлен список дифференциальных диагнозов (включающий в себя эрлихиоз, бабезиоз и анаплазмоз) и диагностический план обследования. Отметим, что от большинства дополнительной диагностики владельцы отказались.

На основании полученных результатов, животному на вес был назначен антибиотик синукс и симптоматическая терапия.

Через четыре дня владельцы снова обратились в клинику с жалобами на лихорадку, одышку.

Вторичный прием:

Температура тела 40°C, животное не активно, бледность слизистых, при пальпации живот болезненный. Рекомендовано УЗИ брюшной полости, рентген грудной клетки.

УЗИ брюшной полости показало наличие диффузных изменений паренхимы печени и почек реактивного характера. Животному была оказана помощь в виде инфузий и жаропонижающих. После чего со слов владельцев животное чувствовало себя удовлетворительно, дальнейшее лечение не продолжали.

Прием на 17 день от первичного обращения:

Жалобы на сохраняющуюся одышку, отказ питомца двигаться, при передвижении слабость тазовых конечностей, хромота, мочеиспускание с примесью крови. При осмотре температура тела 40°C.

Было настоятельно рекомендовано, повторно сдать клинический анализ крови и анализ крови на наличие кровепаразитов.

Результаты основных показателей крови представлены в таблице 2.

Таблица 2

Основные показатели анализа крови

Показатели	Результат	Референтные значения
Лейкоциты 10 ⁹ /л	28	8,5-10,5
Эритроциты 10 ¹² /л	2,5	5,5-8,4
Палочкоядерные нейтрофилы (%)	21	0-2
Лимфоциты (%)	2	17-30

Результаты показали, что положительная динамика на фоне антибиотика отсутствовала. Наоборот, клинический анализ свидетельствовал о развитии септического процесса.

Анализ на кровепаразитов выполнялся методом ПЦР.

Таблица 3

Результаты исследования

Исследование	Результат
Ehrlichia spp.	Не обнаружено
Anaplasma Platys	Не обнаружено
Anaplasma Phagocytophilum	Не обнаружено
Babesia spp.	Не обнаружено

Учитывая анамнез, результаты анализов и клиническую картину, владельцам предложена дополнительная диагностика на боррелиоз.

Анализ выполняли методом ИФА. Образец исследовали на антитела IgM и IgG.

Таблица 4

Результаты исследований

Исследование	Результат	Комментарий
Антитела IgM к <i>Borrelia burgdorferi</i>	2,56	>1,1 антитела обнаружены, результат пропорционален титру антител в исследуемой пробе
Антитела IgG к <i>Borrelia burgdorferi</i>	0,16	0,8 – 1,1 сомнительно, целесообразно провести повторное исследование через 14 дней

Заключение

Результаты пробы подтвердили диагноз - болезнь Лайма. Антитела IgM к *Borrelia burgdorferi* появляются в крови на ранних стадиях развития болезни, вследствие гипериммунного клеточного ответа организма. Антитела IgG к *Borrelia burgdorferi* появляются намного позже, примерно через 3-4 недели и более с момента заражения.

Болезнь Лайма или боррелиоз, одно из заболеваний передающееся при укусах инфицированных иксодовых клещей. Возбудителем инфекции является спирохета рода *Borrelia*. Характеризуется данная инфекция тяжелым течением, множественными осложнениями в виде региональной лимфоаденопатии, поражения суставов, нефритами, миокардитами, менингитами и менингоэнцефалитами. [1,2]

Боррелиоз протекает в несколько стадий и может перетекать в хроническое течение, с чередованием ремиссий и рецидивов. Клинические признаки боррелиоза у собак не специфичны, что может осложнять выбор лабораторной диагностики и постановку диагноза, также болезнь Лайма имеет длительный инкубационный период (до 2 месяцев), и течение может быть латентным. По этим причинам возбудителя боррелиоза не всегда возможно обнаружить сразу и назначить адекватное лечение. [3]

В нашем случае, заболевание было купировано в острую стадию. Животному было назначено лечение в виде антибиотика тетрациклинового ряда в течение четырех недель, и симптоматическая терапия, включающая гепатопротекторы. Общее состояние на фоне лечения стабилизировалось.

В ноябре 2017 года (через два месяца после окончания лечения и отрицательных результатов анализов) владельцы обратились с жалобами, что снимают с тела животного каждый день мелких паразитов. Во время приема в клинике, с тела животного снято два клеща и отправлено на типизацию. Было установлено, что данная особь является нимфой иксодового клеща *hipiscerphalus*. Климатические условия нашего региона исключают инвазирование на улице, т.к. средняя температура в ноябре может достигать до минус 22°C. Нами было сделано предположение, что инвазирование происходит в помещении где проживают владельцы и собака. Были выданы рекомендации по обработке животного, а также рекомендовано обратиться в сан.эпидем.станцию города, для обработки помещения.

В процессе диагностики, у нас, конечно, возникло немало вопросов, и затруднений, связанных с некоторыми несовпадениями симптомов у нашего пациента, что объяснялось отсутствием ранее в нашей практике случаев данного заболевания. Также, отказ владельцев от дополнительной диагностики, на ранних этапах по ряду причин.

Выводы:

1. Отсутствие эпизодических случаев редко встречаемых заболеваний, не исключает вероятность встречи таковых заболеваний в клинической практике.
2. Данный клинический случай подтверждает, что диагностический этап может быть длительным. Однако без точно установленного диагноза невозможно подобрать правильное лечение, которое будет направлено на устранение конкретной причины.

Список литературы

1. Малов И.В. Иксодовые клещевые боррелиозы. Инфекционные болезни / И.В. Малов // Национальное руководство - С.513-520
2. Попова С.П. Клинико-лабораторные признаки иксодового клещевого боррелиоза (болезнь Лайма) / С.П. Попова, Н.Г. Безбородов, Н.А. Половинкина, В.П. Голуб, И.В. Вознесенский // Вестник РУДН Медицина. - 2012 -№3. - С.38.
3. Greene C. and Straubinger R. Lyme borreliosis. In: Greene CE, Third ed.:/ C. Greene and R. Straubinger // Infectious Diseases of the Dog and Cat. Philadelphia. - 2006. – P.417- 434.

УДК 619:616.1+636.7

ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДИЛАТАЦИОННОЙ КАРДИОМИОПАТИИ СОБАК

Жуликова О.А., аспирант,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск;

Любченко Е.Н., канд. ветеринар. наук, доцент,

Приморская сельскохозяйственная академия, г. Уссурийск

Аннотация. В статье содержатся данные эхокардиографического исследования собак в количестве 10 голов, 4-6 лет с идиопатической дилатационной кардиомиопатией. Приводятся количественные характеристики размеров левого желудочка в стадиях компенсации и декомпенсации дилатационной кардиомиопатии собак, а также изменение фракции выброса и фракции укорочения.

Ключевые слова: собаки, дилатационная кардиомиопатия (ДКМП), эхокардиография (ЭХОКГ), левый желудочек (ЛЖ), систола, диастола.

Введение. Сердечно-сосудистые заболевания у собак продолжают возглавлять список самых распространенных угрожающих жизни расстройств. К таким заболеваниям относятся и дилатационная кардиомиопатия. Дилатационная кардиомиопатия (ДКМП) характеризуется прогрессированием хронической сердечной недостаточности на фоне ремоделирования сердца с изменением формы желудочков от эллипсоидной к сферической, расширением камер сердца и истончением стенок желудочков [3].

Дилатационная кардиомиопатия в первую очередь является недостаточностью систолической функции с неправильной сокращаемостью. Пораженный миокард не способен создавать давление, необходимое для поддержания минутного объема сердца. Как следствие, желудочки становятся растянутыми и перегруженными по объему. Помимо систолической недостаточности, существует также и диастолическая недостаточность, когда желудочки становятся напряженными, не могут эффективно расслабляться и не обеспечивают адекватного наполнения желудочков [1;4].

Увеличенная диастолическая жесткость также способствует развитию более высокого конечного диастолического давления, венозного застоя и застойной сердечной недостаточности. Увеличение сердца и дисфункция папиллярных мышц часто вызывают неправильное положение створок митрального и трикуспидального клапанов в систолу, что создаёт регургитационный ток крови в предсердия, вызывая клапанную недостаточность [1;2].

Для точной диагностики кардиомиопатии собак обычно требуются комплексные исследования, основные из них рентгенография, эхокардиография (ЭХОКГ) и электрокардиография (ЭКГ). Учитывают также данные анамнеза и физикального исследования больного животного. Метод эхокардиографического исследования заболеваний сердечно-сосудистой системы приобретает в настоящее время все возрастающее значение в общем комплексе методов обследования мелких домашних животных и является ключевым методом для оценки структуры и функции сердца [3;4].

© Жуликова О.А., Любченко Е.Н., 2018

Цель исследования – изучить состояние сердца при дилатационной кардиомиопатии собак методом эхокардиографии, количественно оценить функциональное состояние миокарда при ДКМП в стадии компенсации и декомпенсации.

Материал исследования. Исследование проводили в условиях ветеринарной клиники ИП Набока Л.А. «Амурвет» г.Благовещенска Амурской области. Объектами исследования были собаки, в количестве 10 голов, возраст 4-6 лет, массой тела 15-30 кг, страдающие преимущественно идиопатической дилатационной кардиомиопатией на разных стадиях её проявления. Исследование проводили аппаратом УЗИ «Mindray DC N6». При этом собак фиксировали в положении лежа на боку без использования седативных средств и общей анестезии.

Исследуемые группы собак подразделялись на две группы, в одну группу входили собаки, страдающие кардиомиопатией в стадии компенсации, во вторую – в стадии декомпенсации. Животные подбирались по принципу парааналогов. В качестве контроля выступают нормальные показатели ЭХОКГ (по Morrison et al., 1992[2]).

Результаты исследований. Все исследуемые собаки с ДКМП в стадиях компенсации и декомпенсации перед ЭХОКГ проходили физикальное обследование. Собаки, страдающие кардиомиопатией в стадии компенсации явных отклонений со стороны здоровья не имели. С анамнеза, полученного со слов владельцев, было отмечено уменьшение толерантности к физическим нагрузкам, снижение активности. У некоторых животных кардиомиопатия в стадии компенсации была выявлена в ходе предвакцинального и предоперационного обследования. Основные физиологические показатели (температура тела, дыхание, пульс) находились в пределах или на границах физиологической нормы. Кардиомиопатия в стадии декомпенсации протекала в хронической форме с началом развития застойных явлений в большом и/или малом круге кровообращения и характеризовалась снижением аппетита, апатичностью, отсутствием физической выносливости, потерей веса. При осмотре отмечались одышка, тахикардия, бледность слизистых оболочек, снижение скорости наполнения капилляров, систолический шум на митральном и трикуспидальном клапанах при аускультации, кашель.

Полученные результаты ЭХОКГ представлены в таблице. В ходе исследования отмечено, что при ДКМП в стадии компенсации имели место небольшие отклонения исследуемых показателей. Так толщина свободной стенки левого желудочка (ЛЖ) в систолу и диастолу находилась на нижней границе физиологической нормы. Толщина свободных стенок левого и правого желудочков в систолу и диастолу соответствовали соотношению «1:3». Диаметр ЛЖ в диастолу находился на верхней границе нормы, в систолу – превышал норму на 14,3%. Фракция выброса была снижена на 16,7% от нормы. Фракция укорочения была снижена на 6,7%. Толщина межжелудочковой перегородки, размер левого предсердия не имели отклонений от нормы.

Таблица

Показатели ЭХОКГ сердца в М-режиме у собак с ДКМП до лечения. $M \pm m$. n=5

Показатели	Норма (по Morrison et al., 1992)	В стадии компенсации	В стадии декомпенсации
Свободная стенка ЛЖ: 1.LVWTd 2. LVWTs	0,80-1,20 1,00-1,90	0,84±0,063 1,08±0,084	0,7±0,08 0,8±0,08
ЛЖ диаметр: 1.LVIDd 2.LVIDs	1,47-2,02 0,71-1,39	2,0±0,07 1,6±0,07	2,4±0,15 1,9±0,06
Межжелудочковая перегородка: 1.IVSTd 2. IVSTs	0,80-1,30 1,00-1,70	1,06±0,105 1,3±0,13	0,7±0,06 0,8±0,08
ЛП	1,60-3,20	2,2±0,23	4,3±0,08
Свободная стенка правого желудочка: 1. RVWTd 2. RVWTs	1:3 к свободной стенке левого желудочка	0,34±0,063 0,41±0,015	0,17±0,015 0,28±0,016
Фракция выброса (ФВ)%	0,66-0,87	0,55±0,031	0,43±0,036
Фракция укорочения (ФУ)%	0,30-0,49	0,28±0,019	0,2±0,01

В стадии декомпенсации отмечались более существенные отклонения от нормальных показателей. Так толщина свободной стенки ЛЖ в диастолу была ниже нормы на 12,5%, в систолу – на 20%. Соотношение свободных стенок левого и правого желудочков в систолу и диастолу составило «0,5:2». Диаметр ЛЖ в диастолу был увеличен на 20%, в систолу – на 35,7% выше нормы. Толщина межжелудочковой перегородки в диастолу была уменьшена на 12,5%, в систолу – на 20% ниже нормальных значений. Размер левого предсердия был увеличен на 34,3%. Фракция выброса была снижена на 34,8%. Фракция укорочения имела снижение на 33,3% ниже нормы (табл.1).

Выводы.

1. В ходе исследования эхокардиографических показателей сердца собак, больных ДКМП на разных стадиях развития наиболее явно были заметны изменения в левом желудочке, но анатомические, патологические и функциональные изменения затрагивают как правило оба желудочка. Отмечалось прогрессирующее уменьшение соотношения толщины стенок левого и правого желудочков, что говорит о неспособности миокарда должным образом утолщаться и ведёт к ещё большему расширению всех камер сердца.

2. Была выявлена тенденция к хроническому снижению фракции укорочения и фракции выброса, что в свою очередь приводит к снижению ударного и минутного объёма циркулирующей крови.

3. При доплеровской эхокардиографии наблюдалась регургитация крови на атриовентрикулярных клапанах, которая в случае с ДКМП связана с расширением камер сердца и последующей дисфункцией аппарата митрального и/или трикуспидального клапана.

Таким образом, эхокардиографические исследования сердца являются ключевым диагностическим методом в постановке окончательного диагноза, позволяющим дифференцировать ДКМП от других патологий сердца, приводящих к изменению геометрии полостей сердца. При помощи ЭХОКГ оценивается толщина миокарда, размеры камер сердца в систолу и диастолу, функция клапанного аппарата, сократительная функция различных отделов сердца, а также можно выявить наличие жидкости в перикардialной полости, анатомические дефекты строения. Тяжесть различных изменений можно количественно измерить и на основании этого делать прогнозы, а также проводить оценку и коррекцию тактики лечения дилатационной кардиомиопатии.

Список литературы

1. Мартин М., Коркорэн Б. Кардиореспираторные заболевания собак и кошек/ Пер. с англ. Черятникова С.Л. – М.: «Аквариум Принт», 2014. – 496 с.: ил.
2. Пенник Д., д'Анжу М.А. Атлас по ультразвуковой диагностике. Исследования у собак и кошек/Пер. с англ. – М.: «Аквариум Принт», 2015. – 504с.:ил.
3. Современный курс ветеринарной медицины Кирка/ Пер. с англ./ В двух частях. Часть 2 (С. 675-1376). – М.: ООО «Аквариум Принт», 2014. – 709с.:ил.
4. Тилли Л., Смит Ф. Болезни кошек и собак: справ.; пер. с англ./Ларри Патрик Тилли, Френсис Смит; под ред. Е.П. Копенкина. – М.:ГЭОТАР – Медиа, 2010. – 848 с.:ил.

УДК: 619.618.177.089.888.11

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИЙ В ДАЛЬНЕВОСТОЧНОМ РЕГИОНЕ

Карамушкина С.В., канд. биолог. наук, доцент;

Груздова О.В., канд. биолог. наук, доцент,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

***Аннотация.** Имеющееся на сегодняшний день поголовье крупного рогатого скота не полностью удовлетворяет потребности региона в молочной и мясной продукции. Использование технологий трансплантации эмбрионов является перспективным направлением для развития животноводства в Дальневосточном регионе.*

***Ключевые слова:** сельхозпроизводители, трансплантация эмбрионов, коровы – доноры, коровы – реципиенты.*

© Карамушкина С.В., Груздова О.В., 2018

Аграрная отрасль является одной из наиболее развивающихся отраслей в Дальневосточном регионе. В агропромышленном комплексе области производством сельскохозяйственной продукции наряду с предприятиями, имеющими коллективную форму собственности, занимаются более 500 индивидуальных предпринимателей и крестьянских (фермерских) хозяйств и более 90 тысяч личных подсобных хозяйств граждан (малые формы хозяйствования). Общее поголовье крупного рогатого скота составляет 80 тыс. голов и этот показатель постоянно растет.

Таблица

**Показатели развития отрасли животноводства в Амурской области за 2016 гг.
(по данным Амурстат)**

Формы собственности	Количество хозяйств	Поголовье, тыс.голов	Годовой надой на 1 корову, тыс. кг.
Крупные коллективные хозяйства	14	22,3	5,8
Крестьянские (фермерские) хозяйства (КФХ)	1112	8,3	5,6
Личные подсобные хозяйства (ЛПХ)	91500	49,4	5,6
Всего	92626	80,0	

Однако процент высокопродуктивных животных очень низок. В основном это животные, принадлежащие крупным коллективным хозяйствам. Удой на одну корову в год в этих хозяйствах составляет 6000-7000 тонн.

Большая часть поголовья принадлежит мелким фермерским хозяйствам и ЛПХ. Животные в основном низкопродуктивные, с низким генетическим потенциалом.

Для интенсификации развития животноводства в последнее время применяется импорт племенных животных имеющих высокую молочную или мясную продуктивность. Однако этот способ не является экономически выгодным и безопасным для страны. Поскольку 40% из всех завезенных животных не проходят адаптацию и выбраковываются.

Еще 20 лет назад мы понятия не имели о многих заболеваниях - таких, например, как небактериоз (копытная гниль), хламидиоз, вирусный ринотрахеит и другие. Из-за границы каждый год привозятся новые икорофлоры, новые патогенные штаммы, новые вирусы, с которыми мы пытаемся бороться с помощью дорогостоящих вакцин.

Интенсивный путь развития большинства предприятий за счет увеличения производства продукции, с использованием ныне разводимого скота не имеет перспектив, в связи с их низким генетическим потенциалом продуктивности. Владельцы сельхозпредприятий понимают, что только замена существующего скота на племенных животных с высокой продуктивностью позволит в 2-2,5 раза увеличить производство молока.

Одним из перспективных направлений в селекционной работе является трансплантация эмбрионов.

При естественном цикле воспроизводства от одной высокопродуктивной коровы мы можем получить максимум одного теленка в год. Если эту корову использовать как донора, то за несколько половых циклов мы получаем от нее до 40 эмбрионов, несущих генетический потенциал матери. Для трансплантации полученных эмбрионов мы можем использовать коров – реципиентов с низкой продуктивностью или телок 15-17 месячного возраста, продуктивность которых еще неизвестна [1].

Для получения эмбрионов от высокопродуктивных животных используют две технологии: in viva- из организма животного и in vitro- в пробирке.

Технология in viva подразумевает вымывание эмбрионов на ранних стадиях развития (морула, бластоциста) из половых путей коровы-донора. За одно вымывание при гормональной стимуляции донора с последующим осеменением возможно получить 20 эмбрионов. Полученные эмбрионы можно подсаживать сразу в организм коровы – реципиента или подвергать криоконсервации и хранить до трансплантации.

Вторая технология in vitro позволяет получать эмбрионы в пробирке после определенного срока инкубации. При данной технологии из яичников коровы-донора, приведенной в состояние

гиперовуляции при помощи гормональных препаратов, проводят аспирацию ооцитов (женских половых клеток). Затем полученные клетки оплодотворяют в пробирке и инкубируют 6-7 дней до развития ранних эмбрионов, которые подвергают криоконсервации и хранят до трансплантации коровам – реципиентам [2, 4].

Для синхронизации половых циклов у коров- доноров и коров – реципиентов используются различные схемы гормональной стимуляции. Трансплантация свежеполученных эмбрионов увеличивает выход телят до 70% и позволяет использовать на одного донора до 10 реципиентов [3].

Эффективность использования биотехнологии в молочном скотоводстве возрастает, если для получения эмбрионов, коров-доноров осеменять сексированным семенем и в конечном результате получать телят желательного пола, в данном случае телочек.

Сравнивая эти две технологии можно сказать, что технология *in viva* менее затратная и более доступна для наших сельхозпроизводителей. Эти биотехнологические приемы дают возможность обеспечивать ремонт маточного стада области за счет относительно небольшого поголовья племенного скота. Кроме того, покупка эмбриона экономически более выгодна: за цену одной нетели можно купить 5-7 эмбрионов. При условии, что приживляемость составит не менее 50%, можно получить 3-4 теленка.

Список литературы

1. Мадисон, В.В. Трансплантация эмбрионов в практике разведения молочного скота. – М., 1988. - стр. 67-71.
2. Попов, Д.В., Бригида, А.В., Косовский, Г.Ю. Руководство по трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота. – М., 2017. – 55 с.
3. Присный, А.А. Биология размножения и развития / А.А.Присный // Белгород БелГУ. - 2011
4. Эмбриональное развитие сельскохозяйственных животных [Текст]. Т. 26 / отв. ред. А. И. Панин. - М. : Наука, 1967. - 144 с.

УДК 619:616.3 - 07

ПАТОГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ФУНДАЛЬНОГО ОТДЕЛА СЫЧУГА У ТЕЛЯТ ПРИ ЛЕЧЕНИИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОГО ГАСТРОЭНТЕРИТА

Курятова Е.В., канд. ветеринар. наук, доцент;

Герасимова М.В., аспирант,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. Проведено изучение патогистологических изменений фундального отдела сычуга телят после лечения неспецифического гастроэнтерита. У больных после применения базисной терапии, гистологически в слизистой оболочке сычуга выявлялась картина хронического атрофического гастрита. Когда в опытной группе с применением в лечении препарата Ветом 4 наблюдался поверхностный катаральный гастрит.

Ключевые слова: патогистологические изменения, гастроэнтерит, телята, сычуг, Ветом 4, Азитронит

Введение. В настоящее время накоплены научные знания, позволяющие рассматривать микрофлору пищеварительного тракта животных как важнейшую экосистему, необходимую для поддержания гомеостаза в организме животного, но в условиях промышленного ведения хозяйства нередко у животных выявляют нарушения нормальной микрофлоры, что сопровождается резким уменьшением количества симбиотических микроорганизмов, и как следствие это приводит к дисбактериозам кишечной микрофлоры и развитию различных желудочно-кишечных патологий, особенно у молодняка [2, 3].

Цель данных исследований изучить гистологические изменения фундального отдела сычуга телят, больных неспецифическим гастроэнтеритом и при его лечении.

© Курятова Е.В., Герасимова М.В., 2018

Материал и методы. Исследования проводили на ферме ООО «Приамурье», с. Козьмодемьяновка, Тамбовского района. Опыт был проведен в зимний период 2016 года. Объектом исследований были телята двухмесячного возраста, у которых наблюдались расстройства желудочно-кишечного тракта с признаками диареи.

Для проведения опыта было сформировано 2 группы, контрольная и опытная, по 3 головы в каждой. Группы формировались по принципу параналогов. Лечение телят контрольной группы заключалось в применении антимикробного препарата Азитронит, содержащего полусинтетический антибиотик-макролид азитромицин. Терапия, применяемая для телят опытной группы, заключалась также в применении препарата Азитронит с восстановительной коррекцией микрофлоры желудка пробиотическим препаратом Ветом 4.

Для установления патогистологических изменений фундального отдела сычуга на микроскопическом уровне материал получали от павших и вынужденно убитых животных. Вскрытие проводилось в прозектории ФВМЗ Дальневосточного ГАУ и в ООО «Приамурье» с. Козьмодемьяновка, Тамбовского района. Гистологические и гистохимические исследования проводились по общепринятым методикам [1].

Фотографии получали с помощью микроскопа Альтами 104 и цифровой фотосъемки «Samsung ST 50».

Результаты собственных исследований. У больных гастроэнтеритом после применения базисной терапии относительно разгара болезни (до лечения), гистологически в слизистой оболочке фундального отдела сычуга выявлялась картина хронического атрофического гастрита (рис.1).

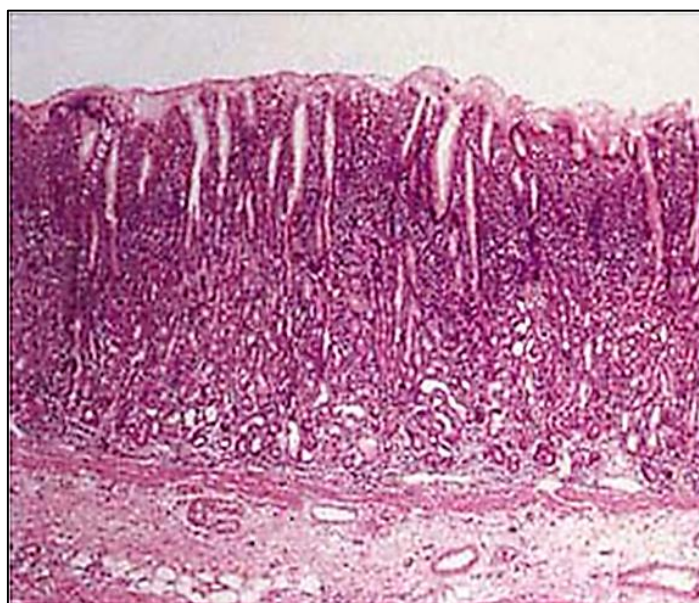


Рис.1. Хронический гастрит с лимфоидно-плазмоцитарной инфильтрацией собственной пластинки слизистой оболочки желудка ув. x 100 после лечения базисной терапией

При данном увеличении наблюдаются выраженные дистрофические изменения поверхностно-ямочного эпителия с нарушением ядерно-цитоплазматических соотношений. Ядра части клеток были набухшие, овальной формы, гипохромные, перемещались на уровень трети цитоплазмы. Общий рисунок желез сохранён, собственная пластинка расширена, в ее поверхностных отделах имеется отек, наблюдается ярко выраженная лимфоцитарная и плазмоцитарная инфильтрация эпителия и собственной пластинки слизистой оболочки. Можно предположить, что воспаление слизистой оболочки, снижая ее резистентность приведет к повреждающим факторам, предрасполагающим к развитию эрозии. Что является усугублением течения болезни, и неудовлетворительному прогнозу [4].

На микроскопическом уровне в фундальном отделе сычуга телят опытной группы в периоде реконвалесценции наблюдался поверхностный катаральный гастрит (рис.2). На поверхности слизистой оболочки и в просвете желудочных ямочек определялись дистрофические изменения покровного эпителия с его слущиванием.

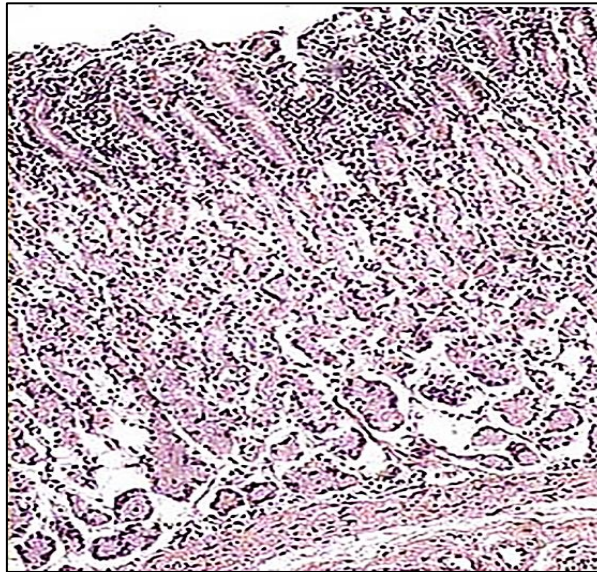


Рис.2. Катаральный поверхностный фундальный гастрит в периоде реконвалесценции после лечения препаратом Ветом 4. Окраска гематоксилином Эрлиха и эозином. ув. x 100.

На поверхности пласта наблюдается обилие слизи с включением в массы слизи отторгнутых эпителиальных клеток и нейтрофильных лейкоцитов, что вызвано нарушениями секреции слизи поверхностям и ямочным эпителием и мононуклеарной инфильтрацией собственной пластинки слизистой оболочки при этом железы сохранили нормальное строение и гистохимические свойства. Преобладание в экссудате серозного компонента наряду с полнокровием капилляров собственной пластинки и глубина поражения позволяет нам обозначить эту форму гастрита как катаральный поверхностный.

Заключение Все выше сказанное позволяет заключить, что после применения базисной терапии, полного восстановления слизистой оболочки фундального отдела желудка не происходит, на что указывает выявленная нами гистологическая картина, которая соответствует хроническому атрофическому гастриту. Таким образом в данном случае мы можем говорить о хронизации воспалительного процесса. У телят, перенесших острый гастрит неинфекционной этиологии в комплексной терапии Ветом 4, гистологически определялся катаральный поверхностный фундальный гастрит. Таким образом и при данном способе лечения полного восстановления слизистой оболочки фундального отдела желудка не происходит, но и не отмечается хронизации воспалительного процесса. В прогностическом отношении катаральный поверхностный фундальный гастрит предпочтительнее хронического атрофического гастрита, так как не приводит к развитию эрозий и язв в слизистой оболочке желудка

Список литературы

1. Волкова, О.В. Основы гистологии и гистологической техники / О.В. Волкова, Ю.К. Елецкий. 2-е изд. – М.: Медицина, 1982. – 304 с.
2. Коцюнбас, Г.И. Влияние кормовой добавки PROBION-FORTE на морфофункциональное состояние двенадцатиперстной кишки свиней [Текст] / Г.И. Коцюнбас, В.М. Лемишевский // Ветеринария. – 2014. – №5. – С.56-60.
3. Некрасов, Р.В. Пробиотик нового поколения в кормлении коров [Текст] / Р.В. Некрасов, М.Г. Чабаяев, Н.И. Анисова, А.С. Аникин [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – №3. – С. 38-40.
4. Хронический гастрит: Метод. пособие / Л.И. Аргунин, П.Я. Григорьев, В.А. Исаков, Э.П. Яковленко. – изд. Амстердам, 1993. – 362 с.

Секция «Инфекционные и инвазионные болезни животных»

УДК 619:614.31+637.5.072

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ГОВЯДИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОРМОВЫХ ДОБАВОК

Литвинова З.А., канд.вет.наук, доцент;

Раковская А.А., магистрант,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г.Благовещенск

Аннотация. *Различные кормовые добавки, применяемые в животноводстве, вызывают повышение продуктивных качеств животных, но вместе с тем они могут оказывать влияние на качество продукции, повышая или понижая его. Целью данной работы явилось исследование качества говядины, полученной от животных обработанных кормовыми добавками «Стартмикс» и БМВД «Хендрикс». В результате исследований, установлено, что применение кормовых добавок «Стартмикс» и БМВД «Хендрикс» не вызывает снижения качества говядины.*

Ключевые слова: *крупный рогатый скот, говядина, ветеринарно-санитарная экспертиза, биостимуляторы*

Мясо животных является ценным пищевым продуктом, обеспечивающим рацион человека необходимыми аминокислотами. Мясные продукты обладают высокой усвояемостью, отличаются сравнительно малой приедаемостью и высокой питательностью [2]. Условия содержания, кормления и другие факторы, воздействуя на организм животных, оказывают определенное влияние на качество мяса и мясных продуктов. Различные кормовые добавки, применяемые в животноводстве, вызывают повышение продуктивных качеств животных, но вместе с тем они могут оказывать влияние на качество продукции, повышая или понижая его [1,3]. В скотоводстве для откорма животных и профилактики болезней различной этиологии используют препараты «Стартмикс» и БМВД «Хендрикс». Однако работ по исследованию воздействия данных препаратов на качество мяса проводилось недостаточно.

Целью данной работы явилось исследование качества говядины, полученной от животных обработанных кормовыми добавками «Стартмикс» и БМВД «Хендрикс».

Материалы и методы. Исследованию подверглись пробы мяса, полученные от трех групп молодняка крупного рогатого скота по 3 голы в каждой (всего 9 голов). Животным первой и второй групп применялись кормовые добавки «Стартмикс» и БМВД «Хендрикс» по рекомендованным разработчиками инструкциям, животные третьей группы служили контролем.

Экспериментальные исследования проводили на базе мегафермы колхоза «Луч» (с.Ивановка, Ивановского района Амурской области).

Проводили оценку всех проб мяса по органолептическим (внешний вид, запах, консистенция, степень обескровливания) и биохимическим показателям (величина pH, реакция на пероксидазу, реакция с реактивом Несслера и с сернокислой медью), а также пробой варки (запах, прозрачность, вкус бульона) в соответствии с правилами ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов (М., 1983).

Результаты и обсуждение. Результаты исследований по оценке качества говядины, полученной от животных опытных и контрольной групп, представлены в таблице.

Таблица

Оценка качества говядины полученной от животных после применения препаратов

Показатели	Группа животных		
	Опытная 1	Опытная 2	Контрольная
Органолептические			
Внешний вид и цвет поверхности	робы мяса покрыты подсохшей корочкой, цвет поверхности бледно-розового цвета		
Мышцы на разрезе	цвет светло красный, поверхность слегка влажная, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге;		
Консистенция	мясо плотное, упругое; образующаяся при надавливании пальцем ямка быстро выравнивается		
Запах	специфический, свойственный для свежей говядины		
Поверхностный жир	имеет желтоватый оттенок; консистенция твердая, крошится		
Прозрачность и аромат бульона	прозрачный, соломенно-желтого цвета, ароматный, на поверхности бульона большие капли жира		
Физико-химические			
pH	5,62±0,03	5,71±0,04	5,92±0,05
Реакция на пероксидазу	+	+	+
Реакция на аммиак с реактивом Несслера	-	-	-
Реакция с серно-кислой медью	-	-	-

По результатам исследований выявлено, что мясо от животных всех трех групп имело сухую сформированную корочку подсыхания с бледнорозовым цветом поверхности.

Мышцы на разрезе имели слегка увлажненную поверхность светло-красного цвета, не оставляли влажного пятна на фильтровальной бумаге. Мясо имело плотную, упругую консистенцию, образующаяся при надавливании пальцем ямка быстро выравнивалась и пропадала. Запах был специфический, свойственный запаху свежей говядины.

При проведении пробы варкой установлено, что бульон всех проб был ароматным, прозрачным, соломенно-желтого цвета, на поверхности плавали плотные капли жира.

Биохимические показатели мяса животных 1 и 2 опытной и контрольной групп имели следующие значения: pH - 5,62±0,03; 5,71±0,04 и 5,92±0,05 соответственно. Реакция на пероксидазу была положительной, а с сернокислой медью и реактивом Несслера - отрицательной во всех пробах мяса.

Заключение. Результаты органолептических и биохимических исследований говядины были идентичными во всех трех группах и соответствовали нормативным требованиям. Следовательно, применение кормовых добавок «Стартмикс» и БМВД «Хендрикс» не вызывает снижения качества говядины.

Список литературы

1. Никитин, Д.А. Ветеринарно-санитарная экспертиза говядины при использовании биостимулирующих препаратов [Электронный ресурс] // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана.-2012.-№1.-С.250-252. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/veterinarno-sanitarnaya-ekspertiza-govyadiny-pri-ispol-zovanii-biostimuliruyuschih-preparatov>.
2. Смирнов, А.М. Проблема качества и безопасности мяса и мясопродуктов /А.М. Смирнов [Текст] // Ветеринарный консультант.- М., 2006.-№ 13.- С.10-12.
3. Тихонов, С.Л. Актуальные вопросы качества мяса / С.Л.Тихонов, Н.В.Тихонова, А.М.Монастырев // Известия ОГАУ.-2006.-№9-1.-С.71-73. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-voprosy-kachestva-myasa>.
4. Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов (утв. Минсельхозом СССР 27.12.1983)

УДК 619:616. 981.49:636.4(571.61)

ОСОБЕННОСТИ ЭПИЗООТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРИ САЛЬМОНЕЛЛЁЗЕ СВИНЕЙ В ПРИАМУРЬЕ

Литвинова З.А., канд.вет.наук, доцент,
Дальневосточный государственный аграрный университет, г.Благовещенск

Аннотация. Целью исследования явилось изучение особенностей эпизоотического процесса при сальмонеллёзе свиней в Приамурье. Установлено, что сальмонеллёз свиней чаще проявляется в южном природно-территориальном комплексе Приамурья, который характеризуется системой развитого животноводства. Данный факт свидетельствует о стационарности инфекции. Заболеваемость при данной инфекции характеризуется тенденцией к снижению. Сальмонеллез имеет осенне-зимнюю сезонность и чаще проявляется у поросят в возрасте до четырех месяцев. Основными возбудителями инфекции являются *S.choleraesuis*, *S.typhisuis*, *S.typhimurium* и *S.enteritidis*.

Ключевые слова: сальмонеллёз, свиньи, Амурская область.

Развитие животноводства невозможно без создания стойкого благополучия по инфекционным болезням, в том числе и по сальмонеллёзу. В Амурской области данное инфекционное заболевание у сельскохозяйственных животных регистрируют в течение многолетнего периода. Некоторые животноводческие хозяйства остаются неблагополучными и в настоящее время, что позволяет считать проводимые противосальмонеллёзные мероприятия не вполне удовлетворительными. Значительный экономический ущерб эта инфекция наносит свиноводческой отрасли [2].

Нами была поставлена цель - изучить особенности эпизоотического проявления сальмонеллёза свиней в Приамурье.

Материалы и методы. Особенности эпизоотического процесса при сальмонеллёзе свиней в Приамурье изучали путем анализа материалов ветеринарной отчетности, отчетных данных районных станций по борьбе с болезнями животных, районных и областных ветеринарных лабораторий, а также собственных наблюдений за период с 2000 по 2016 год.

В работе использовали методики С.И.Джупины, В.А.Ведерникова (1981) [1]; В.В.Макарова, А.В.Святковского, В.А.Кузьмина, О.И.Сухарева (2009) [3]. Определяли такие показатели как заболеваемость, летальность, смертность и неблагополучие в административных районах и в целом по Амурской области.

Цифровой материал обрабатывали с помощью математических методов вариационной статистики с использованием прикладных статистических программ «Statistica 5.0» и «Microsoft Excel».

Результаты и обсуждение. Анализ данных показал, что некоторые районы Приамурья неблагополучны по сальмонеллёзу. В целом, за 17 лет было зарегистрировано 24 неблагополучных пункта в 13 районах области. Максимальное количество неблагополучных пунктов установлено в 2000 г., в дальнейшем количество неблагополучных пунктов, имело тенденцию к снижению. Так, в 2000 г. зафиксировано 5 неблагополучных пунктов, тогда как в 2016 г. - 2. Стабильная регистрация неблагополучных пунктов отмечена в пяти районах: Благовещенский, Ивановский, Константиновский, Октябрьский и Тамбовский. Доля неблагополучных пунктов в этих районах составила 58,33%. Периодически неблагополучные пункты фиксировали в Архаринском, Завитинском, Зейском, Михайловском, Свободненском, Серышевском, Селемджинском, Сковородинском районах. На эти районы приходится 41,67% неблагополучных пунктов.

Сальмонеллёз свиней в Приамурье характеризуется непрерывностью и в отдельных районах непрерывным течением, что подтверждается интенсивными и экстенсивными показателями эпизоотического процесса (табл.).

В течение исследуемого периода в Амурской области наблюдалась тенденция к снижению заболеваемости свиней сальмонеллёзом. Заболеваемость в 2000 г. составила 0,62%, затем этот показатель достоверно снизился до 0,16% (2016 г.). Среднестатистический показатель заболеваемости за 17 лет составил 0,63%.

Сальмонеллёз животных систематически регистрировали в Тамбовском (заболеваемость от 0,12 до 2,49%), Ивановском (0,17-2,21%), Благовещенском (0,22-2,39%), Октябрьском (0,21-3,03%), Константиновском (0,17-0,59%) районах. В указанных районах объем заболевших животных от общего количества большого поголовья составил 88,29%. Данные районы приурочены к южному природно-территориальному комплексу Приамурья, который характеризуются системой развитого животноводства. Данный факт свидетельствует о стационарности инфекции. Периодически заболевших животных выявляли в Архаринском, Завитинском, Зейском, Михайловском, Свободненском, Серышевском, Селемджинском, Сковородинском районах. Необходимо отметить, что в Белогорском, Бурейском, Магдагачинском, Мазановском, Ромненском, Тындинском и Шимоновском районах случаи заболевания свиней не установлены.

Таблица

Среднестатистические показатели интенсивности и экстенсивности эпизоотического процесса при сальмонеллёзе свиней в Приамурье, % (M±m)

Год	Заболеваемость	Летальность	Смертность	Неблагополучие
2000	0,62±0,12***	6,99±1,89***	0,02±0,01*	5,74±1,93**
2001	0,87±0,60*	10,16±2,27***	0,06±0,02**	4,66±1,82**
2002	0,46±0,18*	2,95±0,71**	0,02±0,01*	4,88±1,18***
2003	1,15±0,39**	12,00±3,40**	0,14±0,03***	3,03±0,56**
2004	0,52±0,12***	3,78±1,43**	0,04±0,02*	3,66±1,12***
2005	0,68±0,23**	3,42±1,02***	0,06±0,03*	5,22±1,01***
2006	0,83±0,29**	13,25±2,52***	0,11±0,09	3,11±0,52***
2007	1,39±0,66*	16,66±4,32***	0,79±0,29**	4,93±2,33*
2008	1,32±0,54*	74,92±18,43***	1,05±0,24***	6,15±2,22*
2009	0,24±0,12**	86,60±24,89***	0,29±0,05***	4,97±1,27***
2010	0,21±0,09*	89,56±16,95***	0,27±0,13*	6,93±2,78*
2011	0,61±0,29*	59,58±27,91*	0,41±0,19*	4,97±2,45*
2012	0,30±0,08**	74,70±16,86***	0,41±0,13**	3,19±0,33**
2013	0,69±0,25**	73,23±14,29***	0,78±0,23***	5,68±1,96**
2014	0,57±0,10***	69,93±15,03***	0,37±0,09***	3,19±1,20*
2015	0,18±0,06**	74,07±25,93*	0,43±0,12**	4,16±1,39**
2016	0,16±0,05***	91,66±28,33**	0,18±0,07**	7,27±2,83**
Среднее	0,63±0,29*	41,91±16,77*	0,32±0,13*	4,81±0,94***

Примечание: *p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001 – показатели достоверности

Летальность увеличилась с 6,99% (2000 г.) до 91,66% (2016 г.). Средний показатель летальности в Приамурье при сальмонеллёзе свиней составил 41,91%. Коэффициент летальности в Амурской области колебался от 11,11 до 51,05%. Высокая летальность отмечена в Тамбовском (51,05%) Благовещенском (42,95%), Октябрьском (36,77%) и Константиновском (29,89%) районах. Показатель смертности в 2000 г. составил 0,02% с последующим увеличением к 2016 г. до 0,18%. Средний уровень смертности - 0,32%. Коэффициент неблагополучия увеличился с 5,74% (2000 г.) до 7,27% (2016 г.); среднее значение - 4,81%.

При лабораторном подтверждении диагноза сальмонелл выделяли в основном из патологического материала от поросят, павших в возрасте до 4-х месячного возраста (59,3%). От животных старше 6-и месячного возраста сальмонеллы типировали в 9,4% случаев. Основными возбудителями сальмонеллёза поросят в Амурской области являются *S.choleraesuis* (43,72%),

S.typhissuis (21,20%), *S.typhimurium* (18,00%) и *S.enteritidis* (13,53%). Обращает внимание факт расширения спектра возбудителей сальмонеллёза свиней в 2008-2011 гг. за счет *S.oldenburg*, *S.bergedorf*, *S.godesberg*. Данные возбудители ранее не выделяли, в связи с чем, они могут быть признаны завозными. Максимальное количество выделенных сальмонелл (62,78%) приходилось на осенне-зимний период.

Заключение. Таким образом, в Амурской области периодически регистрируют сальмонеллёз свиней (заболеваемость 0,63%). Наибольшее количество заболевших животных (88,29%) регистрируют в южном природно-территориальном комплексе Приамурья. Сальмонеллез имеет осенне-зимнюю сезонность и чаще проявляется у поросят в возрасте до четырех месяцев. Основными возбудителями инфекции являются *S.choleraesuis* (43,72%), *S.typhissuis* (21,20%), *S.typhimurium* (18,00%) и *S.enteritidis* (13,53%).

Список литературы

1. Джупина, С.И. Изучение эпизоотической ситуации инфекционных болезней сельскохозяйственных животных в области (крае, АССР): методические рекомендации / С.И.Джупина, Л.И.Ведёрников // ВАСХНИЛ, Сиб. отд-ние, Ин-т эксперим. ветеринарии Сибири и Дальнего Востока. - Новосибирск: СО ВАСХНИЛ, 1981. - 16 с.
2. Мозжухин, Ю.П. Особенности эпизоотологии инфекционных заболеваний и их профилактика на Дальнем Востоке / Ю.Г. Мозжухин. – Хабаровск, 1985. – 163 с.
- Покровский, В.И. Сальмонеллёзы / В.И.Покровский, Б.Л.Черкасский. – М., 1995. – 141 с.
3. Эпизоотологический метод исследования / В.В.Макаров, А.В.Святковский, В.А.Кузьмин, О.И.Сухарев. - Санкт-Петербург: Лань, 2009. — 224 с.

УДК 619:616.96:579.873.21-085:696.636.294

ПРИРОДНАЯ ОЧАГОВОСТЬ ТУБЕРКУЛЕЗА ЖИВОТНЫХ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

**Мандро Н.М., д-р ветеринар. наук, профессор,
Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск**

Аннотация. Изучен природный очаг туберкулеза животных на модели косули, которые могут быть в косвенном контакте с сельскохозяйственными животными. За последние 20 лет влияние антропогенных факторов на среду обитания диких животных усилилось. Результаты исследований позволяют более точно определить эпизоотическую ситуацию и разработать комплекс профилактических или вынужденных противоэпизоотических мероприятий.

Ключевые слова: природный эпизоотический очаг туберкулеза, контроль и стабилизация эпизоотической ситуации.

Состояние здоровья сельскохозяйственных и диких животных в условиях экологического неблагополучия, вызванного воздействием антропогенных факторов на окружающую среду их обитания, способствует образованию природных эпизоотических очагов различных заболеваний [4]. Эта проблема должна быть решена разработкой способов контроля и снижения техногенного воздействия различных факторов на биотопы [3].

Изучение проявления природной очаговости туберкулеза животных проводили на территории Амурской области и Хабаровского края. В ретроспективе исследовали численность, направление, наличие миграции, поражение и сенсибилизацию косули различными видами микобактерий в районах с зонами приуроченности туберкулеза крупного рогатого скота [1].

Эволюционно сложившаяся миграция косули наблюдалась ежегодно из северных районов Амурской области и Хабаровского края. Начиная с восьмидесятых годов, перемещение этих животных резко сократилась. Сложившаяся ситуация связана с рядом факторов, основными среди которых являются инженерные сооружения на границе Дальневосточного региона с Китаем и

создание водохранилища для Зейской ГЭС, а также Бурейской ГЭС. Миграция косули сохранилась из Селемджинского района Амурской области на территорию Бурейского, Завитинского, Октябрьского и Шимановского районов. На территорию Бурейского, Михайловского и Завитинского районов косули мигрирует из Хабаровского края. В других южных районах Амурской области перемещение этих животных не выражено.

Нарушение миграции дикого зверя в ряде южных районов Амурской области увеличило численность восприимчивых к туберкулезу животных и активизировали факторы передачи возбудителя инфекции. Косвенные связи косули и крупного рогатого скота, больного туберкулезом, чаще всего происходят в пастбищный период. Проведенные нами исследования подтвердили информацию литературных источников о способности не только кровососущих, но и таких членистоногих, как оribатидные клещи, спонтанно заражаться патогенными микобактериями в местах пастбы и отдыха больного туберкулезом крупного рогатого скота. Нами также установлено, что панцирные клещи способны сохранять микобактерии в течение пастбищного и зимне-стойлового периода. Изолированные от этих членистоногих микобактерии вызывали характерную для туберкулеза патологию у лабораторных животных. Они и являются одним из факторов передачи возбудителя туберкулеза между крупным рогатым скотом и косулями [2].

На территории районов с зонами приуроченности туберкулеза крупного рогатого скота из биоматериала от 128 туш, отстрелянных в течение пяти лет косуль с характерными для туберкулеза патологоанатомическими изменениями во внутренних органах и лимфатических узлах (15 туш) изолированы *M.bovis* (11,7%). В этих зонах установлена корреляционная зависимость между численностью поголовья косули и заболеваемостью, неблагополучием крупного рогатого скота туберкулезом ($r=0,67 - 0,71$).

Ретроспективный анализ за более чем 50 лет эпизоотической ситуации по туберкулезу крупного рогатого скота подтвердил цикличность проявления инфекции в Амурской области, Приморском и Хабаровском краях с периодом 8-9 лет. Этот факт указывает на природную очаговость туберкулеза животных.

Следовательно, в результате нарушения миграции косули человеком в ряде южных районов Амурской области образовались природные антропоургические очаги туберкулеза животных. Источником инфекции для этих животных послужил крупный рогатый скот. От обоих видов животных изолированы идентичные *M.bovis*.

После оздоровления хозяйств неблагополучного района от туберкулеза крупного рогатого скота поголовье косуль начинает восстанавливаться через три года. Так как возбудитель туберкулеза продолжает циркулировать среди диких животных, природный эпизоотический очаг остается действующим. В течение двух лет в единичных случаях от косули изолировали *M.bovis*.

Снижение интенсивности или полное отсутствие миграции косули в неблагополучных районах по туберкулезу крупного рогатого скота с зонами приуроченности с циркуляцией идентичного для обоих видов животных возбудителя, повышают уровень проявления интенсивности эпизоотического процесса от спорадии до эпизоотии.

По структуре природный эпизоотический очаг туберкулеза животных характеризовался следующим образом. Часть южные районы Амурской области с проявлением приуроченности туберкулеза среди крупного рогатого скота и косуль превратились в участки стойкого неблагополучия с наиболее благоприятными условиями для непрерывности эпизоотической цепи. Эти районы составляют ядро эпизоотического очага. Остальные южные и северные районы Амурской области и Хабаровского края, где сохранилась миграция косули, представляют собой участки временного выноса возбудителя туберкулеза при подъеме заболеваемости среди крупного рогатого скота и проявлении инфекции среди косуль. При спаде интенсивности эпизоотического процесса туберкулеза животных возбудитель инфекции из этих участков исчезает [2].

На основании полученных результатов исследований с учетом эпизоотической ситуации хозяйств в развитии инфекции, выведенных особенностей и закономерностей эпизоотического процесса, природной очаговости болезни была разработана система контроля и математическая модель благополучного по туберкулезу животных района. Внедрение в Амурской области, Приморском и Хабаровском краях созданной модели с оптимальными показателями существенно

влияет на снижение интенсивности и экстенсивности эпизоотического процесса туберкулеза сельскохозяйственных и диких животных.

Список литературы

1. Джупина, С.И. Контроль эпизоотического процесса //Сиб. отд-ние РАСХН. - Новосибирск, 1994. - 164 с.
2. Мандро, Н.М. Влияние антропогенных факторов на ветеринарное благополучие диких животных Дальневосточного региона [Текст] / Н.М. Мандро, Н.С. Кухаренко //Эколого-биологическое благополучие животного мира: матер. международной науч. практ. конф. (Благовещенск, 14-17 мая 2012 г.). – Благовещенск: ДальГАУ, 2012. - С. 23-35.
- 3.Шкуратова, И.А. Состояние здоровья животных в условиях экологического неблагополучия и способы снижения техногенного воздействия [Текст] //Агроэкологические проблемы с.-х. производства в условиях техногенного загрязнения агроэкосистем. – Казань, 2001. – С. 126 – 129.
- 4.Мандро, Н.М. Экология микобактерий у диких кабанов [Текст] //Проблемы зоотехнии и ветеринарии и биологии животных на Дальнем Востоке: сб. науч. тр. - Благовещенск: Дальневосточный ГАУ, 2015. – Вып. 22. С.15-18.

УДК 619:616.15

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ГЕМОБЛАСТОЗОВ И ЛЕЙКЕМОИДНЫХ РЕАКЦИЙ

Остякова М.Е., д-р. биол. наук, доцент;

Почтарь В.А., аспирант;

Емельянов О.Н., аспирант,

Дальневосточный зональный научно-исследовательский ветеринарный институт,
г. Благовещенск

Аннотация. В статье изложены результаты применения гематологического метода для изучения морфологии крови крупного рогатого скота при лейкозе и лейкемоидных реакциях.

Ключевые слова: лейкоз, лейкемоидные реакции, крупный рогатый скот

Гемобластозы – это опухоли, возникающие из клеток кроветворной ткани. Гемобластозы подразделяются на лейкозы (системные опухолевые заболевания), лимфомы (солидные опухоли) и миелопролиферативные новообразования. В клинической практике используют не родовое понятие «лейкоз», а названия конкретных нозологических форм лейкоза (разных его стадий и определенных иммуно-, фено- и генотипов) [10].

Причины гемобластозов окончательно не выяснены, но установлен ряд факторов, влияющих на частоту их развития: ионизирующее излучение, химические соединения и лекарственные средства, наследственность, обменные нарушения, вирусы.

В настоящее время общепризнанной является клоновая теория патогенеза гемобластозов, согласно которой лейкозные клетки являются потомством одной мутировавшей гемопоэтической клетки-предшественницы. Мутация родоначальной кроветворной клетки происходит под влиянием этиологических факторов и заключается в повреждении генетического аппарата клетки, в результате чего гемопоэтическая клетка приобретает способность к гиперпролиферации и утрачивает способность дифференцироваться.

Лейкоз крупного рогатого скота - хроническая инфекционная болезнь с длительным латентным периодом, поражающая органы кроветворной системы. Заболевание характеризуется патологически усиленной пролиферацией лимфоидных клеток в местах их возникновения и за их пределами, выбросе этих клеток в циркулирующую кровь, появлении злокачественных образований в кроветворных и других органах и тканях [4,9,2,7].

© Остякова М.Е., Почтарь В.А., Емельянов О.Н., 2018

Для диагностики лейкоза КРС широко применяется реакция иммунодиффузии в геле агара (РИД) с использованием антигена вируса лейкоза - это основной диагностический метод. Недостатком метода является наличие у лейкоза латентной стадии, вирусоносительство без антителообразования, серонегативность при наличии сопутствующих инфекций, например, вирусной диареи[1].

Метод не прямого иммуноферментного анализа (ИФА) основан на применении антивидового конъюгата с использованием ферментов-маркеров. С помощью ИФА можно обнаружить антитела к ВЛКРС в молоке и моче. Достоверность ИФА связана с иммунологическими реакциями и поэтому не всегда адекватна[6,12].

Полимеразная цепная реакция (ПЦР) позволяет выявлять провирусную ДНК или вирусную РНК в образце крови животного. Анализ литературных данных, позволяет расположить методы-диагностики лейкоза в порядке возрастания чувствительности, точности и специфичности в следующий ряд: РИД < ИФА < ПЦР[11].

Гематологический метод позволяет диагностировать лейкоз на более ранних стадиях развития заболевания. Сущность его заключается в обнаружении в периферической крови повышенного числа лейкоцитов (в основном лимфоидного ряда), слабо дифференцированных клеток, а также полиморфных, атипичных клеток кроветворных органов [5].

При постановке диагноза необходимо исключать лейкомоидные реакции - состояния, характеризующиеся изменениями в крови, органах гемопоэза и организме в целом, сходными с теми, которые наблюдаются при гемобластозах, главным образом при лейкозах. Свое название - «лейкомоидные» - эти реакции получили в связи с тем, что изменения в гемопоэтической ткани и в периферической крови напоминают изменения при лейкозах. Однако лейкомоидные реакции не трансформируются в тот лейкоз, с которыми они сходны гематологически.

Целью наших исследований стало применение гематологического метода для изучения морфологии крови крупного рогатого скота при лейкозе и лейкомоидных реакциях.

Задачи исследования: 1. Исследовать морфологию крови РИД-положительных коров; 2. Исследовать морфологию крови коров с различными воспалительными процессами; 3. Сопоставить полученные данные с данными литературы.

Материалы и методы

Объект исследования - молочные коровы голштинской породы 4-6 лет и старше, одного из хозяйств Амурской области. Для исследований брали кровь у коров с воспалительными процессами различной локализации (маститы, эндометриты, бурситы) и РИД-положительных коров.

Гематологические исследования проводили известными (рутинными) методами. В качестве антикоагулянта использовали гепарин. Окраску мазков проводили по Паппенгейму. Определяли абсолютное количество лейкоцитов в 1 мм³ крови и сравнивали с данными «лейкозного ключа» (табл.1).

Таблица 1

Количество лейкоцитов и лимфоцитов (в 1 мм³ крови) у здорового, подозрительного по заболеванию и больного лейкозом крупного рогатого скота

Возраст животных, лет	Здоровые животные	Подозрительные по заболеванию животные	Больные животные
	число лейкоцитов	абсолютное число лимфоцитов	абсолютное число лимфоцитов
От 2 до 4	До 11000	От 8000 до 10000	Свыше 10000
От 4 до 6	До 10000	От 6500 до 9000	» 9000
Старше 6	До 9000	От 5500 до 8000	» 8000

Статистическую обработку экспериментальных исследований проводили по И.А. Ойвину (1960).

Собственные исследования

У животных двух групп отмечался низкий уровень гемоглобина и лейкоцитоз (табл.2).

Показатели крови крупного рогатого скота

Показатели	Норма	Группы животных, М±m, n=3		% соотношение групп животных
		лейкоз	лейкемические реакции	
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,0-7,5	6,4±0,30	7,4±0,47	116
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	4,5-12,0	16,3±1,08	15,6±1,40	96
Гемоглобин, г/л	99-129	81,4±7,54	91,6±8,36	113
Цветовой показатель	0,7-1,1	0,7±0,09	0,6±0,09	86
Лейкограмма, %				
Базофилы	0-2	-	-	-
Эозинофилы	3-8	12,3±1,45	21,7±3,28	185
Нейтрофилы:				
миелоциты	0	-	-	-
юные	0-1	-	-	-
палочкоядерные	2-5	1,7±0,33	0,7±0,33	41
сегментоядерные	20-50	25,3±4,98	38,3±3,28	150
Лимфоциты	40-65	60,0±3,22	39,0±0,58***	65
Моноциты	2-7	0,7±0,33	0,3±0,33	43
Абсолютное количество лимфоидных клеток в 1 мм ²	9000-11000	9,8±0,75	6,1±0,62*	62

Примечание. Показатели статистически достоверны: * - при $p < 0,05$; ** - при $p < 0,01$; *** - при $p < 0,001$.

Эозинофильный лейкоцитоз был более выражен в группе животных с воспалительными процессами. В группе РИД-положительных по лейкозу коров количество лимфоцитов было на 35% больше, а количество сегментоядерных нейтрофилов на 50% ниже, чем в группе животных с воспалительными процессами.

У РИД-положительных животных абсолютное количество лимфоцитов в крови соответствует поставленному диагнозу.

У животных воспалительные процессы сопровождались лейкоцитозом 15,6±1,40 тыс. При этом, в отличие от лейкоза увеличение количества лейкоцитов крови происходит в основном за счет нейтрофилов (38,3±3,28%) и эозинофилов (21,7±3,28%). Эти изменения крови носят временный характер, их можно дифференцировать от лейкоза повторными гематологическими исследованиями.

В крови РИД-положительных животных были обнаружены следующие клетки в количестве больше 3%: промиелоциты, плазмоциты и вакуолизация ядер клеток, эозинофилы, лимфоциты после митоза (не разъединенные), лейкемические бласты, клетки Ридера, ретикулярные клетки, ядерный полиморфизм – двухпластное ядро, митоз (метафаза).

Заключение. Существуют отличия в результатах гематологических исследований при лейкозе и лейкемических реакциях. Для лейкоза характерен лимфоцитарный лейкоцитоз, атипия клеток. Для лейкемических реакций – нейтрофильный и эозинофильный лейкоцитоз. Гематологический метод исследования является информативным и позволяет подтвердить лейкоз крупного рогатого скота на стадии отсутствия клинических признаков.

Список литературы

1. Белявская В.А. и др. Возможности и ограничения использования ПЦР в диагностике и генотипировании вируса лейкоза крупного рогатого скота // Сб.: Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных. – Ставрополь, 2003. – С.275 – 278.
2. Бурба Л.Г. Кунаков А.А. Диагностика лейкозов сельскохозяйственных животных. - М., Колос.- 1983. - 191 с.
3. Бурба, Л. Г. Валихов А.Ф., Горбатов В.А. Лейкозы и злокачественные опухоли животных / Л. Г. Бурба, А. Ф. Вахилев, В. А. Горбатов. – М.: Агропромиздат, 1988. – 399 с.
4. Валихов А.Ф. Лейкозы и злокачественные опухоли животных //Под ред. В.П.Шишкова и Л.Г.Бурбы. -М., 1988. -С. 173-194.

5. Гулюкин М.И. и др. Дифференциальная диагностика гемабластозов крупного рогатого скота // Бюл. ВИЭВ, - М.: 1996. – Вып. 77. – С. 46.
6. Джапаралиев Н.Т., Прохвятилова Л.Б., Ломакин А.И., Аянот П.К. Применение серологических методов и ПЦР для обнаружения вируса лейкоза крупного рогатого скота в образцах крови, молока и носовых истечений / Н.Т. Джапаралиев, Л.Б. Прохвятилова, А.И. Ломакин, П.К. Аянот // Достижения молодых ученых - в ветеринарную практику (Материалы конференции молодых ученых). Владимир: ОК-НИИиМС, ВНИИЗЖ. - 2000. С.127-131.
7. Крикун В. А. Лейкоз крупного рогатого скота и иммунологическая толерантность // Ветеринария. – 2002. - № 6. –С. 7–9.
8. Кудрявцева Т.П. Лейкоз животных. – М.: Россельхозиздат. – 1980. –158 с.
9. Кузнецова А.П., Смирнов В.П. Проблемы лейкоза сельскохозяйственных животных. Ветеринария. №3 – 1998 –С.32-33.
10. Литвицкий П.Ф. Патопфизиология: Учебник: В 2 т. – 2-е изд., испр. и доп. – М: ГЭОТАР-МЕД, 2003. – Т. 2. – С. 80, 86.
11. Мальцева Н.А. и др. Развитие и внедрение новых биотехнологий при разработке диагностических и профилактических приемов в сфере решения проблемы лейкоза КРС Материалы II региональной научной конференции «Студенческая наука – экономике России» Северо-Кавказский государственный технический университет. – 2004. С. 20- 22.
12. Carli K.T., Sen A., Batmaz H., Kennerman E. Detection of IgG antibody to bovine leukemia virus in urine and serum by two enzyme immunoassays // Lett. Appl. Microbiol.- 1999.- Vol.28, N.6.- P.416-418.

УДК 619:615.37

ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ У МЫШЕЙ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ИММУНОКОРРЕКТИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ

**Федоренко Т.В., канд.ветеринар.наук, ст.преподаватель,
Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск**

***Аннотация.** Представлены результаты применения костно-мозговых препаратов эндогенного происхождения, изготовленных из клеток костного мозга млекопитающих, с целью иммунокоррекции организма животных. Изучена эффективность применения препаратов из клеток костного мозга животных и установлено, что препараты способствуют увеличению показателей клеточного и гуморального звена иммунитета. Для иммунокоррекции организма животных целесообразней применять препарат из костного мозга свободноживущих животных.*

***Ключевые слова:** препарат из клеток костного мозга, клеточный иммунитет, гуморальный иммунитет, иммунокоррекция.*

В последние годы значительно возрос интерес исследователей и практических специалистов к проблеме иммуномодуляции, что связано прежде всего с усилением экологического неблагополучия и возрастающей нагрузкой на организм животных неблагоприятных антропогенных факторов, существенным ростом иммунодефицитных состояний и пониманием того, что развитие большинства патологических процессов обусловлено нарушением функций иммунной системы [1]. В связи с этим оправдан значительный интерес ученых к разработке и изучению различных средств, способных положительно влиять на функционирование иммунной системы [3]. Большие перспективы имеют иммуномодуляторы эндогенного происхождения, а именно костно-мозговые препараты белковой природы, обладающие стимулирующим действием клеток костного мозга на антителообразование в активную фазу иммунного ответа [2,5].

В настоящее время учеными разрабатываются и изучаются различные средства и методы, положительно влияющие на иммунную систему организма животных. Они нашли успешное применение в схеме профилактических и противоэпизоотических мероприятий, с целью повышения общей резистентности и иммунного ответа на различные антигены. Изучены наиболее перспективные иммуномодуляторы эндогенного происхождения многих сельскохозяйственных, домашних и некоторых диких животных [4].

© Федоренко Т.В., 2018

Несмотря на значительное количество данных препаратов, многие вопросы, касающиеся лечения и профилактики иммунодефицитных состояний, остаются нерешенными. Анализируя имеющуюся информацию по затронутой проблеме, сегодня можно констатировать, что исследование проблемы иммунокоррекции с помощью препаратов косно-мозгового происхождения, являющихся модуляторами физиологического происхождения, весьма актуально.

В связи с этим перед нами была поставлена цель исследования - изучить влияние препаратов, изготовленных из клеток костного мозга сибирской косули, лося, лисиц, козы на показатели крови белых мышей.

Исследование проводилось на базе кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, эпизоотологии и микробиологии Дальневосточного ГАУ. В качестве модели использовали белых мышей, одного возраста, пола, массы, которым подкожно вводили ПКМ в дозе 0,02 мл на мыш. Забор крови осуществляли на седьмой день. В крови определяли количество эритроцитов и лейкоцитов в счетной камере Горяева, лейкограмму методом микроскопии сухих фиксированных и окрашенных мазков методом Паппенгейма, биохимические показатели сыворотки крови лабораторных животных определяли на биохимическом анализаторе АКБа - 01 - "БИОМ®".

ПКМ – продукт, полученный нами в результате суспендирования, гомогенизации, осаждения и диализа клеток костного мозга трубчатых костей разных видов животных (косуля, лось, коза) и представляет собой аморфный порошок красно-коричневого цвета (*патент RU 2553334, от 18 мая 2015г.*).

В результате проведенных исследований установлено, что наибольшее количество лейкоцитов (таблица 1) наблюдается после применения препаратов из клеток костного мозга косули и лося, что составило $9,3 \pm 0,38$ и $9,29 \pm 0,21$ соответственно это на 32,8% выше чем в контрольной группе без применения препарата (показатели статистически достоверны, $P < 0,01$).

Таблица 1

Влияние иммунокорректоров на показатели клеточного иммунитета мышей, ($M \pm m$), ($n=6$)

Показатели		Контроль	ПКМ Лисиц	ПКМ Косули	ПКМ Лося	ПКМ Коз
Эритроциты ($10^{12}/л$)		$8,7 \pm 0,16$	$10,15 \pm 0,07^*$	$8,9 \pm 0,16$	$9,6 \pm 0,08^*$	$8,3 \pm 0,05^{**}$
Лейкоциты ($10^9/л$)		$7,0 \pm 0,13$	$8,39 \pm 0,13$	$9,3 \pm 0,38^{**}$	$9,29 \pm 0,21^{**}$	$8,98 \pm 0,34$
Лейкограмма	Палочкоядерные нейтрофилы	$4,6 \pm 0,42$	$9,3 \pm 0,32$	$4,8 \pm 0,25^{**}$	$4,9 \pm 0,16^*$	$6,1 \pm 0,36$
	Сегментоядерные нейтрофилы	$31,3 \pm 1,44$	$45,6 \pm 1,14^*$	$26,1 \pm 0,53^{**}$	$28,3 \pm 0,24$	$34,8 \pm 0,61^*$
	Моноциты	$4,7 \pm 0,45$	$2,7 \pm 0,2$	$5,0 \pm 0,35^{**}$	$5,2 \pm 0,15^{**}$	$3,8 \pm 0,17$
	Эозинофилы	$3,8 \pm 0,45$	$2,0 \pm 0,35$	$3,6 \pm 0,19^*$	$3,0 \pm 0,28$	$2,8 \pm 0,05$
	Лимфоциты	$55,6 \pm 0,65$	$40,6 \pm 0,40^*$	$60,5 \pm 0,27^{**}$	$58,5 \pm 0,31^*$	$52,5 \pm 0,49^*$

Примечание: $*P < 0,05$; $**P < 0,01$ – в сравнении с контролем.

При анализе лейкограммы лабораторных животных наибольшее количество иммунокомпетентных клеток отмечается у животных получавших ПКМ косули и ПКМ лося, так количество моноцитов превышает на 6,4% и 10,6% соответственно показателей контрольной группы, содержание лимфоцитов превысило 8,8% и 5,2% соответственно, а содержание эозинофилов на 50% и 80% соответственно, что может быть связано с более высоким содержанием γ -глобулиновых фракций в составе препарата из костного мозга свободноживущих животных. Эти различия статистически подтвердились ($P < 0,01$). Важно отметить, что показатели во всех группах остаются в пределах физиологической нормы. При этом ПКМ не вызывал у опытных мышей изменений в поведении и общем состоянии. В следующие 7 дней наблюдения животные оставались живыми, адекватно реагировали на раздражители, охотно принимали корм и воду.

При изучении показателей гуморального иммунитета (табл. 2) установлено, что ПКМ косули в большей степени увеличивает показатели β - и $\gamma_1+\gamma_2$ -глобулиновых фракций по сравнению с контролем, в среднем на 5,82 и 39,52% соответственно. а также альбуминов, их количество превышает на 37,2 процента. Содержание α_1 - и α_2 -глобулинов в большем количестве установлено у мышей, получавших МКП лисиц и составило 11,4 и 11,7 г/л соответственно. ПКМ коз повышает содержание альбуминов у мышей на 39,73% по сравнению с контрольной группой и это показатель выше остальных. Препарат из клеток костного мозга лося также увеличивает показатели гуморального иммунитета по сравнению с контролем, в меньшей степени чем ПКМ косули, но больше чем ПКМ лисиц и коз.

Таблица 2

Влияние иммунокорректоров на показатели гуморального иммунитета мышей, ($M \pm m$), ($n=6$)

Показатели		Контроль	ПКМ Лисиц	ПКМ Косули	ПКМ Лося	ПКМ Коз
Общий белок, г/л		64,83 $\pm$ 2,99	72,41 $\pm$ 1,32 P<0,01	81,33 $\pm$ 1,72 P<0,001	80,02 $\pm$ 1,23 P<0,01	79,98 $\pm$ 0,39 P<0,01
Альбумины, г/л		25,95 $\pm$ 1,22	25,0 $\pm$ 1,41 P<0,05	35,08 $\pm$ 0,8 P<0,001	33,25 $\pm$ 0,69 P<0,001	36,26 $\pm$ 0,37 P<0,05
Глобулины, г/л	α_1	7,05 $\pm$ 0,6	11,4 $\pm$ 0,43 P<0,01	8,4 $\pm$ 0,19 P<0,01	8,9 $\pm$ 0,56 P<0,05	8,1 $\pm$ 0,46 P<0,05
	α_2	8,98 $\pm$ 0,28	11,7 $\pm$ 0,85 P<0,01	9,93 $\pm$ 0,22 P<0,001	10,36 $\pm$ 0,25 P<0,001	9,02 $\pm$ 0,21 P<0,05
	β	11,69 $\pm$ 0,54	10,3 $\pm$ 0,72 P<0,05	12,37 $\pm$ 0,34 P<0,05	12,01 $\pm$ 0,74 P<0,05	11,91 $\pm$ 0,25 P<0,01
	$\gamma_1+\gamma_2$	11,16 $\pm$ 1,52	13,6 $\pm$ 0,18 P<0,01	15,57 $\pm$ 0,28 P<0,001	15,31 $\pm$ 0,28 P<0,01	14,67 $\pm$ 0,39 P<0,01

Примечание: P – уровень достоверности в сравнении с контролем.

Таким образом, эффект стимуляции образования иммунокомпетентных клеток и продукции антител под влиянием костно-мозговых препаратов зависит от биологического материала для изготовления данных препаратов. Проанализировав данные, отметим, что для иммунокоррекции организма животных целесообразней применять препарат из костного мозга сибирской косули и лося, так как биологически активный препарат ПКМ обладает стимулирующим действием на образование иммунокомпетентных клеток, увеличивает выработку антител, следовательно, повышается иммунологический статус организма животных в целом.

Список литературы

1. Крапивина, Е.В. Влияние биологически активных препаратов на резистентность поросят / Е.В. Крапивина // Ветеринария. – 2001. - №6. – С.38-43.
2. Мандро, Н.М., Федоренко, Т.В. Рекомендации по применению белкового препарата из клеток костного мозга / Сост.: Н.М. Мандро, Т.В. Федоренко. – Благовещенск: Дальневосточный ГАУ, 2016. – 21 с.
3. Топурия, Л.Ю. Применение препаратов тимуса для коррекции иммунодефицитных состояний у животных / Л.Ю. Топурия // Известия Оренбургского ГАУ. – 2006. – Вып. 11-1 /том 3/. – с.64-66.
4. Федоров, Ю.Н. Клинико-иммунологическая характеристика и иммунокоррекция иммунодефицитов животных / Ю.Н. Федоров // Ветеринария. - 2013.- №2.- С.3-8.
5. Хмылов, А.Г. Профилактика вторичных иммунодефицитов поросят миксофероном / А.Г. Хмылов, Е.М. Степанов // Ветеринария. - 2006.- №12.- С.9-10.

УДК 619:616.99(571.61)

ПРОБЛЕМА РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ ДИРОФИЛЯРИОЗА НА ТЕРРИТОРИИ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Пойденко А.А., канд. биол. наук, доцент,
Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Аннотация. В связи с регистрацией дирофиляриоза у людей, наличием инвазированных дирофиляриями животных домашнего содержания и сложившимися климатическими условиями, в городе Благовещенске сформировался синантропный очаг дирофиляриоза с расширением ареала в более северные районы Амурской области. Важнейшим условием разрыва эпизоотической цепи и предотвращением распространения дирофиляриоза является наиболее раннее выявление источников инвазии - ежегодное обследование собак, кошек в ветеринарных учреждениях и дегельминтизация домашних животных.

Ключевые слова: гельминтозы, дирофиляриоз, Амурская область, инвазия, профилактика.

В структуре редких гельминтозов наибольший удельный вес, около 38% приходится на дирофиляриоз. Случаи заболевания зарегистрированы в ряде субъектов Российской Федерации: Алтайском, Краснодарском, Красноярском, Пермском, Приморском, Хабаровском краях, республиках Башкортостан, Калмыкия, Татарстан, Удмуртской Республике, Астраханской, Белгородской, Волгоградской, Воронежской, Курганской, Кировской, Липецкой, Нижегородской, Новосибирской, Омской, Рязанской, Ростовской, Саратовской, Тульской, Ульяновской, Амурской областях, г. Москве и в сопредельных государствах - Украине, Белоруссии. Дирофиляриоз – заболевание, вызываемое паразитированием нематоды. Истинная заболеваемость людей дирофиляриозом неизвестна, так как не ведется ее официальная регистрация. Сложность раннего выявления связана с трудностью дифференциальной диагностики и низкой осведомленностью врачей об этой разновидности гельминтоза.

Цель – провести изучение эпизоотической ситуации по дирофиляриозу на территории Амурской области, выяснить основные способы его профилактики.

Материалы и методы. Работа выполнена на базе кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, эпизоотологии и микробиологии факультета ветеринарной медицины и зоотехнии ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ. Объектом исследования были данные отчетности Управления ветеринарии и племенного животноводства Амурской области с 2010 по 2016 г., отчетность ГБУ АО «Амурская областная ветеринарная лаборатория».

Результаты и обсуждение. Несмотря на то, что дирофиляриоз широко распространен в странах тропического и субтропического климата, в последние годы отмечено расширение ареала заболевания, в том числе и на территории Амурской области. Дирофиляриоз в Приамурье регистрируется с 2009 г. Учитывая участвовавшие случаи заболевания дирофиляриозом у людей, ветеринарной службой области с 2012 года проводится обследование домашних животных на базе ГБУ АО «Амурская областная ветеринарная лаборатория». В 2012 году для выяснения эпизоотической обстановки были проведены скрининговые исследования на дирофиляриоз. Для исследований было отобрано 130 проб крови у собак и кошек. И у 35 особей был подтвержден положительный результат. Выявлено, что дирофиляриями поражаются собаки всех пород от полугода лет и старше. Заболеванием было обнаружено у животных, имевших контакт с комарами.

В городе Благовещенске обнаружены дирофилярии при хирургическом вмешательстве по поводу опухолевидных образований у собак и кошек в области спины, у основания ушей и на кончиках ушей, рентгенологически установлено внутрисердечное паразитирование дирофилярий у домашних кошек и собак, в 4 случаях выявлена микрофиляремия. Общая инвазированность домашних животных дирофиляриозом в Приамурье составляет 25,3%. По данным ряда авторов, общая экстенсивность инвазии собак дирофиляриозом составляет от 10,2 до 25,5%. Переносчиками дирофилярий служат комары родов *Aedes*, *Culex* и *Anopheles*, которые, по данным энтомологических исследований, распространены и на территории Амурской области. За последние годы в городе Благовещенске и ряде других территорий области отмечаются климатические условия, благоприятные для развития личинок дирофилярий в комарах. Так, в период с мая по август регистрируется среднесуточная температура выше 15°C. Принимая во внимание тот факт, что пороговой температурой воздуха для развития личинок дирофилярий в комарах является температура 14°C, а для развития личинки дирофиляриоза в комаре достаточно двух недель, необходимо сделать вывод о том, что в городе Благовещенске и ряде территорий области высокие среднесуточные температуры являются благоприятными для распространения среди населения и домашних животных инвазии, вызванной *Dirofilaria repens*.

Профилактика дирофиляриоза включает в себя:

- борьбу с ростом популяции бродячих животных (собаки, кошки);
- индивидуальную защиту от кровососущих насекомых (репелленты, защитная одежда);
- дегельминтизацию домашних собак и кошек с целью профилактики в весеннее-летний период (вермитан, левамизол, ивермектин, селамектин, дектомакс, новомек);
- в очагах паразитоза – обработка водоемов с целью снижения численности комаров (деларвация).

Заключение. В связи с регистрацией дирофиляриоза у людей, наличием инвазированных дирофиляриями животных домашнего содержания и сложившимися климатическими условиями, в городе Благовещенске сформировался синантропный очаг дирофиляриоза с расширением ареала в более северные районы Амурской области. Важнейшим условием разрыва эпизоотической цепи и предотвращением распространения дирофиляриоза является наиболее раннее выявление источников инвазии - ежегодное обследование собак, кошек в ветеринарных учреждениях и дегельминтизация домашних животных.

Список литературы

1. Александрович, Е.В. Актуальности дирофиляриоза в Амурской области [Текст] / Е.В.Александрович, А.А.Вахненко, А.С.Зайцев, О.А.Серга, Е.Ю.Недоступова // Вестник современной клинической медицины. – 2012. – Том 5, вып.3 – С. 74-76.
2. Ветеринарно-санитарные мероприятия по профилактике и ликвидации паразитарных заболеваний животных: методические указания / И.Н. Дубина [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2008. – 51 с.
3. Жукова, Н.Н. Дирофиляриоз в Амурской области [Текст] / Е.В.Александрович, Н.Н.Жукова, Л.С.Макеева, Н.В.Яковлева // Дальневосточный журнал инфекционной патологии. – 2012. – № 21 – С. 175-177.
4. Капустин, В.Ф. Атлас гельминтов сельскохозяйственных животных. – М.: Сельхозгиз, 1953. – 139 с.

УДК 619:612:636.21

КОМПЛЕКСНАЯ ПРОФИЛАКТИКА ИММУНОДЕФИЦИТА ТЕЛЯТ В ПОСТНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД

Почтарь В.А., аспирант;

Остякова М.Е., д-р. биол. наук, доцент,

Дальневосточный зональный научно-исследовательский ветеринарный институт,
г. Благовещенск

Аннотация. Не сформированная иммунная система в раннем постнатальном онтогенезе телят способствует развитию заболеваний желудочно-кишечного тракта, органов дыхания и других систем. Для оптимизации работы систем организма животных рационально применять препараты для стимуляции гемопоэза и иммунитета. Такими эффектами обладают цианокобаламин (вит В12) и Миксоферон. В статье изложены результаты применения этих препаратов для профилактики иммунодефицита телят.

Ключевые слова: новорожденные телята, кровь, цианокобаламин, миксоферон, иммунодефицит

Организм животных при переходе от пренатального периода существования к новорожденности испытывает большие нагрузки и значительно отличается своей адаптационной способностью от половозрелых животных.

В раннем постнатальном онтогенезе наблюдаются изменения всех систем организма, в частности иммунной системы животных [2]. Но иммунная система новорожденных не сформирована, поэтому ее недостаточность приводит к развитию заболеваний желудочно-кишечного тракта, органов дыхания и других систем.

Для оптимизации работы систем организма животных рационально применять препараты для стимуляции гемопоэза и иммунитета [4]. Такими эффектами обладают цианокобаламин (вит В12) и Миксоферон.

Цианокобаламин необходим для нормального кроветворения (способствует созреванию эритроцитов). Участвует в процессах транسمетилирования, переносе водорода, образовании метионина, нуклеиновых кислот, холина, креатина. Способствует накоплению в эритроцитах соединений, содержащих сульфгидрильные группы. Оказывает благоприятное влияние на функцию печени и нервной системы. Участвует в синтезе миелиновой оболочки, стимулирует гемопоэз, уменьшает болевые ощущения, связанные с поражением периферической нервной системы, стимулирует нуклеиновый обмен через активацию фолиевой кислоты.

Миксоферон обладает противовирусным и иммуномодулирующим действием. Подавляет размножение ДНК и РНК-содержащих вирусов, ингибируя экспрессию вирусных генов. Иммуномодулирующее действие интерферона включает воздействие на клеточные звенья иммунной системы: стимулирует литическую активность лимфоцитов, специфических цитотоксичных Т-лимфоцитов и макрофагов, влияет на образование специфических антител В-лимфоцитами, стимулирует выработку собственного интерферона альфа.

Учитывая, что цианокобаламин оказывает влияние на кроветворение, а кровь называют «зеркалом» состояния внутренней среды организма, исследование гематологических показателей позволяет в определенной мере судить о реактивности организма, функциональном состоянии органов и тканей, помогает контролировать характер и степень воздействия того или иного вещества на организм [5].

Целью исследования стало изучение влияния комплексного применения цианокобаламина и Миксоферона на организм телят в постнатальный период.

Материалы и методы. Лабораторные исследования проводились на базе отдела микробиологии ФГБНУ ДальЗНИВИ. Объект исследования – красно-пестрый новорожденный молодой крупного рогатого скота голштинской породы.

Для проведения исследования методом аналогов были сформированы 2 группы по 10 телят с первого дня жизни, группы формировались по мере рождения телят. Животные опытной и контрольной групп находились в одинаковых условиях содержания и кормления. Телятам опытной группы внутримышечно вводили цианокобаламин в дозе 0,5 мг один раз в сутки 10 дней. Дополнительно, внутримышечно вводили «Миксоферон» дважды с интервалом 48 ч. по 5 доз (50000тыс. ед.). В 1, 5 и 10 дни исследований проводили забор и исследование крови.

Количество лейкоцитов и эритроцитов в крови подсчитывали в камере Горяева. Лейкоцитарную формулу подсчитывали в мазках, окрашенных по Паппенгейму. В качестве значений физиологической нормы принимали интервалы соответствующих показателей, приведенные в литературе (3).

Результаты исследований. При анализе результатов гематологических исследований, приведенных в таблице, выявлено, что содержание эритроцитов у суточных телят всех групп соответствовало нижним границам физиологической нормы. На 5 день исследований наблюдалась тенденция к повышению уровня эритроцитов в крови у телят всех групп: в контрольной группе на 37,3% , опытной группе на 38,7%. На 10 день опыта содержание эритроцитов у телят повысилось, по сравнению с началом исследований, на 35,3% и 65,3% соответственно.

Таблица

Результаты исследования крови телят, $M \pm m$, $n=10$

Показатель		Норма	Дни исследований					
			1		5		10	
			контроль-ная	опытная	кон-трольная	опытная	кон-трольная	опытная
Эритроциты, * $10^{12}/л$		5,0-7,5	5,1 $\pm$ 1,23	4,9 $\pm$ 1,45	7,0 $\pm$ 1,89	6,8 $\pm$ 1,65	6,9 $\pm$ 1,13	8,1 $\pm$ 1,43
Лейкоциты, * $10^9/л$		4,5-12,0	4,6 $\pm$ 3,2	4,2 $\pm$ 5,7	9,9 $\pm$ 0,60	5,7 $\pm$ 0,45	17,1 $\pm$ 3,01	12,8 $\pm$ 0,58
Гемоглобин, г/л		99-129	101,5 $\pm$ 3,10	99,1 $\pm$ 1,34	104,1 $\pm$ 1,2	102,2 $\pm$ 1,4	105,6 $\pm$ 5,1	105,4 $\pm$ 3,5
Базофилы		0,0-2,0	0,1 $\pm$ 0,03	0,1 $\pm$ 0,13	0,2 $\pm$ 0,02	0,2 $\pm$ 0,03	0,2 $\pm$ 0,01	0,3 $\pm$ 0,09
Эозинофилы		3,0-8,0	3,7 $\pm$ 0,20	3,7 $\pm$ 0,13	3,1 $\pm$ 0,06	4,1 $\pm$ 0,21	2,8 $\pm$ 0,91	5,1 $\pm$ 0,05
Лейко-нейтрофилы	миелоциты	0	0	0	0	0	0	0
	юные	0,0-1,0	0,2 $\pm$ 0,15	0,2 $\pm$ 0,19	0	0,1 $\pm$ 0	0	0,1 $\pm$ 0,30
	палочко-ядерные	2,0-5,0	1,9 $\pm$ 0,17	1,7 $\pm$ 1,21	1,3 $\pm$ 0,31	2,4 $\pm$ 0,17	1,0 $\pm$ 0,14	2,5 $\pm$ 0,19
	сегменто-ядерные	20,0-35,0	34,1 $\pm$ 1,9	36,1 $\pm$ 1,7	43,7 $\pm$ 1,43	27,1 $\pm$ 2,10	36,9 $\pm$ 1,72	25,2 $\pm$ 1,11
Лимфоциты		40,0-65,0	38,1 $\pm$ 0,15	37,2 $\pm$ 0,13	36,1 $\pm$ 0,14	45,2 $\pm$ 0,13	34,3 $\pm$ 0,12	49,2 $\pm$ 0,26
Моноциты		2,0-7,0	2,3 $\pm$ 1,3	3,1 $\pm$ 2,0	2,4 $\pm$ 1,01	2,1 $\pm$ 0,09	4,2 $\pm$ 0,04	5,2 $\pm$ 0,06

Содержание в крови лейкоцитов у животных всех до опыта соответствовало нижним границам нормы, что характерно для первого возрастного иммунодефицита [6].

Далее с возрастом количество этих клеток росло, у телят контрольной группы к 10 дню отмечали лейкоцитоз (17,1 $\pm$ 3,01 Г/л).

Возросло количество базофилов, особенно на 10 день исследований у животных опытной группы, на 33,3% больше, чем в пятый день исследований.

Содержание в крови подопытных телят эозинофилов соответствовало физиологическим нормам. На 10й день исследований, их количество возросло в опытной группе на 25,5%, по отношению к 5 дню эксперимента.

У животных контрольной группы отмечено снижение этих клеток на 10,9%. Снижение количества и отсутствие эозинофилов может косвенно указывать на стресс-реакцию организма [1].

Уровень юных форм нейтрофилов в крови у телят контрольной группы находился на нижних границах физиологической нормы. Динамики этих клеток в течение исследований отмечено не было.

Количество палочкоядерных форм нейтрофилов в крови у животных опытной группы находились в пределах физиологической нормы в течение всего времени исследований.

У телят контрольной группы была отмечена тенденция к снижению уровня палочкоядерных нейтрофилов. Относительно 5 дня исследований их количество сократилось на 23,1%.

Содержание в крови сегментоядерных форм нейтрофилов у новорожденных телят всех исследуемых групп соответствовало верхним пределам физиологической нормы. Однако, уже на 5е сутки, у телят контрольной группы был отмечен рост их количества. На 10й день исследований тенденция роста клеток не прекращалась. У телят же опытной группы содержание сегментоядерных нейтрофилов приблизилось к нижним границам нормы.

Количество моноцитов в крови у всех испытуемых животных соответствовало показателям физиологической нормы, и к 10 дню исследований их количество увеличивалось без существенных межгрупповых различий.

Уровень лимфоцитов в крови у телят всех групп до опыта был ниже физиологической нормы. На 10 день было выявлено увеличение количества этих клеток, у животных опытной группы на 8,8%, относительно 5 дня исследований. А у телят контрольной группы была отмечена тенденция к понижению содержания лимфоцитов в крови, относительно 5 дня опыта на 4,9%.

Заключение. Таким образом, у телят контрольной группы отмечался нейтрофильный лейкоцитоз на фоне лимфопении, что отражало состояние недостаточности гемопоэза и иммунной системы. У телят этой группы на 5е сутки исследований наблюдались клинические признаки нарушения функции желудочно-кишечного тракта (отсутствие аппетита, диарея, эксикоз).

Применение новорожденным телятам препаратов цианокобаламина и Миксоферона с первого дня жизни способствовало росту количества эритроцитов, лимфоцитов и эозинофилов крови, что являлось отражением стимуляции гемопоэза, повышения антигенной защиты и адаптации к действию стресс-факторов.

Список литературы

1. Гаркави, Л.Х., Квакина Е.Б., Уколова М.А. Адаптационные реакции и резистентность организма.- Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского ун-та, 1990.-224с.
2. Зень, В.М. Гематологические показатели телят с низким уровнем естественной резистентности организма/ В.М. Зень, А.П. Свиридова, Е.А. Андрейчик, С.Л. Попова// Сборник научных статей по материалам XX международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства».-2017.-С. 43-45.
3. Кондрахин, И.П. Методы ветеринарно-клинической лабораторной диагностики: Справочник /И.П. КОНДРАХИН, А.В. Архипов, В.И. Левченко и др.; Под редакцией И.П.Кондрахина.-М.: КолосС.,2004.-520 с.
4. Корякина, Л.П. Состояние обмена веществ и естественной резистентности в организме новорожденных телят /Л.П. Корякина, Н.И. Борисов // Достижения науки и техники АПК.-2016.-№1. Т.30.-С. 62-65.
5. Поляков, А.В. Гемограмма телят при использовании различных схем введения натрия нуклеината / А.В. Поляков, Е.В. Крапивина // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии.- 2012.-№3 .- С.50-54.
6. Почтарь В.А. Иммунодефициты новорожденных телят в условиях Амурской области/ А.В. Почтарь, М.Е. Остязова // Материалы международной научно-практической конференции «Эколого-биологическое благополучие растительного и животного мира».-2017.-С.208-210.

Научное издание

АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС:
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

*Материалы
всероссийской научно-практической конференции
(г. Благовещенск, 11 апреля 2018 г.)*

Часть 1

Статьи публикуются в авторской редакции

Компьютерная верстка Н.Н. Федотовой

Лицензия ЛР 020427 от 25.04.1997 г. Подписано к печати 02.04.2018 г.
Формат 60×90/8. Уч.-изд.л. – 20,6. Усл.-п.л. – 19,5. Тираж 60 экз. Заказ 34.

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии издательства Дальневосточного ГАУ
675005, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86