Ярославский научно-исследовательский институт
животноводства и кормопроизводства - филиал
Федерального государственного бюджетного научного
учреждения «Федеральный научный центр
кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса»

РОЛЬ АГРАРНОЙ НАУКИ В СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РФ

Материалы
III научно-практической конференции
с международным участием

Ярославль
2026

Ярославский научно-исследовательский институт животноводства
и кормопроизводства – филиал Федерального государственного бюджетного
научного учреждения «Федеральный научный центр кормопроизводства
и агроэкологии имени В.Р. Вильямса»
(Ярославский НИИЖК – филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»)

РОЛЬ АГРАРНОЙ НАУКИ В СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РФ

МАТЕРИАЛЫ
III НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

15-17 июля 2026 года

Ярославль
2026

УДК 636+631+633+632+633+637+502/504+577+911
ББК 41/42+45/46
Р68

Редакционная коллегия:
А.В. Коновалов, А.В. Ильина,
М.В. Абрамова, А.А. Алексеев, А.А. Лобанова

Р68 Роль аграрной науки в стратегии развития продовольственной безопасности РФ : материалы III научно-практической конференции с международным участием, г. Ярославль, 15-17 июля 2026 г. - Ярославль: Канцлер, 2026. – 180 с.

ISBN 978-5-908175-45-6

В сборнике представлены материалы III научно-практической конференции с международным участием, проходившей 15-17 июля 2026 года в г. Ярославле.

В публикуемых материалах отражены результаты исследований российских и зарубежных специалистов в областях селекции, генетики и разведения животных, технологии кормления, производства продукции животноводства, агротехнологии кормопроизводства, экологии земледелия и растениеводства, селекции для кормопроизводства.

Тексты материалов представлены в авторской редакции и размещены в алфавитном порядке.

Сборник предназначен для научных работников, специалистов сельского хозяйства, аспирантов и студентов.

ISBN 978-5-908175-45-6

© Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства - филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса»

СОДЕРЖАНИЕ

Абрамова М.В., Зырянова С.В., Ильина А.В., Барышева М.С., Решетник А.А. Влияние генетических и паратипических факторов на продуктивные показатели овец романовской породы …….. 5
Абрамова М.В., Ильина А.В., Барышева М.С., Евдокимов Е.Г., Приданникова Н.В., Решетник А.А. Влияние генотипа на шерстную продуктивность и живую массу овец романовской породы ……. 10
Абрамова М.В., Малышев С.С. Оценка качества молока коров в зависимости от генотипа …….. 15
Абрамова Н.И., Богорадова Л.Н. Изменчивость селекционируемых признаков новой популяции голштинской породы ……... 20
Алексеев А.А., Муравьев П.С. Особенности заготовки силоса из люцерны с применением ферментно-микробиологических препаратов ……. 25
Алексеев А.В., Коновалов А.В. Использование экспериментального препарата «Яросил ЦЛ» для повышения качества силоса …… 30
Барышева М.С. Продуктивность овец романовской породы при различном сочетании генеалогических групп ……... 35
Гречишников Н.Н. Эффективность влияния минеральных удобрений и навозных стоков на продуктивность и качество продукции агрофитоценозов ……... 40
Золотарев В.Н., Остpикова М.Г. Эффективность применения минеральных удобрений на семенных травостоях житняка гребневидного .. 44
Зырянова С.В. Реализация генетического потенциала быков-производителей в зависимости от страны происхождения …….. 50
Зырянова С.В. Сравнительный анализ индекса генетического превосходства и официальной оценки племенной ценности быков-производителей ……. 55
Ильина А.В., Абрамова М.В., Зырянова С.В., Барышева М.С., Приданникова Н.В. Продуктивность коров ярославской породы в зависимости от полиморфизма гена тиреоглобулина 5 …… 60
Исупов В.М., Белоногова А.Н. Влияние микробиоты на процесс силосования …….. 64
Карпова Е.А. Перспективы использования почвенной альгофлоры в сельском хозяйстве ……... 71
Кравайнис Ю.Я., Кравайне Р.С., Ловчева А.А., Максимова К.С. Содержание минеральных веществ в консервированных кормах разного ботанического состава …….. 75
Нурмухаметова Г.Р., Корнилова Л.В., Батанов С.Д., Старостина О.С. Влияние высокобелковой кормовой добавки «Кауфит Актив Про» на жирнокислотный профиль молока коров голштинской породы …….. 80
Нурмухаметова Г.Р., Корнилова Л.В., Батанов С.Д., Старостина О.С. Влияние высокобелковой кормовой добавки «Кауфит Актив Про» на аминокислотный состав молока коров голштинской породы …….. 85

Селимян М.О. Наследуемость воспроизводительных признаков новой популяции голштинского скота Вологодской области ……. 91
Сенченко М.А., Федоров Е.Н. Полнорационный комбикорм на основе побочных продуктов перерабатывающей промышленности и его влияние на мясную продуктивность кроликов породы советская шиншилла …….. 96
Сергеева С.Е., Воловик В.Т. Формирование продуктивного семенного травостоя ярового рапса ……... 99
Соложенцева Л.Ф. Пораженность люцерны грибными болезнями в Нечерномной зоне России и селекция на устойчивость к ним …… 102
Тихонов А.В., Дубинина А.А., Лобанова А.А., Сабирова Т.П., Карпова Е.А. Многолетние травосмеси для лугопастбищного использования …… 107
Третьяков Е.А. Качество молока при скармливании жмыха личинки чёрной львинки ……. 111
Трофимова Л.С. Агроландшафтно-экологическое районирование центрального района России …… 115
Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Агроландшафтно-экологическое районирование для сельского хозяйства ……... 120
Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Идеи В.В. Докучаева в развитии аграрной науки и сельского хозяйства ……... 125
Трухан О.В. Повышение урожайности семенных травостоев тимофеевки луговой сорта ВИК 911 при внесении оптимальных доз азотных удобрений 131
Трухан О.В. Создание перспективного исходного материала среднепоздних форм вики яровой ……... 135
Ухов Е.И., Постраш И.Ю., Скворцова Е.Г. Корреляция геномных оценок CDCB с фактической молочной продуктивностью голштинизированных коров ярославской породы ……... 140
Хромова О.Л. Динамика численности поголовья коров и показателей выхода телят в популяциях молочных пород европейского севера РФ …….. 145
Шевелева О.А., Ошкина Г.К., Абрамова М.В., Ильина А.В., Коновалов А.В., Батанов С.Д., Абуғалиев Серімбек Құрманбайұлы. Роль структурных углеводов в формировании переваримости корма и метаболического статуса у коров-первотелок 151
Эрмен Феррас Альварес, Грисель Кабрера Давила, Ана Мартель Гарсия. Экологические индикаторы биоразнообразия для оценки сельскохозяйственных и лесных хозяйств в рамках устойчивого управления землями (УУЗ) …….. 157
Юдаев И.В., Беленков А.И. Использование электроинноваций в борьбе с борщевиком сосновского ……. 165
Яковлева Е.П. Агроландшафтно-экологическое районирование северо-запада России …… 170
Яковлева О.О. Оценка и сравнительный анализ линий айрширской породы крупного рогатого скота в условиях вологодской области …… 175

УДК 636.38.082

ВЛИЯНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ И ПАРАТИПИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОВЕЦ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ

Абрамова М.В. канд. с.-х. наук**, Зырянова С.В., Ильина А.В.** канд. с.-х. наук**, Барышева М.С., Решетник А.А.**

Ярославский НИИЖК - филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»

Россия, 150517, Ярославская обл., Ярославский р-н, п. Михайловский, ул. Ленина, д. 1

e-mail: abramovam2016@yandex.ru

Живая масса овец является важным признаком, отражающим генетический потенциал, условия кормления и состояние здоровья животных. Она служит одним из ключевых селекционных критериев, поскольку тесно связана с мясной продуктивностью, скороспелостью, оплатой корма и общей жизнеспособностью поголовья. Вместе с тем ее вариабельность обусловлена одновременным действием множества факторов - породы, пола, возраста, сезона рождения, уровня питания и паратипических условий, - что затрудняет оценку вклада каждого из них при помощи простых статистических методов [1,2].

Традиционный однофакторный анализ не позволяет разграничить изолированное и совместное действие признаков, а также учесть их корреляционные связи и взаимодействия. В результате оценки влияния отдельных факторов могут оказаться смещенными, а выводы — противоречивыми. Применение множественного линейного регрессионного анализа позволяет количественно оценить изолированное и совместное влияние предикторов на результативный признак, выявить доминирующие факторы и построить прогностические модели [3]. Это особенно актуально в селекционно-племенной работе и при оптимизации технологий содержания, поскольку дает

обоснованные критерии отбора и управления продуктивностью. Кроме того, регрессионные модели позволяют учитывать взаимодействия факторов и контролировать коррелирующие (смешивающие) факторы, повышая точность выводов [4].

Целью настоящих исследований являлась оценка влияния паратипических и генетических факторов на живую массу овец с использованием множественных линейных моделей и регрессионного анализа.

Материал и методы исследований. Исследования проводились на овцах романовской породы племенного репродуктора Ярославской области. В анализ включены данные о живой массе в 12 месяцев и ряде паратипических и генетических факторов. Объем выборки составил 386 голов. Первичные данные получены из электронной базы «Селекс. Овцы» (ООО РЦ Плинор).

Оценку влияния паратипических и генетических факторов на живую массу животных проводили методом многофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) с использованием общих линейных моделей (GLM). В качестве зависимой переменной выступала живая масса овец в возрасте 12 месяцев. В модель включены шесть факторов: тип рождения (5 градаций), год и сезон рождения (7 градаций), живая масса при рождении (5 градаций), возраст при отбивке (7 градаций), линия отца (10 градаций) и линия матери (12 градаций).

Для оценки влияния факторов использовали множественный линейный регрессионный анализ. В модель в качестве независимых переменных включены: тип рождения, дата рождения, живая масса при рождении, возраст при отбивке, принадлежность к линии отца и матери. Параметры модели оценивали методом наименьших квадратов. Достоверность коэффициентов регрессии проверяли с помощью t-критерия Стьюдента, адекватность модели в целом - с помощью F-критерия Фишера. Критический уровень значимости принят равным $p<0,05$. Расчеты выполнены с использованием пакета анализа данных встроенного в «Microsoft Excel» и в программе Past 4.0.

Результаты исследований. Живая масса молодняка в возрасте 12 месяцев в среднем по выборке составила 42,22 ± 0,24 кг при стандартном отклонении

4,77 кг и коэффициенте вариации 11,30 %, что соответствует умеренной изменчивости признака. Медиана была незначительно ниже средней арифметической (41,72 кг), что указывает на слабую правостороннюю асимметрию распределения фенотипов (As = +0,60). Распределение признака характеризовалось умеренным положительным эксцессом (Ex = +0,97). Полученные значения коэффициента вариации (Cv = 11,30 %) свидетельствуют об умеренной изменчивости признака и достаточной однородности выборки для проведения регрессионного анализа (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние факторов на живую массу овец

Фактор	Число степеней свободы	Сила влияния, η^2 %	Критерий Фишера, F	p-value
Тип рождения	5	2,5	1,8	0,118
Год и сезон рождения	7	12,9	7,2	0,000
Живая масса при рождении, кг	5	5,0	3,6	0,004
Возраст при отбивке, дней	7	4,9	2,5	0,016
Линия отца	10	13,1	5,1	0,000
Линия матери	12	5,2	1,6	0,103

По данным таблицы видно, что наиболее сильное и статистически значимое влияние на зависимую переменную оказывали из генетических факторов – линия отца, из паратипических факторов – год и сезон рождения пробандов.

Также значимое влияние на живую массу в 12 месяцев оказывают возраст животного при отъеме от матерей и живая масса при рождении – 4,9 % и 5,0 %, соответственно.

Точность модели оценивали по критерию Фишера ($F=4,50$, $p \leq 0,001$) и скорректированному коэффициенту детерминации (R^2). Модель считалась значимой при $p < 0,05$. Доля объясненной дисперсии признака составила $R^2=0,29$.

Таблица 2 – Регрессия живой массы овец в 12 месяцев в зависимости от фактора

Переменная	Коэффициент регрессии	Ошибка коэффициента регрессии	Коэффициент корреляции	p-value
Тип рождения	-0,038	0,009	-0,22	0,000
Год и сезон рождения	0,054	0,020	0,14	0,006
Живая масса при рождении, кг	0,076	0,011	0,33	0,000
Возраст при отбивке, дней	-0,017	0,021	-0,04	0,416
Линия отца	0,036	0,033	0,06	0,277
Линия матери	0,132	0,041	0,16	0,001

При оценке регрессии установлен наибольший коэффициент по живой массе при рождении. Следовательно, при увеличении массы при рождении на 1 кг живая масса в 12 месяцев возрастает в среднем на 0,076 кг (при прочих равных условиях). Корреляция между признаками умеренная положительная ($r = 0,33$).

Тип рождения имеет обратную связь с живой массой. Отрицательный коэффициент регрессии указывает на то, что при изменении типа рождения масса в 12 месяцев снижается на 0,038 кг. Это согласуется с биологическими особенностями многоплодных животных, которыми являются овцы.

Не смотря на то, что вклад линии матери в общую дисперсию признака среднего уровня и статистически не значим (табл. 1). Регрессия зависимой переменной при прочих равных условиях у потомков матерей различных линий может быть на уровне около 0,13 кг, корреляция слабая, но достоверная.

Год и сезон рождения оказывает слабый положительный эффект (+0,054), животные, рожденные в более поздние года ассоциированы с несколько большей массой в 12 месяцев, что может быть связано с оптимизацией рационов кормления. связь фактора и зависимой переменной слабая, но статистически значима ($r = 0,14$, $p=0,006$).

Изменения живой массы изучаемых животных в зависимости от принадлежности к генеалогической линии и возраста отбивки статистически не подтверждено.

Общая статистика множественной регрессионной модели показала, что модель статистически высокозначима ($F = 10,35$; $p \leq 0,001$). Коэффициент детерминации составил $R^2 = 0,019$, что указывает на объяснение около 2 % общей вариации живой массы в 12 месяцев включенными предикторами. Полученные результаты свидетельствуют о достоверном, но умеренном по силе совокупном влиянии изученных факторов на результирующий признак, что обусловлено полигенной природой и значительным вкладом неучтенных паратипических факторов.

Список использованной литературы

1. Состояние генофонда в племенном животноводстве Российской Федерации / Л. А. Калашникова, С. Е. Тяпугин, А. А. Новиков [и др.] // Зоотехния. - 2022. - № 12. - С. 13-16. - DOI 10.25708/ZT.2022.12.85.004.

2. Использование селекционных индексов в тонкорунном овцеводстве / И.М. Дунин, М.Б. Павлов, Н.И. Белик, И.Г. Сердюков // Зоотехния. – 2020. – № 2. – С. 30-32. – DOI 10.25708/ZT.2020.33.25.010.

3. Наставление по оценке генотипа овец романовской породы по экономически значимым признакам / М.Н. Костылев, Н.М. Косяченко, М.В. Абрамова [и др.] – Ярославль: Канцлер, 2019. – 48 с. – ISBN 978-5-91730-915-6.

4. Комплексная оценка генотипа романовской породы овец в управлении селекционным процессом племенных стад / М. Н. Костылев, Н. М. Косяченко, М. В. Абрамова, М. С. Барышева // АгроЗооТехника. – 2019. – Т. 2, № 4. – С. 2. – DOI 10.15838/alt.2019.2.4.2. – EDN KUVMMC.

УДК 636.38.082

ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА НА ШЕРСТНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ЖИВУЮ МАССУ ОВЕЦ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ

Абрамова М.В. канд. с.-х. наук**, Ильина А.В.** канд. с.-х. наук**,**
Барышева М.С., Евдокимов Е.Г. канд. биол. наук**, Приданникова Н.В.,**
Решетник А.А.
Ярославский НИИЖК - филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»
Россия, 150517, Ярославская обл., Ярославский р-н, п. Михайловский,
ул. Ленина, д. 1
e-mail: abramovam2016@yandex.ru

Введение. Романовская порода овец выделяется в мировом овцеводстве благодаря сочетанию высокой полиэстричности, плодовитости, а качество овчины считается лучшим в мире благодаря специфической структуре шерстного покрова, состоящего из ости и пуха. Для повышения точности селекции в современных условиях требуется углубленный анализ генетической структуры породы в аспекте совершенствования признаков шерстной продуктивности [1,2].

Существует научная взаимосвязь между полиморфизмом гена гормона роста (GH) и шерстной продуктивностью овец, что подтверждается исследованиями генетических маркеров. Анализ полиморфизма генов GH, позволяет оценивать генетический потенциал животных, так как этот ген влияет на развитие и качество шерсти, наряду с мясными характеристиками [3].

Рациональное использование генетического потенциала овец, включая изучение гена гормона роста, необходимо для создания перспективных популяций, сочетающих высокую мясную и хорошую шерстную продуктивность. Различия в полиморфизме гена GH у разных пород могут объясняться влиянием условий среды и сцепленностью с полезными

признаками, что делает целесообразным дальнейшее изучение его роли в формировании шерстной продуктивности [4].

Целью исследования является изучение влияния генотипов гена гормона роста на показатели шерстной продуктивности овец романовской породы.

Для выполнения цели были поставлены следующие задачи:

1. Проанализировать генотипы баранов-производителей.
2. Провести оценку продуктивных признаков баранов – производителей в зависимости от генотипов
3. Оценить показатели шерстной продуктивности баранов производителей с различными генотипами

Материал и методы исследования. Объектом исследования являлись 32 головы чистопородных баранов - производителей романовской породы племенного репродуктора ООО «Сельхозпредприятие «Юрьевское». Материалом для исследования послужили показатели продуктивных признаков формы 1-р. Исследования по полиморфизму генов овец проводились в лаборатории генетики и биотехнологии Ярославского НИИЖК-филиала ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса». Геномную ДНК выделяли из ушных выщипов, используя наборы ДНК-Экстран-2 (ООО «Синтол», Россия) согласно инструкции производителя. Полимеразно-цепную реакцию (ПЦР) проводили на термоциклере C1000 Touch (ООО «Био-Рад Лаборатории», Россия).

Оценку селекционно-генетических параметров проводили с использованием пакета анализа MS Excel.

Результаты исследований. У романовских овец ген гормона роста (GH) характеризуется тремя генотипами: АА, АВ и ВВ [4].

Анализ генотипов показал, что 18 голов баранов – производителей имеют генотип гена гормона роста АВ и 14 голов с генотипом АА (рис. 1).

Среди изученной выборки не выявлено особей с гомозиготным генотипом ВВ.

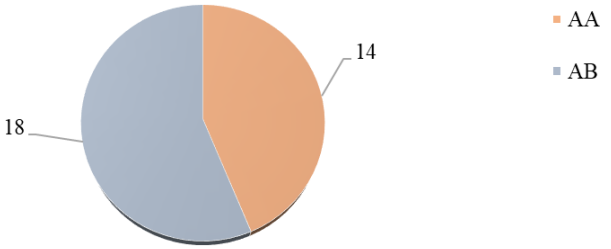


Рисунок 1 – Частота встречаемости генотипов по гену гормона роста, гол.

Установлено преобладание животных с гетерозиготным генотипом АВ. Распределение генотипов АА и АВ в группе составило 44 % и 56%, соответственно.

В таблице 1 представлены показатели живой массы баранов-производителей в различные периоды развития.

Таблица 1 – Показатели живой массы баранов-производителей, кг

Показатель	Генотипы по гену гормона роста	
	АА	АВ
	14 голов	18 голов
Живая масса при рождении	3,19±0,18	3,20±0,19
Живая масса в 90 дней	19,52±1,18	20,64±0,78
Живая масса в 12 мес.	55,78±7,55	49,20±3,57

Из таблицы 1 видно, что бараны с генотипом АВ превосходят показатели живой массы баранов-производителей с генотипом АА в периоды от рождения до 90 дней, но в 12 месяцев выше живая масса у животных с генотипом АА.

Результаты статистически не значимы, следовательно, можно говорить о тенденции превосходства особей с генотипом АА. Увеличение количества исследованных животных в дальнейшем позволит выявить статистически значимую зависимость.

Шерсть романовских овец по праву считается одной из лучших в мире. Ее уникальность заключается в неоднородности волокон: сочетании тонкого пуха

и более грубой ости. Именно правильное соотношение этих компонентов определяет качество шерсти, ее теплоизоляционные свойства, мягкость и прочность. Пух обеспечивает легкость, воздушность и способность удерживать тепло, а ость придает изделию износостойкость, упругость и защищает от внешних воздействий. Избыток ости делает шерсть жесткой, колючей и менее комфортной. Недостаток ости снижает прочность, и изделие быстро теряет форму, сваливается. Для романовской породы важно не только количество, но и равномерность распределения волокон по руну. Разная толщина волокон создает воздушные прослойки, улучшающие терморегуляцию. Исторически романовские овцы формировались в суровом климате Центральной России, что закрепило их исключительные свойства. Именно поэтому нарушение пропорции пуха и ости так сильно влияет на итоговое качество. Поэтому при оценке романовской шерсти всегда обращают внимание на соотношение шерстных волокон по количеству и по длине [5].

Показатели шерстной продуктивности у баранов-производителей анализировалось по показателям длины ости и пуха, также по настригу грязной шерсти.

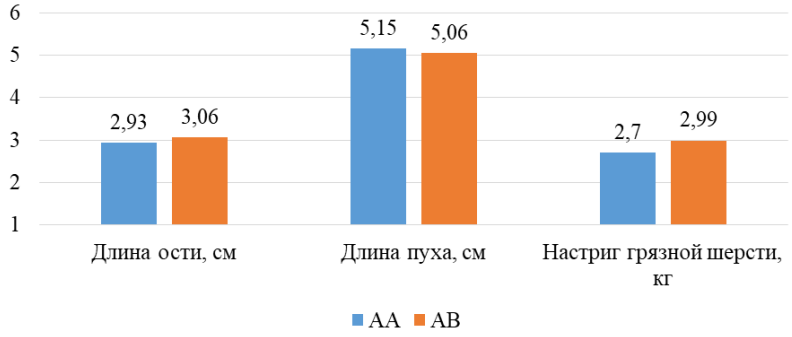


Рисунок 2 – Показатели шерстной продуктивности баранов – производителей

При оценке показателей шерстной продуктивности баранов – производителей с различными генотипами по гену гормона роста, существенных различий не выявлено. При этом бараны-производители с

генотипом АВ превосходят носителей генотипа АА по длине ости на 0,13 см, что подтверждается большим настригом шерсти (+0,29 кг) за счет более тяжелых остевых волокон. По длине пуха наблюдается превосходство баранов с генотипом АА на 0,09 см, по сравнению с особями с генотипом АВ.

Таким образом, в результате изучения влияния генотипа по гену гормона роста на продуктивные качества баранов-производителей установлено, что наличие в генотипе животного аллеля А способствует более высоким показателям живой массы и длины остевых волокон.

Список использованной литературы

1. Вектор развития овцеводства в мире и России / В.И. Трухачев, А.И. Ерохин, Ю.А. Юлдашбаев, С.А. Ерохин // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2023. – № 4. – С. 3-9. – DOI 10.26897/2074-0840-2023-4-3-9.

2. Филинская О.В. Продуктивность овец романовской породы разных линий // Вестник науки и образования Северо-Запада России. – 2017. – Т. 3, № 2. – С. 7-16.

3. Перспективные направления селекционной работы в романовском овцеводстве / М.В. Абрамова, М.С. Барышева, А.В. Ильина [и др.]. – Ярославль: Канцлер, 2024. – 116 с. – ISBN 978-5-907966-13-0.

4. Суржикова Е.С., Завгородняя Г. В., Евлагина Д. Д. Взаимосвязь полиморфизма генов CAST, GH и KAP1.3 с шерстной продуктивностью овец // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. – № 3(71). – С. 173-181. – DOI 10.18286/1816-4501-2025-3-173-181.

5. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2026621761 Российская Федерация. «Показатели шерстной продуктивности баранов-производителей романовской породы» : заявл. 03.04.2026 : опубл. 17.04.2026 / М.В. Абрамова, М.С. Барышева, А.В. Ильина, А.А. Решетник ; заявитель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса».

УДК 637.12.04/.07:636.2.082

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МОЛОКА КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЕНОТИПА

Абрамова М.В. канд. с.-х. наук**, Малышев С.С.**
ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»
Россия, 150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д.58
e-mail: abramova@yarcx.ru

Комплексный анализ молочной продуктивности коров служит фундаментом для рационального отбора и подбора поголовья. Это дает возможность оперативно вносить коррективы в селекционно-племенную деятельность, ориентированную на достижение максимальной экономической отдачи [1-3].

Целью работы является оценка продуктивных и экстерьерных показателей коров ярославской, голштинской пород и их помесей.

Материал и методика исследований. Исследования проводили на коровах стада Ярославский НИИ животноводства и кормопроизводства – филиал ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса. В выборку вошло 110 голов коров, имеющих законченную лактацию. Полученные данные обработаны биометрически с использованием методов вариационной статистики [4].

Результаты и их обсуждение. В таблице 1 представлены результаты исследования молочной продуктивности коров ярославской породы.

Наибольший суточный удой наблюдается у коров на второй лактации – в среднем 24,14 кг. Коровы на первой лактации дают несколько меньше – 19,06 кг, а животные старше третьей лактации показывают снижение удоя до 20,16 кг. Это типичная картина, когда пик продуктивности приходится на вторую или третью лактацию, после чего может наблюдаться постепенное снижение.

Таблица 1 - Молочная продуктивность коров ярославской породы

Показатель	1 лактация	2 лактация	3 лактация и старше
Количество голов	13	16	34
Суточный удой, кг	19,06±1,63	24,14±2,00	20,16±1,36
МДЖ, %	5,94±0,83	4,47±0,18	4,64±0,13
МДБ (истинный), %	3,37±0,11	3,39±0,07	3,33±0,06
МДБ (общий), %	3,56±0,10	3,57±0,07	3,52±0,06
Лактоза, %	4,92±0,08	5,04±0,03	4,99±0,06
СОМО, %	9,36±0,14	9,45±0,09	9,30±0,10
Сухое вещество, %	15,04±0,81	13,70±0,23	13,71±0,17

Наиболее высокое содержание жира в молоке отмечено у первотелок. На второй лактации этот показатель значительно снижается (-1,47п.п.), а затем немного увеличивается у полновозрастных коров.

Содержание молочного белка остается стабильно высоким на протяжении всех лактаций, колеблясь в пределах 3,33-3,39% (истинный) и 3,52-3,57% (общий). Это свидетельствует о генетической предрасположенности ярославской породы к высокому содержанию белка в молоке. Содержание лактозы также демонстрирует стабильность, незначительно колеблясь в районе 4,92-5,04%.

Сухой обезжиренный молочный остаток отражает общую концентрацию питательных веществ в молоке, остается на высоком уровне и не показывает существенных изменений в зависимости от лактации.

Содержание сухого вещества в молоке наиболее высокое у первотелок, а затем снижается и стабилизируется на уровне около 13,7% у взрослых коров.

Суточный удой молока у коров голштинской породы первой лактации составляет в среднем 26,21 кг, у второй — немного выше, 26,78 кг, а у коров с третьей и более лактацией наблюдается заметное увеличение до 33,77 кг (табл. 2).

Массовая доля жира в молоке у коров первой лактации равна 4,07%, у второй — 4,24%, а у третьей и старше — несколько ниже, 3,52%. Истинное содержание молочного белка практически не меняется и составляет около 3,04–

3,11% во всех группах. Общий белок немного выше истинного и варьируется от 3,23% до 3,29%.

Таблица 2 - Молочная продуктивность коров голштинской породы

Показатель	1 лактация	2 лактация	3 лактация и старше
Количество голов	10	4	3
Суточный удой, кг	26,21±2,02	26,78±2,97	33,77±7,95
МДЖ, %	4,07±0,27	4,24±0,22	3,52±0,59
МДБ (истинный), %	3,04±0,05	3,06±0,10	3,11±0,13
МДБ (общий), %	3,23±0,05	3,25±0,09	3,29±0,12
Лактоза, %	4,95±0,03	4,85±0,08	4,91±0,06
СОМО, %	8,95±0,07	8,87±0,19	8,95±0,16
Сухое вещество, %	12,84±0,28	12,94±0,34	12,35±0,44

Содержание лактозы в молоке колеблется в пределах 4,85–4,95%, при этом у коров первой лактации оно немного выше, чем у второй. Содержание обезжиренного молочного остатка остается стабильным и составляет около 8,9% во всех группах.

Сухое вещество в молоке, включающее все компоненты кроме воды, находится в диапазоне от 12,35% до 12,94%, с наибольшим значением у коров второй лактации.

У коров ярославской породы с долей кровности по голштинской породе наблюдается тенденция к увеличению суточного удоя с каждой последующей лактацией. Если в первую лактацию средний удой составляет 24,73 кг, то во вторую он возрастает до 29,55 кг, а в третью и старше достигает 30,56 кг. Это свидетельствует о том, что животные с возрастом становятся более продуктивными (табл. 3).

Таблица 3 - Молочная продуктивность коров ярославской породы с долей кровности по голштинской

Показатель	1 лактация	2 лактация	3 лактация и старше
Количество голов	12	4	14
Суточный удой, кг	24,73±1,65	29,55±2,31	30,56±2,80
МДЖ, %	4,62±0,18	4,29±0,30	3,93±0,12
МДБ (истинный), %	3,27±0,12	2,95±0,05	3,02±0,07
МДБ (общий), %	3,44±0,11	3,16±0,05	3,22±0,06
Лактоза, %	4,99±0,03	4,93±0,07	4,88±0,03
СОМО, %	9,22±0,15	8,81±0,08	8,84±0,07
Сухое вещество, %	13,64±0,28	12,94±0,33	12,64±0,11

Процент жира в молоке имеет обратную зависимость от удоя. В первую лактацию средняя жирность составляет 4,62%, во вторую снижается до 4,29%, а в третью и старше – до 3,93%. Это типичная картина для молочного скотоводства, когда увеличение объема молока может сопровождаться незначительным снижением его жирности.

Содержание истинного белка также в первую лактацию оно составляет 3,27%, во вторую снижается до 2,95%, а затем незначительно увеличивается до 3,02% в старших лактациях. Содержание общего белка показывает схожую тенденцию, но с несколько более высокими значениями: 3,44% в первую лактацию, 3,16% во вторую и 3,22% в старших лактациях.

Содержание лактозы в молоке остается относительно стабильным на протяжении всех лактаций, колеблясь в пределах 4,88% - 4,99%. Это говорит о том, что этот компонент молока не подвержен значительным изменениям в зависимости от возраста животного.

Содержание всех сухих веществ в молоке, за исключением жира, также демонстрирует тенденцию к снижению с увеличением лактаций. В первую лактацию он составляет 9,22%, во вторую – 8,81%, а в третью и старше – 8,84%. Это связано с общим снижением жирности и незначительным изменением содержания белка.

Общее содержание сухого вещества в молоке также имеет тенденцию к снижению с возрастом коров, что коррелирует с изменениями в содержании

жира и СОМО. В первую лактацию оно составляет 13,64%, во вторую – 12,94%, а в третью и старше – 12,64%.

Таким образом, для всех рассмотренных групп характерно увеличение удоя с возрастом при одновременном снижении жирности молока. Содержание белка и лактозы отличается большей стабильностью. Качество молока ярославской породы остается высоким, а голштинская порода и помеси демонстрируют высокий потенциал продуктивности при типичных для молочного скота изменениях состава молока в зависимости от лактации.

Список использованной литературы

1. Прожерин В.П., Селькова И.В. Подходы в оценке и сохранении генофонда Отечественной холмогорской породы крупного рогатого скота в Архангельской области // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2024. – № 5. – С. 101-104. – DOI 10.31857/S2500208224050201.

2. Расширенный анализ компонентов молока коров разных пород / М.В. Абрамова, А.В. Ильина, С.В. Зырянова [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2025. – № 121. – С. 249-254. – DOI 10.21515/1999-1703-121-249-254.

3. Филинская О.В., Герасимова Л.Ю. Продуктивные качества коров разных генотипов // Вестник АПК Верхневолжья. – 2019. – № 2(46). – С. 32-36. – DOI 10.35694/YARCX.2019.46.2.007.

4. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. - М.: Колос, 1969. – 256 с.

УДК 636.082

ИЗМЕНЧИВОСТЬ СЕЛЕКЦИОНИРУЕМЫХ ПРИЗНАКОВ НОВОЙ ПОПУЛЯЦИИ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

Абрамова Н.И., Богорадова Л.Н.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Вологодский научный центр Российской академии наук

(ФГБУН ВолНЦ РАН)

Россия, г. Вологда

e-mail: natali.abramova.53@mail.ru

Статья подготовлена в рамках выполнения государственного задания по теме № FMGZ-2025-0016.

В породном составе молочного скота России за последнее десятилетие произошли существенные структурные изменения. На базе сочетания генетических качеств отечественных и лучших мировых селекционных достижений осуществлено повсеместное улучшение существующих пород с высоким генетическим потенциалом молочной продуктивности [1, 2].

Голштинская порода крупного рогатого скота, широко используемая в Российской Федерации, неодинаково проявляет свои адаптивные и продуктивные способности в разных климатических условиях. Последовательная стратегия рационального использования племенных ресурсов должна определяться на основе региональных потребностей [3, 4, 5].

В настоящее время отечественные и зарубежные ученые считают, что для получения максимального количества молока и приплода за весь период использования коров необходимо осеменять их в первые два месяца после отела. Однако, в некоторых случаях необходимо продление периода добровольного ожидания для предоставления репродуктивной системе коров большего времени на восстановление нормального состояния после отела.

Отсрочка осеменения позволяет достичь инволюции матки и дает коровам время для восстановления от отрицательного энергетического баланса после отела. [6, 7].

Цель исследований – является определение изменчивости селекционируемых признаков новой популяции голштинской породы.

Материалы и методы. В процессе исследований использовались общенаучные методы (системный подход, метод обобщения, графический и др.), статистический (группировки, выборки, сравнения). Исследование проводили на новой популяции голштинской породы Вологодской области, которая включает 20826 коров. Для проведения сравнительной характеристики селекционируемых признаков все поголовье распределено по лактациям (1, 2,3, 4, 5 и старше).

Обработка научных данных проводилась с использованием стандартного программного обеспечения для персональных компьютеров.

Результаты и обсуждение. По результатам проведенных исследований установлено распределение животных по лактациям, которое включает: 40,1% коров (8825 голов) по 1 лактации; 27,6% (5741 голов) по 2 лактации; 16,9% (3530 голов) по 3 лактации; 8,7% (1805 голов) по 4 лактации и 6,7% (1397 голов) по 5 лактации и старше (рис. 1). Следовательно, основное поголовье коров новой популяции голштинской породы составляют животные 1, 2, 3 лактации - 84,6%.

Воспроизводительные признаки животных нового поколения свидетельствуют о сокращении возраста первого осеменения до 13,4 мес. (-1 мес.) и аналогично возраста первого плодотворного осеменения до 14,2 мес. (-0,9 мес.) (рис. 2).

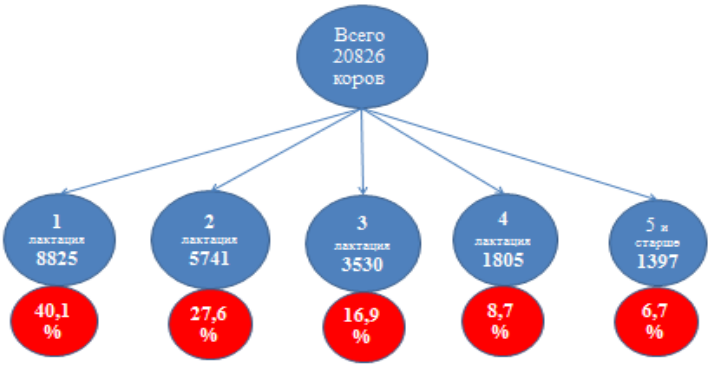


Рисунок 1 - Схема распределения коров новой популяции голштинской породы по лактациям

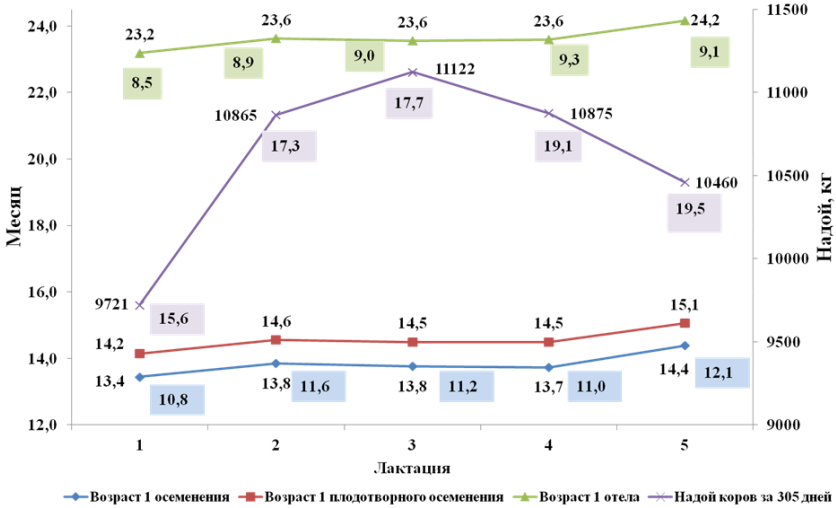


Рисунок 2 - Характеристика средних показателей воспроизводительных признаков и изменчивости с учетом лактации

В связи с этим, возраст первого отела коров сократился до 23,2 мес. (-1,0 мес.) При этом необходимо отметить сокращение изменчивости признака возраста 1 осеменения от значительной 12,% до умеренной 10,8%. Изменчивость возраста первого отела сократилась на 0,8% и составила 8,5%. Данные результаты свидетельствуют о том, что новая популяция имеет тенденцию к «омоложению», то есть сокращению возраста первого, плодотворного осеменения и первого отела коров.

По величине надоя коров выявлена максимальна продуктивность по 3 лактации 11122 кг молока, что превосходит данные по 1 лактации на 1401 кг, по 2 и 4 лактации на 257 кг.

На рисунке 3 представлена продуктивность дочерей и матерей в разрезе лактаций. Данные свидетельствуют о том, что в новой популяции голштинской породы проводится направленный отбор дочерей по надою матерей.

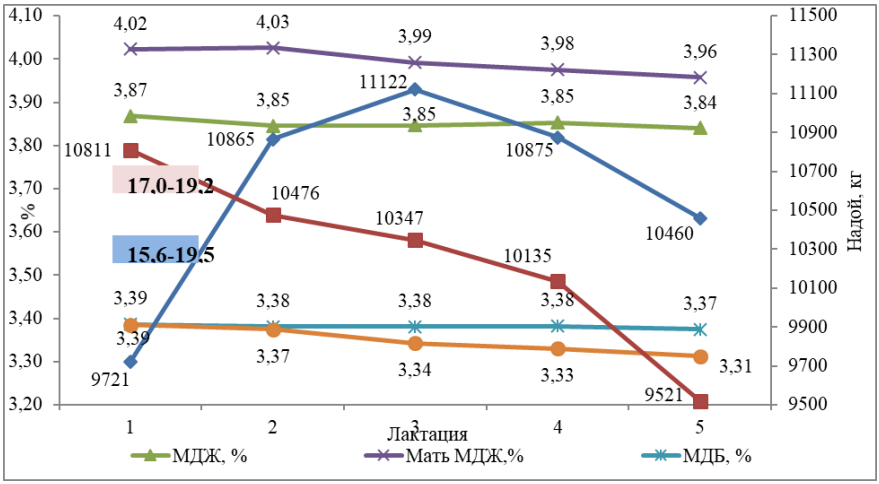


Рисунок 3 - Характеристика средних показателей продуктивных признаков коров с учетом продуктивности матери по лактациям

Надой матерей увеличивался от 5 лактации и старше от 9521 кг молока до 10811 кг по 1 лактации, эффективность отбора составила 1290 кг молока.

Изменчивость надоя дочерей и матерей находится в пределах значительной от15,6-19,5%, но следует отметить снижение данного признака у коров по 1 лактации до 15,6%.

По МДЖ выявлено превосходство дочерей до 0,18% (4,03%) в сравнении с матерями. Белковомолочность коров современного стада по 1 лактации и матерей находится на одном уровне 3,39%.

Выводы. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что животные новой популяции голштинской породы обладают показателями раннеспелости, возраст 1 осеменения составляет 15,6 мес., возраст 1 плодотворного осеменения 14,2 мес., возраст 1 отела 23,2 мес. При этом коровы обладают высокими показателями надоя от 9721 кг до 11122 кг молока (+1401 кг). Данные показатели получены на основе эффективного отбора по продуктивности материнских предков, эффективность составила 1290 кг молока.

Список использованной литературы

1. Дунин И.М., Амерханов Х. А. Селекционно-технологические аспекты развития молочного скотоводства России // Зоотехния. - 2017. - № 6. - С. 2-8.

2. Современное состояние молочного скотоводства в мире, России и Вологодской области / Н.И. Абрамова, О.Л. Хромова, М.О. Селимян, Н.В. Зенкова // АгроЗооТехника. - 2024. - Т. 7, № 2. - DOI: 10.15838/alt.2024.7.2.4.

3. Региональная система геномной оценки как базовый элемент национальной программы генетического совершенствования крупного рогатого скота / А.А. Сермягин, А.Н. Ермилов, И.Н. Янчуков [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. - 2017. - № 7. - С. 1-7.

4. Foksha V., Konstandoglo A. Dairy productivity of holstein cows and realization of their genetic potential // Bulgarian Journal of Agricultural Science. - 2019. - Vol. 25. - P. 31-36.

5. Результаты скрещивания черно-пестрого скота с голштинской породой в условиях Вологодской области / Абрамова Н.И., Власова Г.С., Бургомистрова

О.Н., Хромова О.Л., Богорадова Л.Н., Зенкова Н.В. // Молочнохозяйственный вестник. - 2017. - № 3 (27). - С. 8-159.

6. Тихонова Э. Ф. Каким должен быть сервис-период у молочных коров? / Центр компетенций молочного животноводства 11.02.2025 «Умная ферма» – инновационный проект ГК «ЭФКО». [Электронный ресурс] URL https://smartfarming.ru/studies/ru/soderzhanie-i-komfort/kakim-dolzhen-byt-servis-period-u-molochnykh-korov/ (дата обращения 18.5.2026).

7. Misztal I., Stein Y., Lourenco D.A.L. Genomic evaluation with multibreed and crossbred data // JDS Communications. 2022. P. 1-10. [Электронный ресурс] URL https://doi.org/10.3168/jdsc.2021-0177.

УДК: 636.085.52:633.31

ОСОБЕННОСТИ ЗАГОТОВКИ СИЛОСА ИЗ ЛЮЦЕРНЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ФЕРМЕНТНО-МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

Алексеев А.А., Муравьев П.С.

Ярославский НИИЖК — филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»

Россия, 150517, Ярославская обл., Ярославский р-н, п. Михайловский, ул. Ленина, д. 1

e-mail: yaniizhk-otg@yandex.ru

Люцерна (*Medicago sativa*) занимает особое место среди кормовых культур благодаря высокому содержанию протеина, сбалансированному аминокислотному составу и значительной питательной ценности. Однако заготовка качественного силоса из этой культуры сопряжена с серьезными трудностями. Главная проблема силосования люцерны обусловлена ее химическим составом. В сухом веществе люцерны содержится меньше сахара,

больше пектинов, меньше целлюлозы и гемицеллюлозы по сравнению со злаковыми травами. Высокое содержание белка и золы, обладающей щелочными свойствами, формирует высокую буферную емкость зеленой массы. На фоне дефицита сахара это определяет принадлежность люцерны к несилосующимся растениям. [1].

Главная особенность люцерны заключается в том, что основной вид порчи приготовленного из нее корма – маслянокислое (гнилостное) брожение, тогда как другие виды нежелательной микрофлоры не получают значительного развития. Это важно учитывать при выборе стратегии консервирования. Значительно снизить скорость протеолитических процессов можно путем повышения содержания сухого вещества в силосуемой массе до >40%. Быстрое провяливание растений до указанной величины способствует заметному повышению содержания сахара в сухом веществе (в 1,6 раза), улучшая сбраживаемость массы, а также служит промежуточным консервирующим фактором, ограничивающим интенсивность развития маслянокислых бактерий на первом этапе силосования.

Избежать проблем, связанных с медленным подкислением, можно путем ускорения и усиления подкисления корма при внесении препаратов молочнокислых бактерий. Применение заквасок приводит к активации молочнокислого брожения, резкому (более чем в 2 раза) увеличению накопления в корме молочной кислоты. Кроме того, качественные закваски способствуют сокращению содержания аммиака в силосе [2].

Перспективным способом консервирования люцерны служит ее силосование в провяленном до 40% сухого вещества виде с внесением ферментов и их композиций с молочнокислыми бактериями. Ферменты гидролизуют структурные углеводы, высвобождая дополнительные субстраты для молочнокислого брожения, что повышает общую доступность питательных веществ [3,4]. Эффективность ферментных препаратов зависит от ряда условий. Ферменты наиболее активно работают на сырье с высоким содержанием клетчатки, их активность сильно зависит от температуры, влажности сырья и

pH среды. Таким образом, исследования в этой области должны быть направлены на разработку препаратов, адаптированных к конкретным условиям произрастания и сортам люцерны.

Цель исследования – оценить влияние экспериментальных препаратов «Яросил» (на основе молочнокислых бактерий и ферментных систем) на биохимические процессы при силосовании и химический состав корма.

Исследования проводились в лабораторных условиях согласно методическим рекомендациям по проведению опытов по консервированию и хранению объемистых кормов [5]. Химический состав и питательность полученных силосов определяли с использованием гостированных методик [6]. Исследования проводились на зеленой массе люцерны изменчивой сорта Благодать, скошенной в фазу бутонизации, провяленной до влажности 60%. В трехкратной повторности были заложены 6 вариантов: контроль (без консерванта) и пять вариантов экспериментальных препаратов «Яросил» с включением различных ферментных компонентов (Ф1, Ф2, Ф3, Ф4, Ф5).

Данные таблицы 1 демонстрируют, что применение препарата «Яросил» во всех вариантах (Ф1–Ф5) статистически значимо ($p \leq 0,05$) улучшает качество силосования по сравнению с контролем.

Таблица 1 – Биохимические показатели силоса

Варианты	pH	Общее количество кислот, %	Содержание кислот, %			Массовая доля молочной кислоты, %
			молочной	уксусной	масляной	
Контроль	5,73±0,01	3,32±0,10	1,80±0,07	1,13±0,02	0,40±0,01	54,21±0,51
«Яросил»+Ф1	4,54±0,02*	3,41±0,13	2,74±0,08*	0,48±0,14*	0,19±0,09*	80,49±0,69*
«Яросил»+Ф2	4,56±0,01*	3,48±0,17	2,78±0,07*	0,50±0,01*	0,20±0,11*	79,93±1,87*
«Яросил»+Ф3	4,63±0,01*	3,27±0,16	2,65±0,12*	0,55±0,02*	0,08±0,01*	80,89±0,17*
«Яросил»+Ф4	4,66±0,00*	3,99±0,09*	3,18±0,07*	0,69±0,33*	0,12±0,17*	79,84±3,62*
«Яросил»+Ф5	4,62±0,01*	3,80±0,07*	3,15±0,05*	0,54±0,08*	0,12±0,06*	82,77±0,23*

* – статистически достоверная разница ($p \leq 0,05$)

В контрольном силосе отмечен высокий pH (5,73), низкое содержание молочной кислоты (1,80% и её доля 54,21%) и значительное количество

нежелательной масляной кислоты (0,40%), что свидетельствует о плохой консервации. В опытных вариантах pH снижается до оптимальных 4,54–4,66, доля молочной кислоты возрастает до 79–82%, а содержание масляной кислоты уменьшается в 2–5 раз (до 0,08–0,20%). Это доказывает, что экспериментальные закваски эффективно подавляют маслянокислое и уксуснокислое брожение, способствуя накоплению молочной кислоты.

Показатели химического состава силоса (табл. 2) показывают неоднозначное влияние «Яросила» на питательную ценность корма.

Таблица 2 – Показатели химического состава силоса

Варианты	Сухое вещество, %	Сырой протеин, %	Сырая клетчатка, %	Сахар, %	ОЭ, МДж
Контроль	37,14±1,51	18,25±0,72	26,25±2,15	0,69±0,01	11,18±0,80
«Яросил»+Ф1	36,67±0,25	16,72±0,04*	26,71±0,09	0,90±0,09	10,89±0,04
«Яросил»+Ф2	39,92±1,61*	17,17±0,28	26,10±0,32	1,17±0,30*	11,12±0,13
«Яросил»+Ф3	36,83±1,26	17,27±0,78	29,48±1,12*	0,83±0,20	10,09±0,37
«Яросил»+Ф4	35,63±0,27*	17,32±0,42	30,61±0,78*	0,69±0,00	9,80±0,23*
«Яросил»+Ф5	37,68±1,01	17,31±1,16	33,24±1,45*	0,83±0,20	9,19±0,39*

* – статистически достоверная разница ($p \leq 0,05$)

Если в контроле содержание сырого протеина составляет 18,25%, а обменной энергии – 11,18 МДж, то в опытных вариантах протеин снижается до 16,72–17,32% (статистически значимо для Ф1), а обменная энергия – до 9,19–10,89 МДж (значимо для Ф4 и Ф5). Кроме того, в вариантах Ф3–Ф5 отмечается достоверное увеличение сырой клетчатки с 26,25% в контроле до 29,48–33,24%, что ухудшает переваримость корма. Содержание сахара в опытах варьируется, достигая максимального значения в Ф2 (1,17%). Таким образом, при явном улучшении биохимических процессов силосования применение закваски «Яросил» в комплексе с ферментными компонентами сопровождается тенденцией к снижению энергетической и протеиновой питательности корма, что требует выбора компромиссного варианта (например, Ф1 или Ф2) с минимальными потерями питательных веществ.

Люцерна, несмотря на трудности силосования, обусловленные ее биохимическими особенностями, может быть успешно законсервирована с получением корма высокого качества. Ключевыми факторами успеха являются правильная подготовка сырья (быстрое провяливание до оптимальной влажности) и применение адекватных биологических консервантов. Современные препараты на основе осмотолерантных штаммов молочнокислых бактерий, особенно в комбинации с ферментными комплексами, позволяют эффективно управлять процессами ферментации, минимизировать потери питательных веществ и получать силос с высокой энергетической и протеиновой питательностью.

Список использованной литературы

1. Биологические особенности и принципы консервирования люцерны / Ю.А. Победнов, В.П. Клименко, А.А. Мамаев [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т. 32, № 2. – С. 44-47.

2. Победнов Ю.А., Косолапов В.М. Биологические основы силосования люцерны с препаратами молочнокислых бактерий (обзор) // Сельскохозяйственная биология. – 2018. - № 2.

3. Клименко В.П., Абрамян А.С., Маляренко С.А. Эффективность использования силоса из люцерны, приготовленного с биологическим и химическим препаратами, в рационах лактирующих коров // Кормопроизводство. – 2022. – № 2. – С. 41-44.

4. Безопасность и питательность консервированного корма из люцерны, при внесении заквасок нового поколения / Ю.Я. Кравайнис, Р.С. Кравайне, А.В. Коновалов и др. // Ветеринария и кормление. – 2021. – № 6. – С. 28-31.

5. Бондарев В.А., Косолапов В.М., Победнов Ю.А. Проведение опытов по консервированию и хранению объемистых кормов: методические рекомендации. – М: ФГУ РЦСК, 2008. – 67 с.

6. Физико-химические методы анализа кормов / В.М. Косолапов, В.А. Чуйков, Х.К. Худякова, В.Г. Косолапова. – М.: Издательский дом «Типография Россельхозакадемии», 2014. – 344 с.

УДК: 636.085.52

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА «ЯРОСИЛ ЦЛ» ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА СИЛОСА

Алексеев А.А., Коновалов А.В. д-р с.-х. наук, доцент
Ярославский НИИЖК - филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»
Россия, 150517, Ярославская обл., Ярославский р-н, п. Михайловский,
ул. Ленина, д. 1
e-mail: yaniizhk-otg@yandex.ru

Эффективным решением для повышения питательной ценности силоса из бобовых трав считается применение ферментно-микробиологических комплексов. Такие препараты одновременно запускают правильное гомоферментативное молочнокислое брожение и расщепляют клетчатку. Современные научные работы доказывают: сочетание ферментов и бактериальных культур при заготовке высокобелковых трав позволяет отлично сохранить их питательность и получить корм высокого качества [1,2].

Несмотря на очевидную пользу, широкое использование ферментов при силосовании тормозят несколько причин:

1. Высокая стоимость. Производство стабильных ферментных комплексов требует сложных технологий, что делает препараты дорогими.

2. Экономическая неопределенность. Прибавка в переваримости корма с большим количеством клетчатки часто не окупает затраты на препарат.

3. Необходимость точной дозировки. Определенная дозировка повышает расходы и требует специального оборудования для внесения.

4. Чувствительность к условиям. Активность ферментов сильно зависит от температуры, влажности и кислотности.

5. Риск избыточного гидролиза. Если на старте расщепить слишком много клетчатки до простых сахаров, это может спровоцировать рост дрожжей, маслянокислых и других нежелательных микробов, что испортит корм.

6. Отсутствие универсальности. Состав клеточных стенок растений сильно меняется в зависимости от вида травы, фазы роста и условий. Поэтому невозможно создать один ферментный комплекс, одинаково хорошо работающий на всех культурах.

Альтернативным направлением является использование не очищенных ферментов, а целых бактерий или грибов, которые сами выделяют целлюлозолитические ферменты. По мере развития в силосе такие микробы синтезируют нужный комплекс веществ.

Другой менее изученный подход – вводить в состав комбинированного консерванта не сами грибы, а их культуральную жидкость. Грибы рода *Trichoderma* давно известны как продуценты целлюлаз, ксиланаз, пектиназ и других ферментов. Их используют в целлюлозно-бумажной, пищевой, текстильной промышленности, при производстве спирта и кормовых добавок [3]. Ранее уже показана эффективность целлюлолитических препаратов из *Trichoderma lignorum-6* и культуральной жидкости *Trichoderma harzianum-25/П* при силосовании соломы [4].

Для силосования трав особый интерес представляет вид *Trichoderma longibrachiatum*. Этот вид быстро наращивает биомассу и дает высокий выход внеклеточных ферментов в культуральную жидкость. Использование стерильной культуральной жидкости, а не живых клеток, позволяет получить мощное целлюлозолитическое действие, избежав рисков, связанных с развитием гриба в корме. Разработка сбалансированных комбинированных препаратов, в которых ферменты в оптимальной дозе работают в синергии с тщательно подобранными молочнокислыми бактериями, помогает минимизировать риски и добиться предсказуемого положительного результата.

Цель исследования – оценить влияние экспериментального препарата «Яросил ЦЛ» (на основе молочнокислых бактерий и культуральной жидкости

грибов *Trichoderma*) на биохимические процессы при силосовании и химический состав корма.

Исследования проводились в лабораторных условиях согласно методическим рекомендациям по проведению опытов по консервированию и хранению объемистых кормов [5]. Химический состав и питательность полученных силосов определяли с использованием гостированных методик [6]. Исследования проводились на зеленой массе бобово-злаковой травосмеси, состоящей из клевера лугового сорта Ранний 2 и тимофеевки луговой сорта Ярославская 11, скошенной в фазу бутонизации бобовых, провяленной до влажности 67%. В трехкратной повторности были заложены следующие варианты: 1) контроль (без добавок); 2) «Лакто-Прайм» (ферментно-микробиологическая закваска для контроля эффективности); 3) «Яросил ЦЛ» в дозе 100 мл/т. «Яросил ЦЛ» – экспериментальный препарат на основе молочнокислых бактерий и культуральной жидкости грибов *Trichoderma* производства ООО НПО «Биотехсоюз» (Московская область).

Таблица 1 иллюстрирует влияние различных консервантов на основные биохимические параметры силоса: кислотность (pH), общее накопление органических кислот, а также соотношение молочной, уксусной и масляной кислот.

Таблица 1 –Биохимические показатели силоса

Варианты	pH	Общее количество кислот, %	Содержание кислот, %			Массовая доля молочной кислоты, %
			молочной	уксусной	масляной	
Контроль	4,26±0,29	2,94±0,18	2,24±0,10	0,65±0,11	0,05±0,01	76,19±2,06
«Лакто-Прайм»	4,19±0,18	3,92±0,23*	3,21±0,22*	0,59±0,06	0,12±0,05*	81,89±2,64*
«Яросил ЦЛ»	4,07±0,31*	3,57±0,28	2,78±0,14	0,55±0,08	0,24±0,04*	77,87±1,63

* – статистически достоверная разница ($p \leq 0,05$)

В контрольном варианте (без обработки) значение pH составило 4,26, общее содержание кислот – 2,94%, при этом доля молочной кислоты достигала

76,19%, что свидетельствует о типичном молочнокислом брожении, хотя присутствие масляной кислоты (0,05%) указывает на незначительную активность нежелательной микрофлоры. Использование препарата «Лакто-Прайм» привело к статистически значимому увеличению общего количества кислот (до 3,92%) и массовой доли молочной кислоты (до 81,89%) по сравнению с контролем. pH снизился до 4,19, однако отмечено также достоверное повышение содержания масляной кислоты (0,12%). Обработка экспериментальным препаратом «Яросил ЦЛ» обеспечила самое низкое значение pH (4,07), что статистически значимо отличается от контроля. Общее содержание кислот составило 3,57%, а доля молочной кислоты – 77,87%. При этом зафиксировано наиболее высокое содержание масляной кислоты (0,24%) при минимальном уровне уксусной (0,55%). Таким образом, «Яросил ЦЛ» продемонстрировал выраженное подкисляющее действие, хотя и сопровождающееся некоторым накоплением масляной кислоты.

Таблица 2 отражает изменения химического состава силоса под действием консервантов: содержание сухого вещества, сырого протеина, сырой клетчатки, сахара и обменной энергии (ОЭ).

Таблица 2 –Показатели химического состава силоса

Варианты	Сухое вещество, %	Сырой протеин, %	Сырая клетчатка, %	Сахар, %	ОЭ, МДж
Контроль	31,75±0,99	17,05±1,45	26,71±2,17	0,83±0,07	10,91±1,63
«Лакто-Прайм»	29,72±1,38	17,35±1,52	25,90±2,14	0,84±0,07	11,20±0,78
«Яросил ЦЛ»	32,20±1,47	17,85±0,71*	23,42±3,04*	0,93±0,08	12,21±0,60*

* – статистически достоверная разница ($p \leq 0,05$)

Препарат «Лакто-Прайм» не вызвал статистически значимых изменений по сравнению с контролем, однако наблюдалась тенденция к снижению сухого вещества (29,72%) и клетчатки (25,90%), а также незначительному росту обменной энергии (11,20 МДж).

Наиболее выраженный эффект зафиксирован при использовании «Яросил ЦЛ». Отмечено статистически достоверное увеличение содержания сырого

протеина (+0,80 п.п.) и обменной энергии (+1,30 МДж) наряду со значимым снижением сырой клетчатки (-3,29 п.п.). Содержание сухого вещества и сахара также повысилось (на 0,45 п.п. и 0,10 п.п. соответственно), однако различия не достигли уровня статистической значимости.

Полученные данные свидетельствуют, что применение «Яросил ЦЛ» способствует улучшению питательной ценности силоса: снижению доли клетчатки и повышению концентрации протеина и обменной энергии.

Анализ показывает, что экспериментальный препарат «Яросил ЦЛ», в отличие от референсного продукта «Лакто-Прайм», обеспечивает более интенсивное подкисление (pH 4,07), однако сопровождается некоторым ростом масляной кислоты. При этом «Яросил ЦЛ» демонстрирует явные технологические преимущества: снижение сырой клетчатки относительно контроля и повышение обменной энергии, что указывает на эффективную деструкцию структурных углеводов ферментным комплексом, содержащимся в культуральной жидкости *Trichoderma*.

Список использованной литературы

1. Клименко В.П., Маляренко С.А. Консервирование бобовых трав и бобово-злаковых травосмесей с новым биологическим препаратом // Адаптивное кормопроизводство. – 2022. – № 2. – С. 61-68.

2. Влияние ферментных компонентов биологических заквасок на фракционный состав клетчатки силоса из клевера паннонского / А.А. Алексеев, А.В. Коновалов, Н.Д. Колесова [и др.] // Кормопроизводство. – 2024. – № 1. – С. 10-16.

3. Алимова Ф.К. Промышленное применение грибов рода Trichoderma. – Казань: Казанский государственный университет им. В.И. Ульянова-Ленина, 2006. – 209 с.

4. Мухаммадиев Б.К. Образование целлюлозолитических ферментов *Trichodermaharzianum-25/n* в зависимости от условий культивирования // Экологический Вестник Северного Кавказа. – 2017. – Т. 13, № 4. – С. 78-82.

5. Бондарев В.А., Косолапов В.М., Победнов Ю.А. Проведение опытов по консервированию и хранению объемистых кормов: методические рекомендации. – М: ФГУ РЦСК, 2008. – 67 с.

6. Физико-химические методы анализа кормов / В.М. Косолапов, В.А. Чуйков, Х.К. Худякова, В.Г. Косолапова. – М.: Издательский дом «Типография Россельхозакадемии», 2014. – 344 с.

УДК 636.38.082

ПРОДУКТИВНОСТЬ ОВЕЦ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ ПРИ РАЗЛИЧНОМ СОЧЕТАНИИ ГЕНЕАЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП

М.С. Барышева

Ярославский НИИЖК – филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»

Россия,150517, Ярославская обл., Ярославский р-н, п. Михайловский,

ул. Ленина, 1

e-mail: marija.baryshewa@yandex.ru

На сегодняшний день остается актуальным вопросом контроль за уровнем накопления гомозиготности для ведения дальнейшей племенной работы в романовском овцеводстве.

Материалом для исследования послужили данные зоотехнического учета ИАС «Селэкс.Овцы». Численность выборки составила 300 голов овец романовской породы, в том числе 197 голов овцематок и 103 головы баранов-производителей и ремонтных баранов. Изучаемые животные принадлежат племенным предприятиям, занимающимися разведением овец романовской породы в Ярославской области: племенной завод ООО «Агрофирма «Авангард», племенные репродукторы ООО «Атис СХ», ООО «Романовское», ООО «Сельхозпредприятие «Юрьевское».

В ходе исследований были сформированы базы хозяйственно-полезных признаков овцематок, баранов-производителей и баранчиков. При создании баз данных были учтены такие показатели как: происхождение, живая масса в разные возрастные периоды, показатели воспроизводства у овцематок.

Плодовитость в расчете на 1 овцематку в среднем за все окоты рассчитывалась путем деления общего количества полученных ягнят на число произведенных окотов.

Разведение овец романовской породы ведется по генеалогическим линиям. В изучаемой выборке представлены бараны 12 линий. В результате оценки производителей по типу рождения выявлено, что бараны линий №3 и №29 получены в более многоплодных окотах (тип рождения составил 3,50 и 3,00 голов соответственно). В нашем исследовании у животных линии №3 данный показатель статистически значимо выше средних значений по выборке.

Оценка баранов по живой массе еще в раннем постэмбриональном периоде является одним из важных мероприятий для отбора животных для дальнейшего разведения. В таблице 1 приведены результаты оценки живой массы баранов изучаемой выборки в зависимости от линейной принадлежности.

Таблица 1 - Живая масса баранов по линиям

Линии	Живая масса, кг		
	при рождении	в 90-дневном возрасте	в возрасте 12 месяцев
3	3,47±0,35	22,08±2,44	47,35±2,88
13	2,77±0,13	21,38±1,04	54,12±1,71
18	2,93±0,48	21,37±2,47	55,69±6,56
20	2,88±0,23	21,08±1,43	54,73±1,04
29	3,44±0,37	20,25±1,45	50,33±0,69 *
34	3,12±0,46	18,89±2,21	48,25±1,05 ***
115	2,39±0,09 **	17,69±0,94 *	52,25±1,38
541	2,73±0,15	18,34±1,56	55,16±3,31
600	3,70±0,30 **	18,88±0,97	44,51±0,96 ***
2413	2,74±0,12	20,10±1,22	52,20±3,35
8222	2,71±0,18	21,64±1,01	55,69±3,33
8227	2,89±0,20	23,30±1,37 *	57,47±2,90
в среднем	2,82±0,07	20,26±0,42	53,27±0,99

Примечание: разница со средним по выборке статистически значима при * - $P \geq 0,95$; ** - $P \geq 0,99$; *** - $P \geq 0,999$.

Согласно полученным данным (табл. 1), наиболее крупными были рождены бараны линии №600 (3,70±0,30 кг), это статистически значимо выше средних показателей по выборке (при $P \geq 0,99$). Также высокие показатели были у животных линий № 3, 29 и 34 (3,47±0,35; 3,44±0,37 и 3,12±0,46 кг соответственно). Однако у представителей 3 и 29 линий установлена высокая отрицательная взаимосвязь с показателем типа рождения (-0,756 и -0,689 соответственно).

Как известно, тип рождения и живая масса при рождении в основном имеют отрицательную взаимосвязь [1]. В нашем опыте выявлено, что в линиях 20, 541 и 2413 эти показатели статистически значимо положительно влияют друг на друга. Коэффициент корреляции в этом случае составил +0,638; +0,669 и +0,737 соответственно (при $P \geq 0,95$), что вполне достаточно, чтобы говорить об эффективности отбора по этим двум признакам.

В изучаемой выборке овцематок находятся представители 15 генеалогических линий. В результате оценки маток по типу рождения выявлено, что в наиболее многоплодных окотах получены животные линий 8227, 8222 и 8202 (тип рождения 3,18; 3,17 и 3,15 голов соответственно). По линии 8222 разница со средним по выборке статистически значима.

Показатели живой массы в разные возрастные периоды в зависимости от генеалогической принадлежности представлены в таблице 2.

Среди представленных овцематок, животные, принадлежащие линии №600, имели статистически значимую более высокую живую массу при рождении (2,97±0,19 кг). Это подтверждает аналогичную тенденцию для группы баранов линии. Превосходство овцематок линии №600 сохраняется и в период оценки в возрасте 90 дней.

Живая масса в возрасте 12 месяцев информирует нас о физиологической готовности ярок к началу случной кампании. Для проведения первой случки и дальнейшего полноценного развития живая масса ярок в этот период должна быть не менее 40 кг. Среди овцематок изучаемой выборки статистически значимо более высокая живая масса была у представительниц линий №18, 2413

и 450 (табл. 2). От живой массы в этот период напрямую зависит плодовитость по 1 окоту. В нашем опыте наиболее сильная статистически значимая положительная взаимосвязь выявлена у овцематок линий №600 (r = +0,876, при P ≥ 0,99) и №20 (r = +0,476, при P ≥ 0,95).

Таблица 2 - Живая масса овцематок по линиям

Линии	Живая масса, кг			
	при рождении	в 90-дневном возрасте	в возрасте 12 месяцев	по первому окоту
3	2,78±0,15	16,83±0,78	42,05±1,10	56,29±1,39
13	2,56±0,12	15,64±1,16	43,18±1,91	51,11±1,92
18	2,64±0,41	17,67±1,54	46,33±1,91*	53,86±2,26
20	2,68±0,12	15,87±0,78	41,69±0,85	54,83±1,39
29	2,42±0,18	18,00±1,32	43,81±2,26	58,50±3,53
34	1,87±0,19***	16,85±3,05	41,69±1,78	50,00±0,01
450	1,93±0,07***	15,77±1,07	44,92±0,66**	49,67±0,67***
508	1,78±0,09***	16,05±0,65*	41,22±1,28	47,50±2,50
541	2,74±0,13	18,48±0,67	40,12±0,87*	56,82±1,30
600	2,97±0,19*	19,03±1,34	44,23±1,73	50,14±1,16***
2413	2,86±0,17	17,84±0,90	45,86±1,11**	56,70±1,47
8202	2,54±0,08	16,98±0,70	42,94±0,96	54,17±1,66
8217	1,68±0,05***	15,88±1,15	42,61±1,25	51,71±0,84**
8222	2,69±0,09	18,34±0,64	41,84±0,62	54,77±0,92
8227	2,40±0,16	18,52±0,72	43,02±0,99	55,45±1,90
в среднем	2,59±0,05	17,44±0,25	42,52±0,32	54,75±0,45

Примечание: разница со средним по выборке статистически значима при * - P ≥ 0,95; ** - P ≥ 0,99; *** - P ≥ 0,999.

Среди многочисленных хозяйственно-полезных признаков – плодовитость маток – один из важнейших показателей, которым в основном определяется уровень производства продукции. Именно высокая плодовитость принесла породе мировую известность [2].

В таблице 3 приведены результаты оценки овцематок изучаемой выборки по показателям фертильности в зависимости от принадлежности животных к генеалогическим линиям.

Раннюю оценку маток по многоплодию рекомендуется проводить по результатам первого ягнения, имеющим высокую положительную корреляцию со средней плодовитостью маток за ряд ягнений. Особую ценность

представляют матки, показавшие повышенную плодовитость в течение первых ягнений [3].

Наибольшей плодовитостью по 1 окоту отличались овцематки линий №3 и №8222 (табл. 3). Эти животные также имеют высокие результаты по показателю пожизненной плодовитости.

Таблица 3 - Показатели фертильности овцематок по линиям

Линии	Плодовитость по 1 окоту, гол.	Средняя пожизненная плодовитость, гол.	% выхода живых ягнят
3	2,61±0,16	2,72±0,09	92,7±2,3
13	2,36±0,24	2,47±0,21	92,4±5,5
18	2,43±0,20	2,54±0,24	100,0±0,0 ***
20	2,32±0,20	2,62±0,14	91,1±2,9
29	2,44±0,29	2,71±0,19	90,3±7,4
34	1,67±0,33 *	1,73±0,37 *	88,9±11,1
450	1,33±0,33 **	1,33±0,33 ***	100,0±0,0 ***
508	2,00±0,41	2,25±0,25	95,8±4,2
541	2,39±0,12	2,74±0,11	94,0±1,6
600	2,14±0,14	2,64±0,14	91,8±3,2
2413	2,43±0,20	2,60±0,18	90,3±3,4
8202	2,46±0,14	2,82±0,14	96,1±1,4
8217	2,25±0,16	2,28±0,09 **	93,2±6,2
8222	2,54±0,13	2,66±0,09	92,3±2,2
8227	2,36±0,28	2,73±0,15	97,0±1,4 *
в среднем	2,39±0,05	2,61±0,04	93,3±0,8

Примечание: разница со средним по выборке статистически значима при * - $P \geq 0,95$; ** - $P \geq 0,99$; *** - $P \geq 0,999$.

Процент выхода живых ягнят относительно общего количества полученных в приплоде достоверно наиболее высокий был у овцематок линий №18 и 450. Также статистически значимые высокие результаты получены у животных линии №8227.

Список использованной литературы

1. Абрамова М.В., Барышева М.С. Оценка плодовитости овцематок романовской породы // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2023. – № 1(42). – С. 26-30. – DOI 10.35523/2307-5872-2023-42-1-26-30.

2. Арсеньев Д.Д., Лобков В.Ю. Технология романовского овцеводства: монография. - Ярославль: ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА», 2011. – 268 с.

3. Филинская О. В. Продуктивность овец романовской породы разных линий // Вестник науки и образования Северо-Запада России. – 2017. – Т. 3, № 2. – С. 7-16.

УДК 631.8

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЛИЯНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И НАВОЗНЫХ СТОКОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ

Гречишников Н.Н.

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

Россия,141055, г. Лобня, Московская обл., Научный городок, корпус1

e-mail: viklizimetr@mail.ru

Высокая продуктивность мелиорируемых земель в Нечерноземной зоне, в том числе используемых для луговых агрофитоценозов, в значительной мере зависит от обеспеченности хозяйств удобрениями.

Строительство крупных животноводческих ферм и комплексов обуславливает большое накопление бесподстилочного навоза и, в первую очередь, навозных стоков. Это вызывает необходимость их утилизации. Наиболее рациональным направлением их использования является применение в качестве органических удобрений, что оправдано многими факторами. Навозные стоки в своем составе содержат азот, фосфор, калий, кальций, магний и многие другие макро- и микроэлементы в доступной для растений форме, которые позволяют не только компенсировать недостаток минеральных

удобрений для луговых травостоев, но и использовать навозные стоки как ценные комплексные удобрения [1, 2].

Проведенными нами ранее исследованиями установлено, что применение навозных стоков на сенокосах и пастбищах обеспечивает равноценную замену минеральным удобрениям по влиянию на урожайность, качество корма, продуктивность луговых агрофитоценозов.

Данные исследования проведены на суходоле временно избыточного увлажнения, осушенном закрытым дренажем. Почва дерново-подзолистая, среднесуглинистая, содержание P_2O_5 в слое 0–20 см 101–153 мг, K_2O – 47–79 мг/кг почвы, гумуса 1,36–1,65%, pH 5,3–5,8.

В навозных стоках молочного комплекса содержалось общего азота 0,8–1,1%, фосфора 0,3–0,6, калия 1,2–2,2, кальция 0,2–0,4%, меди – 20–28 мг в 1 кг сухого вещества, цинка – 123–275, марганца – 300–319, железа – 2280–5213 мг. Содержание сухого вещества в навозных стоках составляло 1,2–2,6%.

Учеты и наблюдения в опытах, лабораторные анализы по определению химического состава корма, энергопротеиновую оценку корма проводили по общепринятым в научных исследованиях по луговодству методикам [3, 4, 5].

В целях объективной оценки качества корма, получаемого с применением навозных стоков, был проведен специальный опыт с лабораторными животными (морскими свинками).

Установлено, что применение полного минерального удобрения ($N_{240}PK$) позволяет получить 114,5 ц/га сухой массы, что равноценно 9,5 тыс. корм.ед. или 109,3 ГДж обменной энергии.

Применение навозных стоков в эквивалентной дозе менее эффективно, урожайность на 14% меньше. Коэффициент использования азота минеральных удобрений в среднем за 4 года составил 72,4%, азота навозных стоков – 45,5%. Увеличение дозы навозных стоков до 300 кг/га обеспечивает получение 107,2 ц/га сухой массы, или 8,6 тыс. корм.ед., что равноценно 98,7 ГДж обменной энергии или 12,5 ц сырого протеина. Концентрация нитратов составила по годам 130–251 мг/кг, что соответствует принятым нормативам.

Увеличение числа укосов с 3-х до 4-х и одновременно с этим дозы навозных стоков с N_{300}доN_{320} не способствует повышению урожайности, однако при этом более равномерно в течение вегетационного периода происходит поступление корма, в нем увеличивается содержание сырого протеина с 11,1 до 13,3 %, фосфора с 0,32 до 0,36 %, сырого жира с 3,85 до 4,28 %; в 1 кг сухого вещества содержится 9,81 МДж обменной энергии, 0,85 корм.ед., 135 г сырого протеина.

Чередование по годам 3-х и 4-х укосного режима использования травостоя, а также чередование по годам подкормок минеральными удобрениями и навозными стоками не способствует увеличению урожайности травостоев.

Применение навозных стоков в эквивалентном минеральным удобрениям количестве (N_{240}РК) обуславливает снижение концентрации нитратов в корме с 191–339 до 75–224 мг/кг зеленой массы.

При скармливании лабораторным животным (морским свинкам) в составе рациона сенажа и сена, приготовленных с участков, удобренных навозными стоками, патологических изменений в их организме не отмечено. Анализ биохимических показателей крови морских свинок показал, что применение навозных стоков не оказывает отрицательного действия. Содержание компонентов крови находится в пределах нормы.

В крови содержалось альбуминов – 38,6 г/л при норме 28,0–39,0; мочевины – 9,8 ммоль/л при норме 5,7–14,5, метгемоглобина – 0,97–1,77% при норме 1–2% от содержания гемоглобина. Визуальная оценка внутренних органов лабораторных животных в дополнение к биохимической характеристике их крови показывает, что по сравнению с кормом, полученным при внесении минеральных удобрений, замена минерального азота на 100–125% азотом навозных стоков не вызывает отрицательного влияния на состояние организма животных.

Внесение навозных стоков $N_{240\text{-}300}$ можно считать обоснованным при многоукосном использовании злаковых травостоев на мелиорируемых землях.

Применение навозных стоков КРС в таких дозах не только позволяет получать высокие урожаи качественного корма, но и является ресурсосберегающим приемом, на каждом гектаре экономится до 1,5 т минеральных удобрений, и при этом успешно решается вопрос необходимой утилизации навозных стоков, что является значимым для охраны окружающей среды.

Вместе с этим, в отличие от ежегодного применения минеральных удобрений при подкормке навозными стоками (N_{240}РК) наблюдается тенденция повышения содержания в почве фосфора (с 113 до 126 мг/кг) и калия (с 45 до 104 мг/кг), из-за чего почва из слабо обеспеченной переходит в категорию средней или повышенной обеспеченности. Возрастание запасов фосфора и калия является одной из причин положительного последействия навозных стоков на урожайность травостоя в отличие от минеральных удобрений.

Биоэнергетическая оценка приемов применения навозных стоков на орошаемых травостоях подтвердила их высокую эффективность. При внесении N_{240} и трехукосном использовании травостоев биоэнергетический коэффициент равен 1,9–2,0, что свидетельствует о существенном превышении сбора энергии над ее затратами (36,1 ГДж/га), необходимыми для получения урожая.

Список использованной литературы

1. Жученко А.А. Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства (концепция). – Пущино: ОНТИ Пущинского научного центра РАН, 1994. – 148 с.

2. Кутузова А.А. Научное обеспечение лугового кормопроизводства России // Адаптивное кормопроизводство, 2022. – № 3. – С. 14-24.

3. Программа и методика проведения научных исследований по луговодству // А.А. Кутузова, К.Н. Привалова, А.А. Зотов [и др.] – М.: ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, 2011. − С. 44-86.

4. Минеральные элементы в кормах и методы их анализа / В.М. Косолапов, В.А. Чуйков, Х.К. Худякова, В.Г. Косолапова. – М.: ООО «Угреша-Т», 2019. – 272 с.

5. Кутузова А.А., Трофимова Л.С., Проворная Е.Е. Методы оценки потоков энергии в луговых агроэкосистемах. – М.: Угрешская типография, 2015. – 52 с.

УДК 633.28:631.81

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СЕМЕННЫХ ТРАВОСТОЯХ ЖИТНЯКА ГРЕБНЕВИДНОГО

Золотарев В.Н.[1], **Острикова М.Г.**[2]

[1]ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»

Россия,141055, г. Лобня, Московская обл., Научный городок, корпус 1

e-mail: semvik@vniikormov.ru

[2]Воронежская ОС по многолетним травам – филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»

Россия, Воронежская обл., г. Павловск

e-mail: gnu@bk.ru

С позиций достижений современной сельскохозяйственной науки и опыта хозяйственной практики производства объемистых кормов многолетние мятликовые травы в современных реалиях являются биологической основой и глобальным ресурсом экологически ориентированного ведения земледелия. При этом в зависимости от почвенно-климатических условий и экономической целесообразности для разных регионов присущ определенный видовой состав наиболее эффективных трав. Для степной зоны и южных районов лесостепной, характеризующихся недостаточной влагообеспеченностью одной, из наиболее

эффективных и распространенных культур среди многолетних мятликовых трав для возделывания на корм является житняк гребневидный (*Agropyron pectiniforme* Roem. et Schult.) [1, 2]. Это культура ксерофитного типа, в естественных фитоценозах становится доминантом растительных сообществ и образует сплошные травостои [3]. Свои биологические и естественные адаптивные свойства житняк гребневидный в ареале возделывания может реализовать в системоформирующих образованиях – кормовых агрофитоценозах на основе широкого внедрения технологий их возделывания. В связи с продолжительным продуктивным долголетием (до 10-15 лет) наиболее целесообразным является сенокосно-пастбищное использование этого вида [2, 4, 5].

Широкое хозяйственное использование житняка сдерживается недостаточным предложением на рынке его посевного материала, причиной которого является не разработанность технологий возделывания на семена. Одним из наиболее действенных приемов повышения урожайности семян житняка является дифференцированное применение минеральных удобрений [6, 7]. Семенные травостои житняка могут эффективно использоваться до 4-5 лет [8], что требует разработки системы применения удобрений на таких посевах.

Цель работы – провести сравнительную оценку сроков и норм внесения минерального азотного удобрения на семенных посевах житняка гребневидного 1-2-го г.п. нового сорта Ненароковский в степной зоне ЦЧР.

Методика исследований. Исследования проводились в условиях степной зоны юга Центрально - Черноземного региона на Воронежской опытной станции по многолетним травам, расположенной в районе г. Павловска Воронежской области с новым сортом житняка гребневидного Ненароковский [9] в 2017-2018 и 2021-2022 гг. на травостоях 2-3 лет жизни.

Опыт закладывался в полевом семипольном севообороте на выщелоченном, среднемощном, среднесуглинистом черноземе, содержащем в

пахотном слое почвы 4,3% гумуса (по Тюрину); 7,2 мг подвижного фосфора и 12,6 мг калия на 100 г почвы (по Чирикову); $pH_{сол.}$ 6,4.

Агротехника возделывания житняка в опытах – общепринятая для региона. Фоновую дозу фосфорно-калийных удобрений из расчета $P_{60}K_{30}$ (двойной суперфосфат гранулированный с содержанием 46% водорастворимого фосфора и калий хлористый, 60% K_2O) применяли после проведения позднелетнего подкашивания травостоя житняка в третьей декаде августа. Азотное удобрение (аммиачная селитра, NH_4NO_3, содержание азота 34,4%) в соответствующих схеме опыта дозах вносили вручную разбросным методом.

Учеты и наблюдения осуществляли согласно «Методическим указаниям по проведению исследований в семеноводстве многолетних трав» (ВИК, 1986). Статобработку полученных данных проводили методом дисперсионного анализа с использованием группы пакета приложений Microsoft Offise Word 2007 с помощью Excel 2000 на ПК.

Результаты исследований. Установлено, что при внесении фоновых удобрений Р60К30 растения житняка второго года жизни после уборки на семена лучше развивались и формировали на 15-20% больше по сравнению с контролем укороченных вегетативных побегов к окончанию вегетационного сезона (табл. 1). При этом улучшение фосфорно-калийного питания растений способствовало повышению их сохранности в период перезимовки до 80-81% против 73 % на контроле. Наиболее интенсивное кущение отмечалось при осеннем применении N30-60 на фоне Р60К30, количество укороченных вегетативных побегов перед уходом в зиму по годам возрастало от 20 до 33 %

Таблица 1 - Влияние доз и сроков внесения азотного удобрения на интенсивность кущения и сохранность побегов в период перезимовки на травостоях 2-3 лет жизни

Доза удобрений, срок внесения	Данные за 2017-2018 гг.			Данные за 2021-2022 гг.		
	количество укороч. вегетат. побегов, шт./м^2		гибель побегов в период перези-мовки, %	количество укороч. вегетат. побегов, шт./м^2		гибель побегов в период перези-мовки, %
	перед уходом в зиму	после перези-мовки		перед уходом в зиму	после перези-мовки	
Контроль	552	402	27	512	374	27
$P_{60}K_{30}$ – фон	637	514	19	617	496	20
фон +N30 осень	663	544	18	683	553	19
фон +N45 осень	686	538	22	650	540	17
фон +N60 осень	698	527	24	667	547	18
фон +N30 весной	640	513	18	625	501	20
фон +N45 весной	629	511	19	617	500	19
фон +N60 весной	646	515	20	611	501	18
фон +N90 весной	651	520	20	623	504	18
фон +N30 осень+ N30 весна	670	552	18	686	549	19
фон +N30 осень + N45весна	691	541	22	671	550	18
$НСР_{05}$	40,3	39,2	2,1	46,2	36,4	1,9

Сравнительная оценка эффективности внесения азотного удобрения в разных дозах и сроки показала, что на семенных посевах житняка наиболее результативным является весеннее или дробное осенне-весеннее применение (табл. 2). За счет улучшения основных показателей структуры травостоя по сочетанию экономической и агрономической эффективности наиболее рациональным было дробное осенне-весеннем или однократное весеннее применение азотного удобрения в норме N6075. Фактический сбор семян, по годам от 325-425кг/га, или на 48-126 % больше, чем на контроле был получен при дробном осенне-весеннем внесении минерального азота в норме N75 (N30+45) на фоне Р60К30 или на 44-117 % при весеннем дозы N60.

Таблица 2 - Влияние сроков и норм внесения азотного удобрения на формирование структуры и урожайность семян житняка гребневидного второго года пользования (данные за 2018, 2022 гг.)

Доза удобрений, срок внесения	2018 г.				2022 г.			
	кол-во генеративных побегов, шт./м^2	масса семян со 100 соцветий, г	масса 1000 семян, г	урожайность семян, кг/га	кол-во генеративных побегов, шт./м^2	масса семян со 100 соцветий, г	масса 1000 семян, г	урожайность семян, кг/га
Контроль	187	13,9	3,07	188	209	14,0	2,97	219
$P_{60}K_{30}$ – фон *	214	15,7	3,19	230	237	19,2	3,14	256
фон +N30 осень*	236	17,3	3,22	248	275	22,0	3,23	270
фон +N45 осень*	272	20,4	3,30	262	281	22,3	3,27	263
фон +N60 осень*	298	22,1	3,34	318	296	23,3	3,33	265
фон +N30 весной	274	23,2	3,39	321	308	24,0	3,39	276
фон +N45 весной	311	25,0	3,48	367	329	25,4	3,45	277
фон +N60 весной	324	27,8	3,72	408	302	27,2	3,59	315
фон +N90 весной	295	26,2	3,58	334	289	27,1	3,54	283
фон +N30 осень*+ N30 весна	314	28,3	3,43	418	299	29,9	3,40	285
фон +N30 осень* + N45весна	330	29,0	3,60	425	295	28,4	3,60	325
$НСР_{05}$	24,7	2,44	0,16	21,3	26,5	1,92	0,16	20,2

* - внесение удобрений осенью на травостое 1-го г.п. после уборки на семена

Список использованной литературы

1. Продуктивный потенциал житняка гребневидного в условиях Ставропольского края / М.В. Деревянникова, В.В. Чумакова, В.Ф. Чумаков, Т.М. Миронова // Зерновое хозяйство России. – 2021. – № 3(75). – С. 3–7. - DOI 10.31367/2079-8725-2021-75-3-3-7.

2. Деревянникова М.В., Чумакова В.В., Кравцов В.В. Житняк перспективная культура для возделывания южных регионов России // Новости науки в АПК. – 2018. – № 2-2 (11). – С. 189-191.

3. Генетические ресурсы житняка - *Agropyron* Gaertn. / А.В. Бухтеева, Л.Л. Малышев, Н.И. Дзюбенко, А.А. Кочегина – Санкт-Петербург: ВИР, 2016. – 268 с.

4. Шевчук Н.И., Жаркова С.В. Характеристика хозяйственно-ценных признаков житняка гребневидного при введении в культуру // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2024. – № 2-2 (89). – С. 103-105.

5. Гамидов И.Р., Умаханов М.А., Теймуров С.А. Кормовая ценность житняка гребневидного (Agropyron pectiniforme) в условиях аридной зоны Дагестана // Горное сельское хозяйство. – 2018. – № 3. – С. 58-60.

6. Золотарев В. Н., Острикова М.Г. Оптимизация использования минеральных удобрений на семенных посевах житняка гребневидного // Кормопроизводство. – 2024. – № 10. – С. 3-6.

7. Золотарев В. Н., Острикова М.Г. Дифференцированное применение удобрений на семенных посевах житняка гребневидного в условиях степной зоны Центрально-Черноземного района // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2025. – № 4(77). – С. 54-63. DOI 10.31677/2072-6724-2025-77-4-54-63.

8. Кравцов В.В., Кравцов В.А., Капустин А.С. Сорта многолетних трав для создания и улучшения сенокосов и пастбищ в засушливых зонах юга России // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 2. – С. 52-55.

9. Сапрыкин С. В. Результаты селекции основных видов многолетних трав для условий степи Центрально-Чернозёмного региона // Кормопроизводство. – 2022. – № 6. – С. 38-43.

УДК 636.2.082

РЕАЛИЗАЦИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТРАНЫ ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Зырянова С.В.
Ярославский НИИЖК - филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»
Россия, 150517, Ярославская обл., Ярославский р-н, п. Михайловский,
ул. Ленина, д. 1
e-mail: zyryanovasv2017@yandex.ru

В современной практике племенного животноводства широко используется сперма быков-производителей зарубежной селекции. Следует отметить, что оценка племенной ценности импортных быков-производителей выполнена в условиях, отличающихся от российских по кормовым, климатическим и технологическим параметрам. В связи с этим реализация генетического потенциала таких животных в условиях российских хозяйств зачастую не достигает прогнозируемого уровня продуктивности [1-3, 5].

Цель работы — оценить влияние генетического потенциала быков-производителей различной селекции на уровень молочной продуктивности дочерей и степень его реализации.

В ходе исследования предстояло решить следующие задачи:

1) рассчитать генетический потенциал быков-производителей;

2) проанализировать показатели молочной продуктивности коров за 305 дней максимальной лактации;

3) установить степень реализации генетического потенциала.

Методика исследований. Исследования были проведены в племенном заводе по ярославской породе и племенном репродукторе по голштинской породе АО «ПЗ «Ярославка» расположенного в Ярославском регионе.

Объектом исследования являлись коровы (5083 головы) ярославской и голштинской пород. Материалом для исследования послужили данные по молочной продуктивности за 305 дней максимальной лактации предков по отцовской линии, а также молочная продуктивность дочерей быков-производителей: удой (кг), массовая доля жира (МДЖ, %) и массовая доля белка (МДБ, %). Сбор данных осуществлялся с использованием ИАС «СЕЛЭКС» - Молочный скот за период с 1988 по 2025 год. Использовали метод сплошной выборки. Для более точной оценки реализации генетического потенциала отбирали животных, имеющих три и более законченных лактаций.

Расчет генетического потенциала на основе наивысшей лактации материнских предков быков-производителей выполняли по формуле 1:

$$ГП = \frac{(2*МО)+ММО+МОМ}{4}, \quad (1)$$

где ГП - генетический потенциал, кг;

МО – продуктивность матери быка-производителя;

ММО – продуктивность матери матери быка-производителя;

МОМ – продуктивность матери отца матери.

Степень реализации генетического потенциала (РГП) производили по формуле 2:

$$РГП = \frac{П_ф}{ГП} * 100, \quad (2)$$

где РГП - степень реализации генетического потенциала, %;

$П_ф$ - фактическая продуктивность по максимальной лактации, кг;

ГП - генетический потенциал, кг.

Биометрическая обработка данных проводилась с использованием «пакета анализа» встроенного в «Microsoft Excel» и программы Statistica 10.0 по методике Плохинского Н.А. [3].

Результаты и их обсуждение. В таблице 1 представлены показатели генетического потенциала быков-производителей.

Таблица 1 - Генетический потенциал быков-производителей разного селекционного происхождения

Страна происхождения быка-производителя	Генетический потенциал					
	удой		МДЖ		МДБ	
	M±m, кг	Cv, %	M±m, %	Cv, %	M±m, %	Cv, %
Германия	12053±60,3	11,1	4,53±0,01	5,9	3,39±0,004	2,9
Россия	7068±25,1	22,7	4,58±0,005	6,6	3,45±0,002	4,2
США	14169±156,0	16,3	4,40±0,02	6,7	3,30±0,01	4,0
Нидерланды	11463±301,1	20,9	4,56±0,03	5,9	3,40±0,02	4,3
Канада	13446±136,6	15,0	4,33±0,02	7,6	3,30±0,01	3,9

Из данных таблицы 1 видно, что наивысший генетический потенциал по удою принадлежит быкам-производителям селекции США − 14169 кг, что на 723-7101 кг или на 5,1-50,1% выше, чем у производителей других стран. По массовой доле жира и белка в молоке максимальные показатели генетического потенциала принадлежали быкам российской селекции − 4,58% и 3,45% соответственно.

Одной из основных задач исследования являлась оценка влияния селекционного происхождения быков-производителей на молочную продуктивность их дочерей. Для этого всё поголовье было распределено по группам в зависимости от страны происхождения отцов (таблица 2).

Таблица 2 - Молочная продуктивность коров за 305 дней максимальной лактации в зависимости от происхождения быков-отцов

Страна происхождения быка-производителя	Молочная продуктивность за 305 дней максимальной лактации					
	удой		МДЖ		МДБ	
	M±m, кг	Cv, %	M±m, %	Cv, %	M±m, %	Cv, %
Германия	9491±91,0	21,3	4,37±0,02	11,2	3,23±0,01	5,6
Россия	6092±28,6	30,0	4,39±0,01	9,6	3,37±0,003	5,7
США	9863±133,0	19,9	4,27±0,03	10,2	3,26±0,01	6,7
Нидерланды	8757±329,9	29,9	4,16±0,05	9,5	3,28±0,02	5,4
Канада	9340±150,7	23,9	4,17±0,03	10,1	3,33±0,01	5,7

Примечание: достоверность различий между группами оценивали по t-критерию Стьюдента.

Из данных таблицы 2 видно, что по удою за 305 дней лактации дочери быков из США, Германии, Канады и Нидерландов достоверно превосходят дочерей быков российской селекции на 3771, 3399, 3248 и 2665 кг соответственно ($p < 0,001$). По содержанию жира в молоке животные от быков российской селекции превосходят сверстниц от производителей из США, Канады и Нидерландов на 0,12, 0,22 и 0,23 п.п. ($p < 0,001$), а также дочерей быков из Германии на 0,02 п.п. ($p > 0,05$). По белковомолочности коровы от быков российского происхождения имеют достоверное преимущество над всеми зарубежными группами от 0,04 до 0,14 п.п. ($p < 0,01–0,001$).

На рисунке представлена реализация генетического потенциала коров по удою, массовой доле жира (МДЖ) и массовой доле белка (МДБ) в зависимости от страны происхождения быков-производителей.

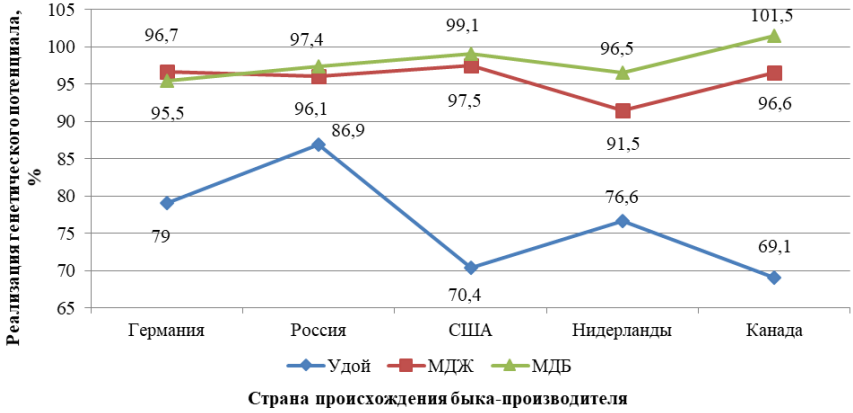


Рисунок - Реализация генетического потенциала молочной продуктивности коров в зависимости от страны происхождения быков-производителей

Из данных рисунка видно, что наиболее высокая реализация потенциала по удою отмечена у дочерей быков российской селекции (86,9%), что свидетельствует о лучшей адаптации отечественных генотипов к местным условиям кормления и содержания, что подтверждает необходимость

использования быков российской селекции для повышения стабильности молочной продуктивности в регионе. По МДЖ и МДБ все группы демонстрируют высокую степень реализации (от 91,5% до 101,5%), при этом максимальные значения по белку зафиксированы у дочерей канадских быков (101,5%).

Список использованной литературы

1. Абрамова М.В., Зырянова С.В. Оценка быков-производителей по качеству потомства с учетом вариантов скрещивания Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2021. – Т. 59, № 4. – С. 452-463. – DOI 10.29235/1817-7204-2021-59-4-452-463. – EDN FSAMZP.

2. Абрамова Н.И., Хромова О.Л. Использование быков-производителей различного происхождения на племенном поголовье ярославской породы Вологодской области // Генетика и разведение животных. – 2020. – № 3. – С. 61-68. – DOI 10.31043/2410-2733-2020-3-61-68. – EDN TRGOPY.

3. Зырянова С.В., Абрамова М.В. Реализация генетического потенциала коров ярославской породы // Аграрный научный журнал. – 2023. – № 11. – С. 144-147. – DOI 10.28983/asj.y2023i11pp144-147. – EDN JOTZNY.

4. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М.: Колос, 1969. – 256 с.

5. Холодова Л.В. Генетический потенциал и племенная ценность быков-производителей // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2020. – № 2(55). – С. 106-113. – DOI 10.31677/2072-6724-2020-55-2-106-113. – EDN EBKZIM.

УДК 636.2.082

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИНДЕКСА ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПРЕВОСХОДСТВА И ОФИЦИАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Зырянова С.В.

Ярославский НИИЖК - филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»

Россия, 150517, Ярославская обл., Ярославский р-н, п. Михайловский,

ул. Ленина, д. 1

e-mail: zyryanovasv2017@yandex.ru

В течение последних десятилетий в популяциях крупного рогатого скота наблюдаются существенные генетические сдвиги, обусловленные активным использованием в селекционном процессе быков-улучшателей зарубежных пород. Недостаточная точность оценки генетического потенциала производителей может стать причиной нарушения селекционных программ, направленных на совершенствование стад [1, 4].

В этой связи теоретический и практический интерес представляет оценка точности и эффективности существующих методов определения племенной ценности быков-производителей, особенно в условиях межпородного скрещивания.

Цель работы − сравнить племенную ценность быков-производителей оцененных официальной оценкой и с помощью индекса генетического превосходства, который учитывает кровность по голштинской породе.

В ходе исследования предстояло решить следующие задачи:

1) рассчитать индекс генетического превосходства быков-производителей;

2) сравнить племенную ценность быков-производителей, полученную разными методами.

Методика исследований. Исследования были проведены в племенном заводе по ярославской породе, племенном репродукторе по ярославской породе и товарном хозяйстве, расположенном в Ярославском регионе. Объектом исследования являлись быки-производители (30 голов) ярославской (40), голштинской породы (32) и михайловского типа (41), которые использовались во всех подконтрольных хозяйствах. Материалом для исследования послужили данные молочной продуктивности (удой (кг), массовая доля жира (МДЖ, %), массовая доля белка (МДБ, %)) по первой законченной лактации дочерей быков с разной кровностью по голштинской породе, в количестве 2872 головы, а также официальная племенная ценность (ПЦ) производителей. Данные получены методом сплошной выборки с использованием ИАС «СЕЛЭКС» - Молочный скот.

При расчете индекса генетического превосходства (ИГП) у быков-производителей дочерей сравнивали с аналогичными сверстницами. Отбирались дочери и сверстницы, лактировавшие в один период и имеющие одинаковую кровность по голштинской породе, расчет выполняли по формуле 1 (Косяченко Н.М., 1998) [2]:

$$ИГП = \frac{\sum(x_n - x_{ср})}{n}, \quad (1)$$

где x_n - продуктивность дочерей, абсолютная единица показателя;

$x_{ср}$ - средняя продуктивность дочерей и аналогичных сверстниц, абсолютная единица показателя;

n - количество дочерей, голов.

Расчет коэффициента корреляции (r_s) между племенной ценностью быков-производителей и индексом генетического превосходства производили по формуле 2, предложенной Спирменом (Плохинский Н.А., 1969) [3]:

$$r_s = 1 - \frac{6\sum d^2}{(n-1)n(n+1)}, \quad (2)$$

где d - разность рангов двух признаков в каждой паре их;

n - число пар рангов.

Достоверность коэффициента корреляции определяли по формуле 3 (Плохинский, 1969) [3]:

$$tr_s = r_s\sqrt{\frac{n-2}{1-r_s^2}}, \quad (3)$$

Результаты и их обсуждение. Племенная ценность быков-производителей оцененная официальными методами и индекс генетического превосходства представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Племенная ценность и индекс генетического превосходства быков-производителей разных пород

Кличка и инв. №	Порода	Кровность по голштинской породе, %	ПЦ			ИГП		
			удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %	удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
Арман 610	40	87	62	-0,02	-0,02	51,4	-0,033	-0,020
Бисер 79	40	87,5	206	-0,13	-0,03	-223,2	-0,080	0,012
Вереск 682	40	75	557	0,02	-0,15	287,7	-0,064	-0,101
Вечер 1398	40	87,5	248	-0,02	0,00	125,1	0,013	-0,013
Викинг 159	40	75	222	-0,16	-0,02	49,3	-0,039	-0,007
Винтер 1228	40	75	-406	-	-	-32,1	-0,023	-
Гарт 1190	40	75	-315	0,09	0,09	-141,3	0,062	0,038
Зорро 460	40	94	350	-0,12	-0,02	142,9	-0,103	-0,030
Корнет 935	40	95,7	158	0,17	-0,08	18,0	-0,026	-0,018
Левкой 496	40	68,7	-68	-0,06	0	147,7	-0,089	-0,013
Маис 821	40	75	-123	0,2	0,08	31,1	0,077	-
Молодец 1271	40	87,5	-144	0,03	-0,06	-51,7	-0,044	-0,027
Мистраль 79325755	32	100	429	-0,09	-0,03	-138,8	-0,087	0,003
Ломбардо 61740360	32	100	529	-	-	-61,1	0,029	-
Зюйд 1004	32	100	-4	0,07	-	-69,4	0,194	-
Жасмин 6218	32	100	166	0,12	-0,02	111,0	0,057	0,023
Ганхил 248	32	100	70	-0,02	-	378,3	0,004	-
Блеск 228	32	100	-10	0,12	0,04	-100,8	0,184	0,034
Ботшафт-М 463562	32	100	404	-0,03	-0,01	-356,8	-0,081	0,007
Полонез 3003	32	100	376	0,19	0,00	131,2	-0,003	0,007
Сантал 101	32	100	-5	0,02	-	-80,0	0,116	-
Стингер 243	32	100	882	-0,03	-	254,1	-0,059	-
Тор 78938626	32	100	623	-0,05	-0,04	155,5	0,026	-0,040

Продолжение таблицы

Восток 544	41	87,5	-47	0,17	0,01	-143,1	0,067	-0,021
Гермес 184	41	73,5	-23	0,05	-0,01	-153,9	-0,008	0,001
Зевс 1155	41	87,5	465	0,01	-0,07	20,0	0,024	-0,034
Зефир 658	41	81,2	-284	0,01	0,01	-39,4	-0,008	0,011
Зимний 577	41	87,5	324	-0,19	0,04	36,7	-0,048	0,031
Мак 195	41	75	300	-0,11	-0,12	-121,6	0,036	0,016
Натиск 248	41	81,3	13	0,3	0,05	-65,5	0,147	0,013

Из данных таблицы 1 видно, что значения племенной ценности и индекса генетического превосходства, который учитывает кровность по голштинской породе, варьируют в широких пределах как по удою (от –406 до +882 кг по ПЦ и от –356,8 до +378,3 кг по ИГП), так и по качественным показателям молока. В 76,7% случаев индекс генетического превосходства занижает племенную ценность быков по удою (ИГП ниже ПЦ).

По качественным показателям молока различия между ПЦ и ИГП менее выражены. Однако, индекс также занижает оценку племенной ценности на 43,3% и 26,7% случаев по массовой доле жира и белка в молоке соответственно.

В таблице 2 представлена повторяемость ранговых оценок племенной ценности и индекса генетического превосходства быков-производителей разных пород.

Таблица 2 - Повторяемость ранговых оценок племенной ценности и индексов генетического превосходства быков-производителей

Показатели	Коэффициент ранговой корреляции (rS)		
	голштинская порода	ярославская порода (помеси)	михайловский тип
Надой, кг	0,31	0,61***	0,89***
МДЖ, %	0,56***	0,69***	0,69***
МДБ, %	0,43**	0,54***	0,28

Примечание ** - $p \leq 0,01$; *** - $p \leq 0,001$

Из данных таблицы 2 видно, что высокий достоверный коэффициент ранговой корреляции Спирмена по надою получен у быков ярославской породы ($r_S = 0,61$ при $p \leq 0,001$) и михайловского типа ($r_S = 0,89$ при $p \leq 0,001$). Высокая

повторяемость оценок по массовой доле жира прослеживается по быкам всех пород (r_S = 0,56…0,69). По массовой доле белка повторяемость оценок была средняя достоверная у быков голштинской (r_S = 0,43 при $p \leq 0,01$) и ярославской пород (r_S = 0,54 при $p \leq 0,001$).

Проведённый корреляционный анализ показал, что степень согласованности между индексом генетического превосходства и официальной оценкой племенной ценности быков-производителей варьирует в зависимости от породы и признака.

При оценке племенной ценности быков-производителей, дочери которых характеризуются различной долей кровности по голштинской породе, сравнение следует проводить между дочерьми и их сверстницами с одинаковым уровнем кровности. Это позволит минимизировать влияние генотипа на учитываемые показатели и повысить точность прогноза продуктивности, а также обоснованность селекционно-племенных решений.

Список использованной литературы

1. Абрамова М.В., Зырянова С.В. Оценка быков-производителей по качеству потомства с учетом вариантов скрещивания // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2021. – Т. 59, № 4. – С. 452-463. – DOI 10.29235/1817-7204-2021-59-4-452-463. – EDN FSAMZP.
2. Косяченко Н.М. Анализ и оценка генетического потенциала ярославской породы крупного рогатого скота с разработкой методов по его контролю и управлению: дис. ... доктора биол. наук: 06.02.01 / Косяченко Николай Михайлович. – Ярославский НИИ животноводства. – СПб., 1998. – 311 с.
3. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
4. Хромова О.Л., Абрамова Н.И., Селимян М.О. Соответствие прогнозной оценки быков-производителей за рубежом и по качеству потомства в условиях Вологодской области // АгроЗооТехника. – 2026. – Т. 9, № 1. – DOI 10.15838/alt.2026.9.1.5. – EDN EHRHCW.

УДК 636.271.034:636.082

ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ЯРОСЛАВСКОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА ТИРЕОГЛОБУЛИНА 5

Ильина А.В. канд. с.-х. наук**, Абрамова М.В.** канд. с.-х. наук**, Зырянова С.В., Барышева М.С., Приданникова Н.В.**

Ярославский НИИЖК - филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»

Россия, 150517, Ярославская обл., Ярославский р-н, п. Михайловский, ул. Ленина, д. 1

e-mail: annabilina@yandex.ru

Изучение полиморфизма генов, ассоциированных с молочной продуктивностью крупного рогатого скота, представляет собой важный инструмент повышения эффективности селекционной работы. Применение современных методов молекулярной генетики, в частности ДНК-маркирования по генам молочных белков, обеспечивает точную оценку генетического потенциала животных. Интеграция данных маркеров с традиционными методами селекционного отбора способствует формированию оптимизированных популяций, обладающих заданными качественными и технологическими характеристиками продукции. Такой комплексный подход не только повышает продуктивность стада, но и снижает затраты на его кормление и содержание, что в конечном итоге ведет к росту экономической эффективности молочного скотоводства [1-4].

Цель исследования заключалась в оценке влияния полиморфных вариантов (генотипов ТС, СС) на показатели молочной продуктивности.

Материал и методы. Исследования по изучению полиморфизма гена молочной продуктивности тиреоглобулина 5 (TG5) проводились в испытательной лаборатории генетики и биотехнологии Ярославского НИИЖК-филиала ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса». Материалом для исследования

послужила кровь чистопородных животных ярославской породы, разводящиеся в стадах Ярославского региона.

Фракционный состав молока определяли с помощью автоматического анализатора MilkoScan 7 FT+ / DC («FOSS», Дания). Изучены показатели качественного состава молока: массовая доля жира (МДЖ, %), массовая доля белка (МДБ, %), лактоза, сухое вещество (СВ, %), сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО, %), казеин. Биометрическая обработка данных проводилась с использованием «пакета анализа» встроенного в «Microsoft Excel» [5].

Результаты исследований. Результаты молекулярно-генетических исследований крупного рогатого скота подтверждают, что полиморфизм гена тиреоглобулина 5 (TG5) может служить маркером молочной продуктивности. Поскольку TG5 кодирует тиреоглобулин — предшественник гормонов щитовидной железы, а его аллельные варианты влияют не только на удой, но и на состав молока (содержание жира, белка и других компонентов). Это открывает возможности для целенаправленной селекции коров с улучшенными продуктивными качествами [6,7].

Исследуемая выборка животных представлена двумя генотипами по гену тиреоглобулина СС и СТ (рис. 1).

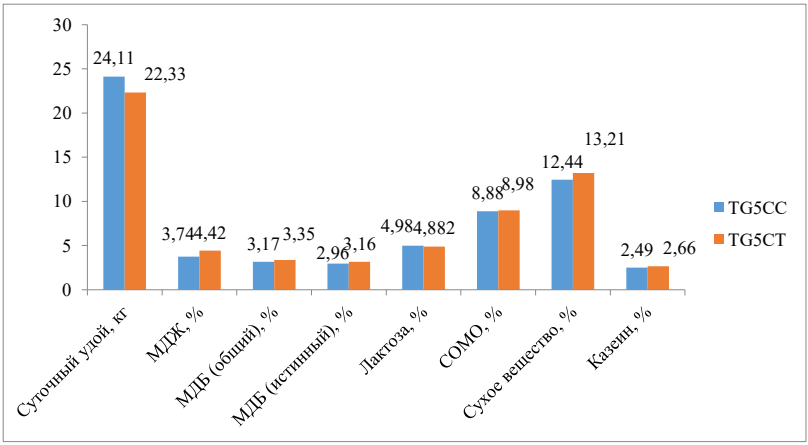


Рисунок 1 - Химический состав молока коров в зависимости от генотипа по гену TG5

Анализ химического состава молока коров, генотипированных по гену TG5, выявил статистически значимые различия в содержании основных компонентов в зависимости от генотипа. У коров с генотипом $TG5^{CT}$ по сравнению с животными генотипа $TG5^{CC}$ отмечено достоверное повышение: содержания жира на +0,68 абс.%; концентрации общего и истинного белка на +0,18 абс.%; сухого вещества на+0,20абс.%; казеина на+0,77абс.%; СОМО на +0,10 абс.%. При этом содержание лактозы выше на+0,10 абс.% в молоке коров с генотипом $TG5^{CC}$.

Выводы. Генотип $TG5^{CT}$ демонстрирует статистически значимую ассоциацию ($p<0,001$) с более высоким уровнем ряда компонентов молока относительно генотипа $TG5^{CC}$: жира (4,42%), общего (3,35%) и истинного (3,16%) белка, сухого вещества (13,21%) и казеина (2,66%).

Список использованной литературы

1. Абрамова М.В., Ильина А.В., Евдокимов Е.Г. Оценка генетического разнообразия крупного рогатого скота по маркерным генам молочной продуктивности // Ветеринария и кормление. - 2024. - № 6. - С. 4–8. - DOI 10.30917/ATT-VK-1814-9588-2024-6-1.

2. Изучение показателей продуктивности коров черно-пестрой породы с учетом генотипов ДНК-маркеров / А.В. Степанов, О.С. Чеченихина, О.А. Быкова, О.Г. Лоретц // Вестник Курганской ГСХА. - 2022. - №. 2 (42). - С. 25–35. - DOI 10.52463/22274227_2022_42_25.

3. Przybylska P., Kuczaj M. Relationship between Selected SNPs (g.16024A/G, g.16039T/C and g.16060A/C) of the FASN gene and the fat content and fatty acid profile in the milk of three breeds of cows // Animals (Basel). - 2024 Jun 29;14(13):1934. - DOI: 10.3390/ani14131934.

4. Разнообразие генов, ассоциированных с компонентным составом и технологическими свойствами молока коров генофондных и локальных пород красного корня / О.Г. Зарипов, Е.Н. Нарышкина, М.В. Левченко [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. - 2025. - № 6. - С. 3–7. - DOI 10.33943/MMS.2025.67.79.001.

5. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. - М: Колос, 1969. - 256 с.

6. Исследование полиморфизма гена тиреоглобулина у коров костромской и черно-пестрой пород Костромской области / А.Д. Семякин, К.Д. Сабетова, А.А. Чаицкий [и др.] // Аграрная наука. - 2024. (1). - С. 52–59. - DOI.org/10.32634/0869-8155-2024-378-1-52-59.

7. Полиморфизм гена тиреоглобулина и его взаимосвязь с показателями молочной продуктивности первотелок голштинской породы / Ф.Ф. Зиннатов, К.Ю. Николаева, Т.М. Ахметов [и др.] // Биология в сельском хозяйстве. - 2024. - №. 2 (43). - С. 9–13. - EDN ACRCEO.

УДК 636.085.52:636.085.7

ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОТЫ НА ПРОЦЕСС СИЛОСОВАНИЯ

Исупов В.М., Белоногова А.А. канд. биол. наук
Ярославский НИИЖК — филиал ФНЦ ВИК им. В.Р. Вильямса
Россия, 150517, Ярославская обл., Ярославский р-н, п. Михайловский,
ул. Ленина, д. 1
e-mail: tverdischova@bk.ru

Одним из важных вопросов в кормлении молочного скота является снижение потребления сухого вещества, которое в последующем негативно отражается на их продуктивности и состоянии здоровья [1]. Для решения данной проблемы корма животным задаются в виде кормовой смеси - основой которых является грубые корма, такие как силос, сенаж. Их доля составляет 70% и более объема кормовой смеси. Поэтому, качество и безопасность силоса является важным вопросом в обеспечении продуктивности и здоровья животных [2,3].

Силос и сенаж являются консервированными кормами, обусловленных микробиологическими и биохимическими процессами, индуктором которых выступает микробиота растительной массы. Именно активность бактерий обуславливает степень и время ферментации силоса [4,5].

Согласно данным многочисленных исследований отечественных и зарубежных ученых известно, что микробиота зеленой массы, используемой при заготовке силоса и сенажа представлена различными группами микроорганизмов. Например, результаты исследований Макаровой М.М.(1964), Победнова Ю.А., Косолапова В.М. (2014), Якимовой, Э. А.(2015), Шаповаловой М.Э. (2025) показывают, что микробиота представлена не только молочнокислыми бактериями, но в ее состав входят также энтеробактерии, грибы, дрожжи, бактерии масляно-кислого брожения, различные сапрофитные

микроорганизмы [4, 5, 6, 7]. Определяющую течение процессов силосования роль играют молочнокислые бактерии. Последние в анаэробной среде преобразуют углеводы растений в молочную и уксусную кислоты, что приводит к снижению уровня pH до 3,7-4,5, в зависимости от ботанического состава заготавливаемой зеленой массы. Если силосная масса представлена кукурузой, то диапазон снижения кислотности массы находится в пределах 3,7-4,3, для силоса из многолетних трав интервал составляет 3,9-4,5, для силоса из бобовых культур – до 4,0-4,3 [5,6,7,8]. Однако, наряду с молочнокислыми бактериями, в силосную массу попадают гнилостные и масляно-кислые бактерии, которые в процессе своей жизнедеятельности образуют различные органические кислоты (пропионовая, масляная, муравьиная), а также ацетон, этиловый и бутиловый спирты, ферменты. Интенсивность гнилостных процессов или масляно-кислого, спиртового брожений зависит от активности и количества, образуемых данными бактериями ферментов [9,10,11].

Биохимия ферментов такова, что активность и эффективность «работы» какого либо фермента обуславливается многими факторами, в том числе pH среды, в которой он содержится. Например, активность протеолитических ферментов находится в слабощелочной и нейтральной среде, pH варьирует от pH 5,0–7,5, а гидролаз расположена р 4,2-9,0. Отсюда, способность молочнокислых бактерий к существованию и жизнедеятельности в ином диапазоне кислотности, обуславливает их выгодное положение среди других групп микроорганизмов, в сравнении с масляно-кислыми, гнилостными и сапрофитными бактериями, и способствует подавлению и ограничению их активности, роста в период ферментации корма за счет потери активности ферментов [12,13,14]. Кроме образования органических кислот, микроорганизмы молочнокислого брожения способны синтезировать целый спектр антибиотикоподобных веществ, например, таких как бактериоцины (специфические антибактериальные пептиды). Исследования показали, что эти вещества в свою очередь подавляют рост не только нежелательной микрофлоры силоса и развитие грибов родов Monilia,

Aspergillus, Penicillium, Fusarium и др. [15, 16]. Для успешного развития молочнокислых бактерий в силосе в период его ферментации, как показывает практический опыт и данные научных работ, необходимо соблюдение таких факторов, например влажности (оптимальный уровень влажности 60–70%), адекватное количество легкосбраживаемых сахаров (1,5-3%), и анаэробные условия среды (без участия кислорода) [17]. Такое течение молочнокислого брожения при перечисленных выше условиях заготовки встречается при спонтанном брожении не часто, так как содержание сахаров сильно варьирует в зависимости от ботанического состава и показателей буферной емкости зеленой массы, заготавливаемой на силос. Чем выше буферная емкость, и содержание сахаров, тем ниже интенсивность молочнокислого брожения [6,15,17]. В результате этого, время снижения кислотности среды силоса до целевых показателей увеличивается. Это в свою очередь способствует созданию условий для развития других групп бактерий, например масляно-кислого и спиртового брожения. Экспериментами Победнова Ю.А., Косолапова В.М. (2014), Ижевской Н.Г. (2022), Шаповаловой М.Э, Головоновой В.А. (2025), Йылдырым Е.А. (2017) установлено, что, если pH силоса снижается до отметки ниже 4,2, то в силосной массе начинаются процессы гниения белка, и этот процесс чаще всего обуславливается развитие масляно-кислых, на фоне «слабого» роста и размножения молочнокислых микроорганизмов.

Масляно-кислые бактерии это спорообразующие, подвижные чаще всего палочковидные бактерии. На поверхности растений они обитают в небольшом количестве, но при этом густо населяют почву и приземистую часть растений [18]. Контаминация силоса микроорганизмами той группы происходит при заготовке корма и его транспортировке. Их развитие в период ферментации силосной массы протекает параллельно с молочнокислыми бактериями. В ходе процесса жизнедеятельности эти бактерии используют не только сахара, но и белковые структуры, некоторые спирты [3, 7, 12, 18], поэтому не редко результатом их жизнедеятельности является порча корма, с потерей сухого вещества, снижением качества. Особенностью масляно-кислых бактерий,

является их способность образовывать споры, которые устойчивы к кислой среде (pH ниже 4,2), а при наступлении благоприятных условий (повышении влажности) они индуцируют процессы вторичного брожения. В момент заготовки зеленой массы происходит ее контаминация не только масляно-кислыми, но и гнилостными бактериями. Микроорганизмы последней группы входят так же в состав эпифитной микрофлоры самих растений [3,7,12, 19]. Они по многим физиолого-биохимическим свойствам схожи с масляно-кислыми бактериями. Отличие составляет их способность развиваться в присутствии кислорода и активное использование белкового азота, перевод его в аминную и аммиачную формы. Часть образуемых аминов (например, индол и скатол) проявляют токсичность по отношению к живым организмам и могут вызывать различные заболевания животных при их вскармливании [11, 18, 20]. Бактерии данной группы так же как и бактерии масляно-кислой группы вызывают порчу силоса и делают непригодным его к использованию в кормлении животных. Во многих случаях развитие масляно-кислых и гнилостных бактерий сопряжено с развитием грибов и плесени. Грибы по отношению к кислороду являются строгими аэробами [3,5,7,11,19]. Развитие плесневых грибов приводит к потере от 1,5 до 1,8% питательных веществ силоса, что сопровождается потерей вкуса и появлением неприятного запаха [5,11]. Продуктами жизнедеятельности плесневелых грибов являются микотоксины, которые являются причиной отравлений, снижения воспроизводительной функции, и продуктивности животных. Диапазон показателей кислотности среды (pH) обитания данных грибов шире, в сравнении с референсными значениями для молочнокислых, масляно-кислых бактерий. Ограничение роста и развития в силосе грибов в период его ферментации и хранении происходит в присутствии молочнокислых бактерий, которые образуют достаточное количество бактериоцинов, способных подавлять активность плесневелых грибов.

Таким образом, задачей при консервировании силоса и сенажа является создание условий среды благоприятных для развития молочнокислых бактерий

и поддержание большого количества их колоний в силосной массе, особенно в период ферментации.

Список использованной литературы

1.Разумовский Н. П., Ганущенко О. Ф., Жалнеровская А. В. Рациональное использование полнорационных кормосмесей в рационах коров: рекомендации. - Витебск ВГАВМ. – 2018 г. – С. 3-4.

2. Полноценное кормление молочного скота - основа реализации генетического потенциала продуктивности: моногроафия / В.И. Волгин, Л.В. Романенко, П.Н. Прохоренко [и др.] - Москва: из-во Российская академия наук, 2018. – 260 с.

3. Макарова М. М. Микробиология силоса: Автореф. дис. на соик. учен. степ. доктора биол. наук: - Киев: Украинская Ордена Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия, 1964. - 18 с.

4. Победнов Ю.А., Косолапов В.М. Биологические основы силосования и сенажирования трав (обзор) // Сельскохозяйственная биология. - 2014. - № 2. - С. 31-41.

5. Якимова Э. А. Видовой состав и количественное содержание микроскопических грибов в кормах и кормовом сырье для животных // Биотика. - 2015. - № 6(7). - С. 3-12.

6. Йылдырым Е.А. Особенности процессов ферментации при технологическом производстве сенажа // Вестник мясного скотоводства. - 2017. - № 3(99). - С. 160-165.

7. Шаповалова М.Э., Голованова В.А. Микробиология силосования // Научно-теоретический журнал «Аграрная наука». - № 391 (02). - 2025. - С.22-24.

8. Участие бактерий в биологических стадиях консервирования силосуемой массы // [Электронный ресурс] URL: https://dairynews.ru (дата обращения: 22.03.2022г).

9. Исследования консервантов кукурузного силоса / Ижевская Н.Г. [и др.] // Сборник научных трудов КНЦЗВ. – 2022. – Т. 11., № 2. – С. 8–12.

10. Bolsen K.K., Ashbell G., and Weinberg Z. G. Silage fermentation and silage additives – Review - Asian-Australasian Journal of Animal Sciences . - Vol. 9, No. 5. Asian Australasian Association of Animal Production Societies.- Oct-1996. - P. 483–494.

11. Микологическая оценка кормов в Республике Татарстан / Р.М. Потехина, О.К. Ермолаева, З.Х. Сагдеева, Э.И. Семенов // Ветеринарный врач. – 2019. – № 1. – С. 19–23.

12. Соляник Т.В., Гласкович М.А. Микробиология кормов животного и растительного происхождения: курс лекций. – Горки: БГСХА, 2014. – 76 с.

13. Мухитов А.А., Мухитов А.З. Бактериальная микрофлора при силосовании // Актуальные проблемы инфекционной патологии и биотехнологии: материалы XIV международной студенческой научной конференции. - Ульяновск: ГАУ Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2021. - С. 148-151.

14. Глухарева Т. В., Селезнева И. С. Биохимия. Основные регуляторы и биологические жидкости человеческого организма: учебное пособие. - Екатеринбург : изд-во Урал. Ун-та, 2016. - Ч. 2. – С. 9-14.

15. Использование гетероферментативных молочнокислых бактерий при силосовании злаково-бобовых трав / А.Л. Зиновненко, Е.П. Ходаренок, Л.М. Медведько, А.А. Курепин // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2019. – № 22. – 8 с.

16. Биохимические свойства молочнокислых бактерий для эффективного производства силоса / Чай Вэньцюн, Мухаммад Умар, Ван Чанфа // Рубежи микробиологии: Микробиологические технологии. - 2025. - Т. 16. - С. 23-28.

17. Приготовление силоса и сенажа с применением отечественных биологических препаратов / В. А. Бондарев, В. М. Косолапов, В. П. Клименко, А. Н. Кричевский. - М.: ФГБНУ ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, 2016. - 212 с.

18. Галиева Г.Ш., Галицкая П.Ю., Селивановская С.Ю. Растительный микробиом: происхождение, состав и функции : научный журнал Ученые записки Казанского университета // Естественные науки. – 2023. - Т. 165., кн. 2.- с. 231–262.

19. Белоногова А.Н., Костерин Д.Ю. Изменения микробиологического фона силоса при использовании бактериальной закваски «Яросил» // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: сборник трудов V международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного ученого Брянской области, Почетного работника агропромышленного комплекса РФ, Почетного профессора Брянского ГАУ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Гамко Леонида Никифоровича. - Брянск: Брянский ГАУ, 2026. - В 4 ч. Ч. 1. - С. 44-49.

20. Оноприенко Н.А., Мандрыкина Н.А, Оноприенко В.В. Приготовление сенажа, кукурузного силоса и консервирование плющеного зерна кукурузы: рекомендации производству. - Краснодар: СКНИИЖ, 2012. – 33 с.

УДК 631.461.5

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЧВЕННОЙ АЛЬГОФЛОРЫ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Карпова Е.А.
Ярославский НИИЖК – филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»
Россия, 150517, Ярославская обл., Ярославский р-н, п. Михайловский,
ул. Ленина, д. 1
e-mail: kat.valor@mail.ru

Современное сельское хозяйство сталкивается с рядом серьёзных проблем, среди которых деградация почв, истощение запасов питательных веществ, уплотнение пахотного горизонта, эрозия и засоление. Внесение неорганических удобрений с целью повышения или поддержания урожайности крайне негативно сказывается на состоянии почв и приводит к загрязнению пресноводных ресурсов стоками и через дренаж [1]. В связи с этим всё большее значение приобретают биологические методы поддержания и восстановления почвенного плодородия. Одним из перспективных направлений является использование почвенной альгофлоры – совокупности водорослей и цианобактерий, обитающих в почвенной среде.

Почвенные водоросли являются неотъемлемой частью микробного сообщества почвы. Они встречаются в различных типах почв и способны существовать в условиях переменного увлажнения, освещённости, температуры и содержания питательных веществ. Наиболее часто в почвах обнаруживаются представители зелёных, диатомовых, жёлто-зелёных водорослей, а также синезелёных (цианобактерий). Несмотря на микроскопические размеры, эти организмы играют значительную роль в биогеохимических циклах и функционировании агроэкосистем [2, 3].

Роль почвенной альгофлоры в формировании плодородия почв. Одной из важнейших функций почвенных водорослей является участие в накоплении органических веществ. В процессе фотосинтеза они образуют органические соединения, которые после отмирания клеток поступают в почву и становятся субстратом для других микроорганизмов. Это способствует активизации микробиологических процессов, улучшению питательного режима почвы и формированию гумусовых веществ [3].

Особое значение в формировании плодородия почв имеют цианобактерии (синезеленые водоросли), способные фиксировать азот и переводить его в доступные для растений формы. Это делает их перспективными для применения в качестве природных азотфиксаторов, особенно в условиях дефицита минеральных удобрений или при переходе к более экологичным технологиям земледелия. Также цианобактерии производят многочисленные вторичные метаболиты, которые могут оказывать стимулирующее действие на рост растений, а также повышать устойчивость к болезням. Многие вторичные метаболиты снижают действие биотического и абиотического стресса растений. Кроме того, биопленки, образуемые цианобактериями, могут приводить к улучшению состояния почвы, например, к увеличению ее водоудерживающей способности [4].

Почвенные водоросли также способствуют улучшению физической структуры почвы. Многие из них выделяют слизистые вещества – экзополисахариды, которые склеивают почвенные частицы и участвуют в образовании водопрочных агрегатов. Благодаря этому повышается устойчивость почвы к эрозии, улучшается её водоудерживающая способность и аэрация. Особенно важна эта функция для лёгких песчаных, деградированных и эродированных почв, где проблема разрушения структуры выражена наиболее сильно [5].

Направления практического применения в сельском хозяйстве. Одним из наиболее перспективных направлений является создание альгологических и цианобактериальных биопрепаратов. Такие препараты могут

использоваться для обработки семян, внесения в почву, опрыскивания растений или восстановления деградированных земель. В зависимости от состава они могут выполнять функции биоудобрений, биостимуляторов роста или средств биологической защиты [6, 7, 8].

В рисоводстве в настоящее время цианобактерии широко используются как важный биологический источник азота. Затопленные рисовые поля создают благоприятные условия для развития азотфиксирующих цианобактерий, что позволяет повышать содержание доступного азота в почве. Внесение цианобактериальной биомассы или культур определённых видов способствует увеличению урожайности риса и снижает затраты на минеральные удобрения [3, 9].

В овощеводстве и растениеводстве препараты на основе водорослей могут использоваться для предпосевной обработки семян. Такая обработка способствует повышению энергии прорастания, улучшению развития проростков и формированию более мощной корневой системы. Это особенно важно на ранних этапах развития растений, когда культура наиболее чувствительна к неблагоприятным условиям среды [10].

Для кормовых трав, особенно бобовых культур, интерес представляет использование цианобактерий в составе микробных консорциумов. В исследованиях А. А. Ковиной (2020) показано, что цианобактериальные препараты, включающие хемотрофные бактерии, капсулированные в слизи цианобактерий, способны повышать продуктивность клевера красного. По сравнению со стандартной обработкой ризобиями у растений клевера отмечались увеличение мощности, ветвления и облиственности, а также рост семенной продуктивности. Это позволяет рассматривать цианобактерии как перспективный компонент биопрепаратов для кормовых трав, направленных на повышение урожайности и устойчивости агроэкосистем [11].

Заключение. Таким образом, использование почвенных водорослей является перспективным направлением в современном сельском хозяйстве. Они могут применяться при выращивании злаковых, овощных и кормовых культур,

способствуя повышению урожайности и улучшению состояния почвы. Применения препаратов на основе почвенной альгофлоры позволяет сочетать увеличение продуктивности сельскохозяйственных культур с сохранением экологической безопасности агроэкосистем.

Список использованной литературы

1. The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture–Systems at breaking point / Boerger V. [et al.] // Synthesis report 2021. – 2021.

2. Штина Э. А., Голлербах М. М. Экология почвенных водорослей. – Наука, 1976.

3. Штина Э. А., Голлербах М. М. Почвенные водоросли. – Наука, 1969.

4. Kollmen J., Strieth D. The beneficial effects of cyanobacterial co-culture on plant growth // Life. – 2022. – Vol. 12, No. 2. – P. 223.

5. Microalgae and cyanobacteria as a tool for agricultural sustainability: a review of biofertilizer and biostimulant potential / Sun Z. [et al.] // Frontiers in Plant Science. – 2025. – Vol. 16. – P. 1733394.

6. Convoluted role of cyanobacteria as biofertilizer: an insight of sustainable agriculture / Bhuyan P. P. [et al.] // Vegetos. – 2023. – Vol. 36, No. 2. – P. 309-321.

7. Microalgal biostimulants and biofertilisers in crop productions / Ronga D. [et al.] // Agronomy. – 2019. – Vol. 9, No. 4. – P. 192.

8. Sahu D., Priyadarshani I., Rath B. Cyanobacteria–as potential biofertilizer // CIBTech Journal of Microbiology. – 2012. – Vol. 1, No. 2-3. – P. 20-26.

9. Шалыго Н. Микроводоросли и цианобактерии как биоудобрение // Наука и инновации. – 2019. – № 3 (193). – С. 10-12.

10. Стимуляция роста сельскохозяйственных культур семейства пасленовых (на примере томата сорта «Новый принц») цианобактериями / Ю.В. Батаева и др. // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК–продукты здорового питания. – 2014. – № 1. – С. 14-17.

11. Домрачева Л. И. Роль кировских ученых в изучении педобиоты // Водоросли и цианобактерии в природных и сельскохозяйственных экосистемах. – 2020. – С. 12-23.

УДК 636.085

СОДЕРЖАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В КОНСЕРВИРОВАННЫХ КОРМАХ РАЗНОГО БОТАНИЧЕСКОГО СОСТАВА

Кравайнис Ю.Я. д-р биол. наук**, Кравайне Р.С.** канд. ветеринар. наук**,**
Ловчева А.А. Максимова К.С.
Ярославский НИИЖК - филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»
Россия,150517, Ярославская область, Ярославский р-н, п. Михайловский,
ул. Ленина 1
e-mail: yaniizhk@yandex.ru

Полноценное кормление, повышение хозяйственно-полезных качеств коров и реализацию генетического потенциала нельзя рассматривать отдельно от содержания в кормах минеральных веществ [1]. Основным кормом для крупного рогатого скота является силос [2]. Минеральные вещества поступают в организм с кормами и входят в состав всех органов и тканей организма, обеспечивают водный баланс, поддерживают осмотическое давление в крови и клеточных жидкостях, являются катализаторами при многих химических реакциях [3-4]. Кальций – пластический материал для костей, в костной ткани его содержание составляет до 97-99%. Он повышает защитные силы организма и фагоцитарную функцию лейкоцитов, участвует в ферментативных процессах, обеспечивает возбудимость нервной и мышечной ткани. При недостатке кальция в организме молодняка задерживается рост и развитие, у коров регистрируется патология опорно-двигательного аппарата, нарушается воспроизводительная функция снижается молочная продуктивность. В организме с кальцием тесно связан фосфор. Основное его количество находится в костной ткани в виде фосфорно-кальциевых солей. Соли фосфорной кислоты входят в состав всех клеток и межклеточных жидкостей, участвуют в обмене белков, жиров, углеводов и витаминов. У лактирующих коров кальций и

фосфор в большом количестве выводятся с молоком. Магний находится в костной ткани в виде фосфорно-кислого магния и частично в мышцах. Он участвует в процессах сокращения мышц, активизирует выработку антител против антигенов. Сера содержится в шерстном покрове и рогах, входит в состав белков (кератин, муцин, мукоиды) аминокислот (метионин, цистин, цистеин), используется в синтезе бактериального белка в рубце. Железо находится в составе гемоглобина и цитохромных ферментах. При недостатке железа нарушается образование эритроцитов, что вызывает анемию. Особенно часто это заболевание встречается у телят, так как количество этого элемента, поступающего с молоком, не обеспечивает потребность их организма. Цинк находится во всех органах и тканях организма. Больше всего его найдено в сперме, печени и мышцах. Цинк является активной группой фермента карбоангидразы, обеспечивающей процесс дыхания, усиливает действие гормонов гипофиза и инсулина. Недостаточное количество цинка в кормах нарушает процессы пищеварения и всасывания в кишечнике, что сопровождается задержкой роста, способностью к размножению, снижается функция копытного венчика продуцирующего копытный рог. Медь – незаменимый микроэлемент для жизни, содержится в крови и во всех тканях, входит в состав белковых соединений и ферментов и необходима для жизнедеятельности микрофлоры в рубце. При недостатке меди задерживается рост молодняка, удлиняется половой цикл, регистрируется эмбриональной смертность. Марганец содержится во всех органах и тканях. Особенно его много в костях. Он играет важную роль в обменен белков, жиров и углеводов. Из изложенного видно, что обеспеченность организма минеральными веществами зависит от содержания их в растительных кормах. Изучением содержания минеральных веществ в кормах занимались и занимаются многие учёные, но этот вопрос требует изучения применительно для каждой области и даже отдельного хозяйства хозяйства, так как содержание минеральных веществ зависит от наличия их в почве.

Исходя из вышеизложенного, целью работы являлось изучение содержания минеральных веществ в силосе разного ботанического состава, полученных из трав, произрастающих в одном из хозяйств Ярославской области.

Для решения поставленной цели необходимо определить наличие в силосе кальция, фосфора, магния, серы марганца, железа, цинка, меди и выявить их содержание относительно разработанных норм [5].

Материал и методика. Проведено 4 опыта в сельскохозяйственном предприятии Ярославской области: ОП «Григорьевское» Ярославского НИИЖК - филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса». Для опыта подобрано 4 траншеи, в которых получен силос из растений разного ботанического состава: в первой бобовый силос из клевера, во второй – силос разнотравный, в третьей – силос из вико-овсяной смеси, в четвёртой – силос из кукурузы до начала образования початков. В полученных образцах силоса в лаборатории института проведен анализ на содержание минеральных веществ. Минеральные вещества определяли следующими методами: кальций – титрометрическим методом, фосфор и сера – фотометрическим методом; марганец, железо, цинк, медь, магний - методом атомно-абсорбционной спектрометрии на приборе КВАНТ 2А).

Результаты исследований. Содержание минеральных веществ в силосе разного ботанического состава характеризует таблица 1. Из таблицы 1 видно, что силос из клевера дефицитен по 6-и минеральным веществам, кроме магния и цинка; силос разнотравный по 2-м – железо и марганец, силос вико-овсяный по 3-м – фосфор железо и марганец, силос кукурузный по 4-м – магний, сера, железо и медь.

Таблица 1 - Содержание минеральных веществ в силосе разного ботанического состава

Минеральные вещества	Ca, г/кг	P, г/кг	Mg, г/кг	S, %	Fe, мг/кг	Zn, мг/кг	Cu, мг/кг	Mn, мг/кг
	Силос бобовый (клевер)							
Норма	4,20	0,90	0,50	0,040	45,0	4,00	2,30	31,4
Содержание в образце	2,04	0,68	0,77	0,028	20,56	6,25	2,07	16,04
	Силос разнотравный							
Норма	2,10	0,60	0,40	0,030	55,70	4,20	0,90	48,00
Содержание в образце	2,97	0,64	0,79	0,035	36,85	6,07	2,10	16,54
		Силос вико-овсяный						
Норма	1,90	0,90	0,40	0,040	79,0	5,40	1,20	95,4
Содержание в образце	2,78	0,72	0,85	0,042	70,50	6,61	2,18	17,28
	Силос из кукурузы, до начала образования початков							
Норма	1,40	0,40	0,50	0,040	61,00	5,80	1,00	4,00
Содержание в образце	1,72	0,76	0,25	0,021	17,96	7,79	0,82	16,15

Наибольшее содержание кальция находилось в образце разнотравного силоса и составляло 2,97 г/кг, что превышало норму на 0,87 г/кг, в остальных образцах колебалось в пределах 1,72 г/кг - 2,04 г/кг; в силосе из кукурузы превышало норму на 0,32 г/кг, в вико-овсяном на 0,88г/кг. В силосе из клевера содержание кальция было ниже нормы на 2,16 г/кг. В силосе из кукурузы содержание фосфора было больше, чем в других образцах и составляло 0,76 г/кг (выше нормы на 0,36 г/кг), в остальных образцах колебалось в пределах 0,72 г/кг - 0,68 г/кг; в разнотравном силосе превышало норму на 0,04 г/кг, в вико-овсяном на 0,18г/кг. В силосе из клевера содержание фосфора было ниже нормы на 0,22 г/кг, в вико-овсяном – на 0,18 мг/кг.

Содержание цинка в силосе из кукурузы было больше, чем в других образцах и составляло 7,79 мг/кг. В остальных образцах колебалось в узких пределах (6,25мг/кг-6,61мг/кг). В вико-овсяном силосе содержание магния было больше, чем в других образцах на 0,45 г/кг и составляло 0,85 г/кг, в остальных образцах колебалось в пределах 0,79 г/кг - 0,25 г/кг; в разнотравном силосе превышало норму на 0,39 г/кг, в силосе из клевера на 0,27 г/кг и составляло 0,79 г/кг, и 0,77 г/кг, соответственно. В силосе из кукурузы содержание магния было ниже нормы на 0,25 г/кг и составляло 0,50 г/кг.

Содержание серы, цинка и меди было больше в в вико-овсяном силосе, чем в других образцах и составляло 0,042%, 6,61 мг/кг, и 2,18 мг/кг, соответственно. Содержание серы в остальных образцах колебалось в узких пределах (0,035%-0,021%) и в разнотравном силосе превышало норму на 0,05мг/кг, в силосе из клевера было ниже нормы на 0,012 мг/кг, в силосе из кукурузы на 0,019 мг/кг. Уровень железа в каждом силосе был ниже нормы. Так если норма для бобового силса составляла 45,00 мг/кг, для разнотравного 55,70 мг/кг, вико-овсяного 79,00 мг/кг, силоса из кукурузы 61,00 мг/кг, то в образцах этот показатель находился на ровне 20,56 мг/кг, 36,85 мг/кг, 70,50 мг/кг и 17,96 мг/кг, то есть был меньше на 24,44 мг/кг, 18,85 мг/кг, 8,50 мг/кг и 43,04 мг/кг, соответственно. Содержание цинка в каждом образце было выше нормы и составляло в силосах: из клевера 6,25 мг/кг, в разнотравном 6,07 мг/кг, в вико-овсяном 6,61мг/кг, в кукурузном 7,79 мг/кг; (выше нормы на 2,25 мг/кг, 1,87 мг/кг, 1,21 мг/кг, и 1,99 мг/кг), соответственно. Содержание меди было больше нормы в разнотравном и вико-овсяном силосе на 1,20 мг/кг и 0,98 мг/кг, и составляло 2,10 мг/кг и 2,18 мг/кг, соответственно. В силосе из клевера содержание меди было меньше на 0,23 мг/кг, в силосе из кукурузы на 0,18 мг/кг, и составляло 2,07 мг/кг и 1,00 мг/кг. Содержание марганца в каждом силосе было меньше норм и составляло в силосе из клевера 16,04 мг/кг, в разнотравном 16,54 мг/кг, в вико-овсяном 17,28 мг/кг, из кукурузы 16,15 мг/кг, при норме 31,40 мг/кг, 48,00 мг/кг, 95,40 мг/кг и 4,00 мг/кг.

Вывод. Силос из клевера дефицитен по 6-и минеральным веществам, кроме магния и цинка; силос разнотравный по 2-м – железо и марганец, силос вико-овсяный по 3-м – фосфор железо и марганец, силос кукурузный по 4-м – магний, сера, железо и медь.

Список использованной литературы

1. Полноценное кормление молочного скота – основа реализации генетического потенциала продуктивности РАН / В.И. Волгин, Л.В. Романенко, П.Н. Прохоренко [и др.] – М.: РАН. – 2018. – 260 с.

2. Варакин А.Т. Степурина М.А. Симонов Г.А. Природный минеральный комплекс для повышения качества силоса и биологической ценности рациона молочных коров // Эффективное животноводство. – 2022. – С. 52-54.

3. Лёвичева Е.В. Козлов А.С. Физиологическая роль минеральных веществ в организме молодняка крупного рогатого скота и их влияние на реализацию генетического потенциала продуктивности животных // Вестник аграрной науки. – 2015. – С. 21–25.

4. Наумова А.А., Шеховцова Т.А. Евглевская Е.П. Влияние минерального питания на обмен веществ дойных коров // Вестник Курской государственной с.-х. академии. – 2014. – С. 70–72.

5. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных (справочное пособие). – Москва, 2023. – 455 с.

УДК 637.12.047:577.115.3

ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОБЕЛКОВОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «КАУФИТ АКТИВ ПРО» НА ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ ПРОФИЛЬ МОЛОКА КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

Нурмухаметова Г.Р., Корнилова Л.В., Батанов С.Д., Старостина О.С.
ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ
Россия, 426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11
e-mail: stepanbatanov@mail.ru

В научно-хозяйственном опыте на фоне базового рациона, сбалансированного по детализированным нормам для высокопродуктивного скота, изучали эффективность комплексной добавки «Кауфит Актив Про 80». Данный продукт представляет собой экологически безопасный концентрат (без ГМО, антибиотиков и гормонов), содержащий в 1 кг (при влажности 12%) 75%

сырого протеина, 10% сырой клетчатки и 8,5 МДж обменной энергии. Кормление осуществляли полнорационными кормосмесями с помощью мобильного миксера-раздатчика. Учет фактического потребления кормов проводили ежемесячно по разнице массы заданных смесей и их остатков на кормовом столе. Индивидуальный учет молочной продуктивности коров-первотелок осуществляли ежемесячно методом контрольных доений, в ходе которых отбирали средние пробы молока (пропорционально утреннему и вечернему удоям). Физико-химические показатели молока (массовая доля жира, белка, лактозы и минеральных веществ) определяли на базе учебно-научной лаборатории биотехнологии ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет». Глубокую оценку биологической ценности и аминокислотного профиля молочного жира и белка подопытных животных выполняли в Испытательном центре ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук.

Таблица 1 – Суточный удой и качественные показатели молока подопытных коров-первотелок (50 – 80 день лактации)

Показатель	Группа					
	контрольная			опытная		
	$\bar{x}\pm\Delta x$	Lim (min-max)	Cv, %	$\bar{x}\pm\Delta x$	Lim (min-max)	Cv, %
Суточный удой, кг	34,8 ±0,32	30,2-37,2	10,1	36,9±0,28*	33,4-39,8	9,3
Сухое вещество, %	12,32±0,16	12,18-12,44	11,3	12,78±0,13	12,69-12,84	9,4
Массовая доля жира, %	3,75±0,12	3,59-3,85	11,4	4,08±0,09*	3,98-4,17	10,2
Массовая доля белка, %	2,99±0,09	2,94-3,05	12,3	3,12±0,07	3,11-3,13	10,5
Содержание лактозы, %	4,61±0,14	4,53-4,69	9,7	4,81±0,11	4,78-4,83	8,3
Содержание золы, %	0,67 ±0,03	0,64-0,71	9,1	0,75 ±0,02*	0,72-0,79	8,3
СОМО, %	8,57±0,15	8,51-8,64	11,2	8,70±0,13	8,61-8,82	10,5
Плотность молока, кг/м^3	1029,8 ±1,7	1029,2-1030,3	3,5	1030,7±1,4	1030,5-1030,9	2,8

Примечание: разность по сравнению с контрольной группой достоверна при $p\leq0,05$*; $p\leq0,01$**; $p\leq0,001$***

Анализ результатов контрольных доений в период с 50 по 80-й день лактации (табл. 1) свидетельствует о позитивных сдвигах в молочной продуктивности коров-первотелок при скармливании БВМК «Кауфит Актив Про 80». Среднесуточный удой в опытной группе достоверно ($p \leq 0,05$) превышал контроль на 5,7% (2,1 кг) и составил 36,9 кг. Отмечено недостоверное увеличение содержания сухого вещества в молоке опытных животных на 0,46%. При этом массовая доля жира возросла на 0,33% ($p \leq 0,05$) относительно контрольных значений. Наблюдаемые изменения качественных показателей сырья, вероятно, отражают специфику сопряженного обмена веществ, при котором мобилизация дополнительных энергетических ресурсов для поддержания лактации реализуется через биохимический каскад взаимных превращений белков и липидов с последующим высвобождением метаболической энергии.

Белки активно участвуют в межуточном метаболизме: кетогенные аминокислоты непосредственно вовлекаются в синтез жирных кислот и стеринов, а гликогенные используются для липогенеза через пируват и ацетил-КоА. Кроме того, аминокислоты служат структурными предшественниками для некоторых сложных липидов, включая фосфоглицерины. [1,2,3].

Анализ жирнокислотного состава молока (табл. 2) показал, что наибольший удельный вес во всех группах занимают следующие кислоты: пальмитиновая (30,38–30,40% от общей суммы), олеиновая (29,37–29,64%), стеариновая (11,46–11,73%) и миристиновая (9,83–10,08%). Содержание пальмитиновой кислоты (С:16) у коров опытной группы было незначительно выше, чем в контроле — на 0,02 ед. Эта кислота играет ключевую роль в жировом обмене, являясь основой для дальнейшего синтеза жирных кислот в организме. В молоке коров опытной группы, получавших добавку, также отмечено повышение концентрации сопутствующих кислот (лауриновой, миристиновой и стеариновой) на 0,03–0,27 ед по сравнению с контрольными сверстницами. Это указывает на положительное влияние кормового комплекса на синтез жира в молочной железе.

В липидном комплексе молока отмечено типичное преобладание миристиновой кислоты над лауриновой. Увеличение доли масляной кислоты в опытной группе на 0,09 ед указывает на активизацию рубцовой микрофлоры, интенсификацию процессов всасывания и ускоренную регенерацию эпителия преджелудков под действием добавки.

По данным S. Gebauer с соавт. (2005), линолевая и линоленовая кислоты метаболизируются общей ферментной системой с образованием биоактивных соединений, регулирующих ключевые жизненные процессы и определяющих высокую пользу молока для здоровья животных и человека. [4].

Концентрация линолевой и линоленовой кислот во всех группах соответствовала нормативным значениям. При этом в молоке коров опытной группы содержание линоленовой кислоты было достоверно выше на 0,1 ед (1,43%), что указывает на ее эффективную защиту от рубцовой биогидрогенизации. Напротив, уровень линолевой кислоты в опыте был недостоверно ниже на 0,14 ед. Данный сдвиг обусловлен ее активной трансформацией в стеариновую и олеиновую кислоты. Это подтверждается увеличением в опытной группе концентрации стеариновой кислоты на 0,27 ед. ($p \leq 0,01$), и аналогичной тенденцией роста олеиновой кислоты (на 0,27 ед).

Использование высокобелковой добавки с комбинацией распадаемого и защищенного растительного протеина оптимизирует жирнокислотный профиль молока коров. Это кормовое решение повышает конверсию питательных веществ, улучшает переваривание низкокачественных объемистых кормов и снижает риск развития субклинического кетоза.

Таблица 2 –Показатели жирнокислотного состава молока подопытных коров, (процент от суммы жирных кислот) (n =5)

Показатель	контрольная группа			опытная группа		
	X±m	Cv, %	Lim (min-max)	X±m	Cv, %	Lim (min-max)
	Насыщенные жирные кислоты					
Каприловая кислота С (8:0)	1,19±0,01	2,3	1,15-1,22	1,06±0,02**	2,5	1,02-1,13
Каприновая кислота С (10:0)	2,55±0,02	2,7	2,43-2,63	2,62±0,03	3,3	2,51-2,72
Капроновая кислота С (6:0)	1,73±0,02	2,8	1,64-1,81	1,64±0,03*	3,5	1,52-1,76
Лауриновая кислота С (12:0)	2,89±0,04	3,7	2,75-3,15	2,92±0,03	2,9	2,81-3,02
Масляная кислота С (4:0)	2,49±0,06	4,5	2,43-2,51	2,58±0,08	5,9	2,48-2,65
Миристиновая кислота С (14:0)	9,83±0,04	5,2	9,62-10,02	10,08±0,07*	3,1	9,96-10,18
Пальмитиновая кислота С (16:0)	30,38±1,9	6,4	30,18-30,57	30,35±2,2	8,3	30,08-30,61
Стеариновая кислота С (18:0)	11,46±0,5	6,3	11,27-11,63	11,73±0,6**	7,7	11,51-11,92
Мононенасыщенные жирные кислоты						
Деценовая кислота С (10:1)	0,22±0,03	3,1	0,21-0,23	0,31±0,04	3,9	0,29-0,32
Олеиновая кислота С (18:1)	29,37±1,1	3,5	28,73-29,94	29,64±1,3	5,3	29,22-30,01
Пальмитолеиновая кислота С (16:1)	1,92±0,02	4,2	1,84-1,93	1,79±0,03*	4,8	1,71-1,92
Миристолеиновая кислота С (14:1)	0,69±0,02	4,7	0,62-0,73	0,82±0,04*	5,6	0,71-0,92
Полиненасыщенные жирные кислоты						
Линолевая кислота С (18:2)	3,67±0,09	5,4	3,43 -3,86	3,53±0,11	3,9	3,24-3,57
Линоленовая кислота С (18:3)	1,33±0,04	8,5	1,07-1,54	1,43±0,02*	5,3	1,21-1,63

Примечание: разность по сравнению с контрольной группой достоверна при p≤0,05*; p≤0,01**; p≤0,001***

Список использованной литературы

1. Букаров Н. Г., Кисель, Е.Е., Белякова А.Н. Оценка состояния обмена веществ дойных коров по составу молока // Молочное и мясное скотоводство. - 2015. - № 4. - С. 16–18.

2. Влияние антибиотиков на качество и безопасность молока и молочных продуктов / Г.В. Родионов, О.В. Селицкая, Н.М. Костомахин [и др.] // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. - 2019. - № 4. - С. 88–103.

3. Рост и продуктивность первотелок при повышенном уровне кормления / В.М. Дуборезов, Е.Ю. Цис, В.Н. Кувшинов, М.В. Рязанцев // Комбикорма. - 2023. - № 11. - С. 36-39.

4. Gebauer S., Harris W.S., Kris-Etherton P.M. and Etherton T.D. (2005) Dietary n 6: n-3 fatty acid ration and health. Chapter 11. In: Healthful Lipids. Akon C.C. and Lai O-M Eds, AOCS Press, Champaign, Illinois.

УДК 637.12.047:577.112.3

ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОБЕЛКОВОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «КАУФИТ АКТИВ ПРО» НА АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МОЛОКА КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

Нурмухаметова Г.Р., Корнилова Л.В., Батанов С.Д., Старостина О.С.

ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ

Россия, 426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11

e-mail: stepanbatanov@mail.ru

Для увеличения удоев и улучшения качества молока высокопродуктивных голштинских коров исследовалось применение комплексных кормовых добавок. Они устраняют дефицит питательных веществ

и позволяют адаптировать рацион под физиологическое состояние и продуктивность животных.

В состав молока входят свыше 200 различных компонентов. Многочисленные лабораторные исследования показали, что «… качество молока оценивают по содержанию белка, жира, лактозы, соматических клеток, мочевины, сухих веществ и показателя плотности. Корма и кормление оказывают влияние на качество молока, сливок, на консистенцию молочного жира. Полноценным и разнообразным кормлением можно не только повысить молочную продуктивность, но и улучшить состав молока, хотя и незначительно. Так, увеличение количества протеина в рационе на 25-30% по сравнению с нормой повышает удой примерно на 10%, а содержание жира и белка в молоке лишь на 0,2-0,3%» [4,5,6].

В научно-хозяйственном опыте на коровах-первотелках изучали эффективность экологически безопасной добавки «Кауфит Актив Про 80» (75% протеина, 10% клетчатки, 8,5 МДж ОЭ), вводимой в сбалансированные кормосмеси. Ежемесячно учитывали потребление кормов и проводили контрольные доения. Физико-химические показатели молока анализировали в лаборатории Удмуртского ГАУ, а его биологическую ценность и аминокислотный профиль — в ИЦ ФНЦ БСТ РАН.

Белковая добавка Кауфит Актив Про 80 содержит в составе кроме расщепленного белка (расщепляется в рубце) «транзитный» белок, так как данная пищевая добавка содержит кровяную муку, достаточно «богатую» данным белком. Нерастворимый белок (попадает в кишечник без изменений) является дополнительным резервом для поступления и усвоения ами-нокислот жвачными животными. Степень проявление генетического потенциала молочной продуктивности коров не только в количественном, но и в качественном выражении предопределяется «метаболической потребностью в белке» - как оптимальное соотношение расщепленного в рубце белка и не-растворимого белка, что в конечном итоге позволило увеличить количество молока за учетный период и содержание основных компонентов молока

опытного поголовья коров благодаря лучшей и качественной усвояемости аминокислот из рубца и кишечника.

Результаты исследований качества молока в зависимости от состава рациона представлены в таблице 1.

Скармливание добавки «Кауфит Актив Про 80» первотелкам на 50–80-й дни лактации повысило среднесуточный удой на 5,7% (на 2,1 кг; $p \leq 0,05$) — до 36,9 кг, а массовую долю жира — на 0,33% ($p \leq 0,05$).

Также отмечено недостоверное увеличение сухого вещества на 0,46%. Рост показателей обусловлен спецификой обмена веществ, при которой мобилизация энергии для лактации идет через биохимический каскад превращений белков и липидов.

Таблица 1 – Суточный удой и качественные показатели молока подопытных коров-первотелок (50 – 80 день лактации)

Показатель	Группа					
	контрольная			опытная		
	$\bar{x}\pm\Delta x$	Lim (min-max)	Cv, %	$\bar{x}\pm\Delta x$	Lim (min-max)	Cv, %
Суточный удой, кг	34,8 ±0,32	30,2-37,2	10,1	36,9±0,28*	33,4-39,8	9,3
Сухое вещество, %	12,32±0,16	12,18-12,44	11,3	12,78±0,13	12,69-12,84	9,4
Массовая доля жира, %	3,75±0,12	3,59-3,85	11,4	4,08±0,09*	3,98-4,17	10,2
Массовая доля белка, %	2,99±0,09	2,94-3,05	12,3	3,12±0,07	3,11-3,13	10,5
Содержание лактозы, %	4,61±0,14	4,53-4,69	9,7	4,81±0,11	4,78-4,83	8,3
Содержание золы, %	0,67 ±0,03	0,64-0,71	9,1	0,75 ±0,02*	0,72-0,79	8,3
СОМО, %	8,57±0,15	8,51-8,64	11,2	8,70±0,13	8,61-8,82	10,5
Плотность молока, кг/м^3	1029,8 ±1,7	1029,2-1030,3	3,5	1030,7±1,4	1030,5-1030,9	2,8

Примечание: разность по сравнению с контрольной группой достоверна при $p \leq 0,05$*; $p \leq 0,01$**; $p \leq 0,001$***

Введение в рацион коров добавки «Кауфит Актив 80» достоверно повысило содержание незаменимых аминокислот в молоке. Количество лимитирующих аминокислот — лизина и метионина — выросло на 0,11 и 0,05

ед. соответственно ($p \leq 0,05$). По остальным незаменимым аминокислотам также зафиксировано достоверное превышение над контролем на величину от 0,04 до 0,19 ед. ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$).

Транзитный белок кровяной муки повышает доступность лимитирующих аминокислот (лизина и метионина), что стимулирует синтез молочного белка и улучшает всасывание витаминов A, D, E. Для максимальной эффективности аминокислотный состав транзитного белка должен быть идентичен составу микробного протеина.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что использование комплексной добавки на основе животного белка в рационе высокопродуктивных коров позволяет преодолеть дефицит незаменимых аминокислот, характерный для чисто растительного кормления.

Благодаря высокому содержанию транзитного протеина, который усваивается непосредственно в тонком кишечнике, оптимизируется обмен веществ, стимулируется синтез молочного белка и улучшается усвоение жирорастворимых витаминов. Это обеспечивает достоверный рост надоев и комплексное улучшение качественных показателей молока.

Таблица 3 – Показатели аминокислотного состава молока подопытных коров, % (n =5)

Аминокислоты	Группа					
	Контрольная			Опытная 1		
	X±m	Cv, %	Lim (min-max)	X±m	Cv, %	Lim (min-max)
	Незаменимые аминокислоты					
Лизин	1,26±0,03	4,2	1,21-1,35	1,37±0,02*	3,1	1,23-1,46
Лейцин+ Изолейцин	2,63±0,02	3,4	2,51-2,78	2,82±0,04**	4,7	2,58-2,99
Валин	1,13±0,03	3,9	1,05-1,22	1,21±0,02*	2,5	1,13-1,27
Метионин	0,51±0,02	4,0	0,48-0,54	0,56±0,01*	3,8	0,51-0,57
Треонин	0,81±0,02	3,7	0,75-0,86	0,85±0,03	4,1	0,78-0,89
Фенилаланин	0,77±0,01	2,9	0,72-0,83	0,83±0,02*	3,5	0,73-0,87
	Заменимые аминокислоты					
Серин	1,01±0,02	4,4	0,94-1,07	1,17±0,03**	5,4	0,97-1,15
Гистидин	0,51±0,02	4,2	0,45-0,57	0,58±0,03*	5,9	0,46-0,68
Глицин	0,32±0,02	3,0	0,31-0,35	0,37±0,02	2,6	0,33-0,38
Аргинин	0,77±0,02	3,1	0,78-0,80	0,87±0,04*	4,7	0,81-0,89
Аланин	0,57±0,02	3,2	0,54-0,61	0,65±0,03*	3,8	0,58-0,69
Тирозин	0,75±0,03	5,7	0,67-0,83	0,82±0,02	4,2	0,75-0,86
Пролин	1,75±0,03	3,3	1,67-1,81	1,91±0,04*	3,9	1,69-2,09

Примечание: разность по сравнению с контрольной группой достоверна при p≤0,05*; p≤0,01**; p≤0,001***

Список использованной литературы

1. Chilliard Y. Dietary lipids and fresh forage interactions on cow and goat milk fatty acid composition and sensory properties // Reproduction Nutritional Development. - 2004. - № 44. - P. - 467-492.
2. Букаров Н. Г., Кисель Е.Е., Белякова А.Н. Оценка состояния обмена веществ дойных коров по составу молока // Молочное и мясное скотоводство. - 2015. - № 4. - С. 16–18.
3. Васильев Д.А. Кровяная мука в рационах молодняка КРС: нормы включения и эффективность // Кормопроизводство. - 2022. - № 9. - С. 33–37.
4. Влияние матрикальной неоднородности на показатели окисленности масла и содержание белкового и небелкового азота в семенах подсолнечника / В.Н. Марков, М.Л. Доморощенкова, Т.Н. Демьяненко [и др.] // Вестник ВНИИЖ. - 2024. - № 1-2. - С. 11–17.
5. Головин А.В. Влияние оптимизации рационов коров по показателям протеиновой питательности на эффективность производства молока // Молочное и мясное животноводство. - 2025. - № 3. - С. 55-60.
6. Повышение протеиновой питательности кормов для жвачных животных / Е.Л. Харитонов, Е.А. Лысова, А.С. Березин, Н.В. Василевский // Кормопроизводство. - 2025. - № 2. - С. 46-52.

УДК 636.082.631

НАСЛЕДУЕМОСТЬ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ПРИЗНАКОВ НОВОЙ ПОПУЛЯЦИИ ГОЛШТИНСКОГО СКОТА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Селимян М.О.

Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства имени А.С. Емельянова - обособленное подразделение Вологодского научного центра РАН

Россия,160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Ленина, д. 14

e-mail: sss090909@mail.ru

Одной из целей Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов до 2030 года является обеспечение продовольственной безопасности Российской Федерации. В связи с этим дальнейшее развитие и укрепление одной из ведущих отраслей агропромышленного комплекса – молочного скотоводства – выступает приоритетной задачей отраслевых специалистов и ученых [1].

Процесс качественного совершенствования стад и пород на 70-80% зависит от выбора ценных в племенном отношении производителей и интенсивного использования лучших из них. Среди быков-производителей точно осуществляется генетическая оценка используемых особей и интенсивно ведется элиминация из воспроизводства худших по уровню племенной ценности и воспроизводительным качествам [2, 3].

В Российской Федерации главным направлением селекции являлось массовое улучшение местного скота с использованием лучшего мирового генофонда [4].

Воспроизводство стада – это сложный производственный процесс, включающий своевременные организационно-хозяйственные, биологические, зооветеринарные и технологические мероприятия, которые направлены на

получение здорового приплода, его сохранность, правильное развитие и, в конечном итоге, создание высокопродуктивных животных. Плодотворное осеменение самок оказывает влияние на оценку воспроизводительной способности (фертильности) семени быка-производителя и зависит от генетических, паратипических и комплекса физиологических факторов: качественные и количественные показатели семени быка-производителя, возраст осеменяемой коровы, квалификация техника по искусственному осеменению, менеджмент стада в целом, состояние здоровья коровы, уровень продуктивности, сам процесс осеменения в зависимости от времени овуляции, манипуляции со спермой непосредственно перед осеменением [5].

Цель исследования – Изучить уровень наследуемости воспроизводительных признаков коров голштинской породы.

Статья подготовлена в рамках выполнения государственного задания по теме FMGZ-2025-0016.

Материалы и методы. Исследование проводили на поголовье 20826 коров голштинской породы разного возраста. Исследовательскую базу формировали с использованием общей базы данных 24 племенных хозяйств Вологодской области. Наследуемость воспроизводительных признаков по матерям коров определяли на основе корреляционного и регрессионного анализа.

Наследуемость по отцам определяли на основе многофакторного дисперсионного анализа. Учитывались факторы: бык-отец, хозяйство, год и сезон первого отела. Коэффициент наследуемости (силы влияния фактора бык-отец) рассчитывали по формуле:

$$h^2 = \eta^2 = 4\,\sigma_{отец}^2 / (\sigma_{отец}^2 + \sigma_{стадо}^2 + \sigma_e^2)$$

где $\sigma_{отец}^2$ - генотипическая дисперсия (межгрупповая по отцам);

$\sigma_{стадо}^2$ – паратипическая дисперсия (межгрупповая по хозяйствам);

σ_e^2 - остаточная дисперсия.

Дисперсионный анализ проводили с использованием компьютерной программы для статистической обработки данных SPSS Statistics.

Наследуемость воспроизводительных признаков может быть изучена как по матери, так и по отцу. Анализ наследуемости через отца рассчитывается при помощи смешенной дисперсионной модели (табл. 1).

Таблица 1 – Наследуемость воспроизводительных признаков коров по отцам

Показатели	Дисперсия			h^2
	Отец	Хозяйство	Остаточная	
Возраст 1 осеменения, мес.	0,208361	0,933160	1,266736	0,35***
Возраст 1 плодотв.осем., мес.	0,392010	0,928672	2,827657	0,38***
Возраст 1 отела, мес.	0,426338	0,942505	2,925794	0,40***
Живая масса 1 плодотв.осем.	70,287799	165,108879	1332,343365	0,18***
Лёгкость отёла - 1 л.	0,030918	0,087654	0,379587	0,25***
Сервис период - 1 л.	49,665332	200,073869	3553,353729	0,05***
Кратность осемен.- 1 л.	0,032829	0,111194	1,898305	0,06***
*p≥0,95; ** p≥0,99; ***p≥0,999				

Для анализа было выбрано семь показателей воспроизводств такие как: Возраст 1-го осеменения, 1-го плодотворного осеменения, 1-го отёла, Живая масса при 1-го плодотворного осеменения, лёгкость отёла первой лактации, сервис-период по 1-ой лактации и кратность осеменения (индекс осеменения) по 1-ой лактации. Наибольший уровень наследуемости (h^2) установлен у трёх показателей возраст 1-го осеменения, 1-го плодотворного осеменения, 1-го отёла 35%, 38% и 40% соответственно. Эти три показателя тесно взаимосвязаны между собой и опираясь на это мы можем говорить о том, что быки-отцы имеют высокое влияние на показатель скороспелости животных. Также высокий уровень наследуемости установлен по показателю лёгкости отёла (25%), скорей всего такая доля наследуемости обусловлена влиянием отца на экстерьерные строение таза, конечностей и мышечного каркаса животного, что в последствии и влияет на лёгкость отёла. Установлено, что показатель живой массы при первом плодотворном осеменении на 18% наследуется от отца. Такие показатели как сервис период и кратность осеменения практически не наследуются по отцовской линии и зависят от иных факторов, их коэффициент наследования составляют 5% и 6% соответственно.

Таким образом установлено влияние отцовской генетики на воспроизводительные признаки коров в особенности на возраст первого отёла и возраст первого осеменения с возрастом первого плодотворного осеменения. Следовательно, вести подбор быков-производителей по признакам воспроизводства актуально и эффективно.

Наследуемость дочерей по матерям была рассчитана классическим методом удвоенного значения корреляции между одинаковыми признаками матери и потомка (r^2), а также методом удвоенного коэффициента регрессии этих же признаков (R^2) (табл. 2).

Таблица 2– наследуемость по матерям

Дойные дни 1л.		Возраст 1 плодотворного осеменения, мес.		Возраст 1 отела, мес.	
r^2	R^2	r^2	R^2	r^2	R^2
0,1	0,08	0,4	0,5	0,4	0,48

По таким признакам как Возраст первого плодотворного осеменения и первого отёла установлена высокая степень наследуемости по матери от 0,4 до 0,5. Что говорит о необходимости ведения селекции по этим признакам. Количество дойных дней показало низкий уровень наследуемости, что говорит о высокой доли влияния на этот показатель внешних факторов.

Выводы. Оценка наследуемости показала, что большинство воспроизводительных признаков наследуются слабо или умеренно, однако по таким ключевым показателям, как возраст первого плодотворного осеменения и возраст первого отёла, установлена высокая степень наследуемости по матери (0,4–0,5). Кроме того, подтверждено влияние отцовской генетики на эти признаки, что делает актуальным и эффективным целенаправленный подбор быков-производителей по параметрам воспроизводства. Низкий уровень наследуемости количества дойных дней, напротив, указывает на преобладающую роль внешних факторов (кормление, содержание, технология).

Список использованной литературы

1. Сравнительная характеристика коров ярославской породы различных регионов Российской Федерации / С. В. Зырянова, М. В. Абрамова, М.О. Селимян, Н.И. Абрамова // АгроЗооТехника. - 2025. - Т. 8, № 2. - DOI 10.15838/alt.2025.8.2.6.

2. Алифанов В. В., Алифанов С. В., Волкова С. В. Племенная ценность и воспроизводительные способности быков-производителей красно-пёстрой породы // Фундаментальные исследования. - 2006. - № 2. - С. 56.

3. Абрамова Н. И., Селимян М. О. Рейтинг оценки быков производителей айрширской породы по селекционируемым признакам // Молочнохозяйственный вестник. - 2020. - № 2 (38). - С. 20–30.

4. Абрамова Н. И., Селимян М. О. Влияние степени кровности по голштинской породе на продуктивные показатели коров ярославской породы // Молочнохозяйственный вестник. - 2022. - № 2 (46). - С. 9–22. - DOI 10.52231/2225-4269_2021_3_9.

5. Нарышкина Е. Н. Фенотипическая изменчивость и повторяемость оплодотворяющей способности семени быков-производителей голштинской породы // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2022. - № 3 (67). - С. 361–370. - DOI 10.32786/2071-9485-2022-03-41.

УДК 636.085.55:636.087.25:636.92

ПОЛНОРАЦИОННЫЙ КОМБИКОРМ НА ОСНОВЕ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КРОЛИКОВ ПОРОДЫ СОВЕТСКАЯ ШИНШИЛЛА

Сенченко М.А. Федоров Е.Н.

ФГБОУ ВО Ярославский ГАУ

Россия, 150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58

Интенсивное ведение кролиководства требует решения не только технических задач, но и вопросов связанных с разработкой кормов и совершенствованием системы кормления [1]. Продуктивные показатели кроликов в большей степени зависят от полноценного, сбалансированного по энергии, питательным и минеральным веществам кормления [2]. Использование побочных продуктов при выработке комбикормов снижает их себестоимость и решает экологическую проблему утилизацию отходов производства. В традиционной схеме производства побочные продукты требуют утилизации, что сопровождается затратами на транспортировку, хранение и экологические платежи.

Для обеспечения оптимального питания кроликов в условиях промышленного производства продукции, используют полнорационный гранулированный комбикорм. Сухой тип кормления имеет ряд преимуществ перед комбинированным типом. При сухом типе легко контролировать состав рациона, соотношение в нем питательных веществ, санитарное качество корма с длительным сроком годности. Полнорационный комбикорм технологичен при использовании в промышленных кролikокомплексах, где комбинированный тип совсем неприемлем [3,4].

Цель – изучение влияния нового полнорационного гранулированного комбикорма, содержащего жмых шиповника, на мясную продуктивность кроликов породы советская шиншилла при введении его в кормовой рацион.

Задачи: – изучить влияние предлагаемого комбикорма, на динамику живой массы кроликов; – изучить влияние предлагаемого комбикорма на мясную продуктивность кроликов.

Выработку комбикормов для опытной и контрольной группы производили в производственных условиях на кормокухне экспериментальной кролиководческой фермы летом 2025 года. Было предусмотрено получение гранулированного корма при помощи гранулятора серии ZLSP Модель 120. Для проведения эксперимента были сформированы по методу пар-аналогов две группы (контрольная и опытная) по 19 кроликов-самцов породы советская шиншилла в возрасте 75 суток. Применяли сухой тип кормления.

Статистическую обработку проводили посредством «Microsoft Office» с применением «Excel 2010». Достоверность разности определяли по t-критерию Стьюдента.

Динамика живой массы кроликов представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Динамика живой массы кроликов, г

Возраст, сут.	Контрольная группа (n=19)		Опытная группа (n=19)	
	M±m	Cv,%	M±m	Cv,%
75	2332,7±73,0	13,27	2326,7±65,0	11,85
85	2359,2±75,4	13,56	2428,9±64,4	11,26
90	2526,6±73,3	12,71	2528,6±63,8	10,71
95	2543,8±74,1	12,35	2647,3±63,5	10,21
100	2520,8±78,4	13,18	2720,4±64,1	9,99
105	2568,9±78,6	12,98	2873,6±59,2**	8,74
110	2685,4±76,8	12,13	2945,8±63,1*	9,09
115	2723,1±76,2	11,87	2998,4±66,8*	9,46
120	2778,0±77,4	11,82	3089,4±72,6**	9,99

*различия между группами достоверны при p<0,05; **при p<0,01; ***при p<0,001.

Данные таблицы 1 показывают, что по живой массе кролики опытной и контрольной групп имели достоверные отличия. Живая масса кроликов

опытной группы в конце эксперимента составила 3089,4±72,6г, что на 11,2% больше, чем в контрольной группе (2778,0±77,4г). Стоит отметить, что кролики в состав ПГК которых был введен жмых шиповника имели более высокие среднесуточные приросты относительно контрольной группы. Среднесуточный прирост в опытной группе составил 16,9 г, что на 7,1г больше, чем в контрольной группе (9,8г). Масса тушки кроликов контрольной группы составляла 1433,8±52,4 г в то время как в опытной группе масса тушки составляла 1549,6±62,2 г, что показывает на положительный результат введения в ПГК используемый для кормления контрольной группы для молодняка кроликов жмыха шиповника. Выход убойной массы у кроликов опытной группы так же выше и составляет 51,51%, в то время как выход убойной массы в контрольной группе составляет 51,02%, что говорит о большей массе мягких тканей, таких как мышечные волокна и жировые отложения у кроликов в состав ПГК которых входил жмых шиповника.

Список использованной литературы

1. Горлов И. Ф., Княжеченко О.А., Мосолов А.А. Изучение эффективности лактулозосодержащих добавок в рационах кроликов // Кролиководство и звероводство. – 2022. – № 1. – С. 23-29.

2. Чугреев М. К., Кульмакова Н.И., Комбу А.М.о. Мясная продуктивность кроликов // Вестник Тувинского государственного университета. № 2 Естественные и сельскохозяйственные науки. – 2022. – № 4(101). – С. 62-68.

3. Комлацкий В.И., Цыганок Л.Э., Туркова В.С. Развитие индустриального кролиководства на Кубани // Кролиководство и звероводство. –2019. – № 5. – С. 8–15.

4. Квартникова Е. Г., Василевич С.Ф., Зеленов М.Е. Влияние уровня жира в рационе на мясную продуктивность кроликов // Вестник КрасГАУ. – 2025. – № 3(216). – С. 149-160.

УДК 633.853.494

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОГО СЕМЕННОГО ТРАВОСТОЯ ЯРОВОГО РАПСА

Сергеева С.Е., Воловик В.Т.
ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»
Россия, 141055, Московская область, г. Лобня, Научный городок, корпус 1
e-mail: mesvetlanka@mail.ru

В работе представлены результаты исследований по формированию оптимальной структура семенного травостоя ярового рапса. При чрезмерной загущенности посевов у растений сокращается число ветвей, стручков и семян, а также уменьшается масса тысячи семян. Благодаря такой зависимости можно подобрать густоту стояния растений так, чтобы обеспечить максимальную урожайность. Выращивание ярового рапса на семена, отличающееся высокой семенной отдачей, служит эффективным способом увеличения производства ценного растительного масла и кормового белка.

В аграрном комплексе Нечерноземной зоны всё заметнее возрастает значение культур семейства капустные. К этой группе относятся рапс, сурепица, горчица белая и редька масличная. В кормопроизводстве используют зеленую массу и приготовленный из нее силос. Семена этих культур, как и получаемые из них жмых и шрот, применяют в качестве высокобелковых и энергетических добавок. Жмых и шрот из рапса не уступают соевому и подсолнечниковому. Кроме того, они широко используются в основных, летних поукосных и пожнивных посевах, которые позволяют обеспечивать животных зелёным кормом осенью до образования устойчивого снежного покрова [1, 2].

Для центральных регионов России яровой рапс является одной из важнейших масличных и кормовых культур. Чтобы расширять его посевные площади, необходимо внедрять новые высокоурожайные сорта и технологии

возделывания, способные обеспечивать высокий урожай [3]. Технологический подход при этом играет существенную роль в рациональном расходовании энергетических ресурсов в сельском хозяйстве и в их экономии

Среди крестоцветных культур рапс признаётся одной из наиболее продуктивных масличных. В его семенах содержится до 52,1% жира и до 28,2% белка [4]. За последние 30 лет по объёму мирового производства масла эта культура поднялась с пятого места на третье [5].

Создание оптимальной структуры семенного травостоя ярового рапса является непростым и многофакторным процессом. Он включает регулирование густоты растений, определение нормы высева и учёт биологических особенностей культуры. Семенной травостой рапса характеризуется несколькими основными признаками, которые определяют семенную продуктивность. К ним относятся число семян на одном растении, количество стручков на растении, число семян в стручке и масса 1000 семян.

Структура урожая ярового рапса сорта Светозар (среднее за 2023-2025 гг.)

Густота, шт/м^2	Количество побегов, шт.			Количество стручков, шт./раст.			Количество семян в 5 стручке, шт.	Масса 1000 семян, г
	I порядка	II порядка	всего	на главной ветви	на боковой ветви	всего		
54	3,9	5,2	9,2	16,4	57,0	73,4	19,1	4,1
88	3,0	4,5	8,3	15,5	52,3	68,2	17,8	4,0
99	3,3	3,1	6,5	17,8	40,2	57,9	16,7	3,7
127	3,6	3,8	7,4	16,3	48,9	65,1	16,5	3,6
*92,0± 30,19	*3,68± 0,27	*4,16± 0,89	*8,09± 0,84	*16,48± 0,97	*49,71± 7,17	*66,9± 6,45	*17,53± 1,19	*3,8± 0,05

Примечание * - Среднее ± стандартное отклонение

Для изучения оптимального травостоя ярового рапса был выбран новый перспективный сорт ярового рапса селекции ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» Светозар. Увеличение плотности посевов обостряет внутривидовую конкуренцию за ресурсы (свет, влагу, элементы питания), что негативно сказывается на индивидуальной продуктивности растений. При загущении зафиксировано снижение числа побегов (с 9,2 до 6,5 шт.), стручков (с 73,4 до

57,9 шт.) и семян в них (с 19,1 до 16,5 шт.). Напротив, при разреженном посеве растения компенсируют нехватку плотности активным ветвлением и увеличением количества стручков.

Наилучшие показатели урожайности (23,0 ц/га) достигнуты при густоте 54 шт./м², тогда как дальнейшее уплотнение привело к падению урожая до 21,2 ц/га. Кроме того, избыточная густота ухудшает качественные характеристики семян: снижается их масса, а также содержание масла и белка. Максимальный выход масла (0,80–0,90 т/га) и белка (0,43 т/га) отмечен в диапазоне густоты 54–88 шт./м². Таким образом, оптимальная густота стояния растений является ключевым фактором для получения высокого урожая с высокими показателями качества семян ярового рапса.

Список использованной литературы

1. Воловик В.Т., Новоселов М.Ю., Прологова Т.В. Рапсосеяние в Нечерноземной зоне и его роль в производстве растительного масла и высокобелковых концентрированных кормов // Адаптивное кормопроизводство. – 2013. – № 1(13). – С. 14-20. [Электронный ресурс] URL: https://www.adaptagro.ru/images/journals/afp1302.pdf (дата обращения 12.07.2026).

2. Воловик В.Т. Рапс и сурепица – резерв повышения питательной ценности кормов // Орошаемое земледелие. – 2018. – № 2. – С. 31-32.

3. Новоселов Ю.К., Воловик В.Т., Рудоман В.В. Стратегия совершенствования сырьевой базы для производства растительного масла и высокобелковых кормов // Кормопроизводство. – 2008. – № 10. – С.2-5.

4. Биохимический состав семян ярового рапса сортов Института кормов / В.Т. Воловик, Л.М. Коровина, Т.В. Леонидова [и др.] // Основные, малораспространенные и нетрадиционные виды растений – от изучения к внедрению (сельскохозяйственные и биологические науки): Материалы Международной научно-практической конференции (в рамках II научного форума «Неделя науки в Крутах – 2017»), село Круты, Черниговская обл.,

Украина, 16 марта 2017 года. Том 1. – село Круты, Черниговская обл., Украина: ПП «Лисенко М.М.», 2017. – С. 67-74.

5. Жолик Г.А. Особенности формирования урожая семян ярового и озимого рапса в зависимости от элементов технологии и факторов среды. – Горки: БГСХА, 2006. – 188 с.

УДК 631.31:631.52

ПОРАЖЕННОСТЬ ЛЮЦЕРНЫ ГРИБНЫМИ БОЛЕЗНЯМИ В НЕЧЕРНОМНОЙ ЗОНЕ РОССИИ И СЕЛЕКЦИЯ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К НИМ

Соложенцева Л.Ф., канд. с.-х. наук
Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии
имени В.Р. Вильямса
Россия, 141055, Московская обл., г. Лобня, ул. Научный городок, корпус 1
e-mail: solozhentseva lyudmila 52@mail.ru
e-mail: L. solozhentseva @vniikormov.ru

Люцерна является одной из наиболее ценных многолетних бобовых кормовых культур, богатых растительным белком, с высоким содержанием незаменимых аминокислот, кальция, каротина и других важных элементов питания. Она широко распространена как кормовая культура во многих регионах мира [1,2,3,4,5,6,7,8,9]. В последнее время наблюдается ее продвижение на север в связи с потеплением климата.

Однако люцерна может поражаться многими болезнями, что способствует значительному снижению во время эпифитотий продуктивности растений (на 30% и более) и качества корма. В последние годы в Нечерноземной зоне России на травостое люцерны наиболее распространены и

вредоносны такие грибные болезни как фузариоз (проявляется в виде корневой гнили и увядания), бурая пятнистость. В слабой степени развиты аскохитоз, пероноспороз, ржавчина, мучнистая роса, склеротиниоз и др. При проявлении фузариоза и склеротиниоза вместе в естественных условиях создается повышенная инфекционная нагрузка, что благоприятно для проведения отборов.

Целью наших исследований являлось изучение исходного материала, оценка и создание перспективного материала для селекции люцерны пестрой (изменчивой) и желтой различного типа использования. Основное внимание уделялось решению вопросов продуктивного долголетия, семеноводства, устойчивости сортов к основным болезням (корневые гнили, бурая пятнистость и др.) и неблагоприятным факторам среды.

При проведении научных исследований, наблюдений, учетов использовали традиционные методы селекции (отборы, поликросс, гибридизация и др.) и фитопатологии согласно "Методических указаний по селекции и первичному семеноводству многолетних трав", М., 1993 г.[5]; “Методических рекомендаций по изучению устойчивости кормовых культур к возбудителям грибных болезней на полевых искусственных инфекционных фонах”, М., 1999 г. [6] и др. При создании селекционного материала люцерны с относительной устойчивостью к фузариозу использовали также патент на изобретение №2278508 «Способ повышения устойчивости растений люцерны к фузариозу», 2006 г. (авторы Соложенцев П.Д, Соложенцева Л.Ф., Агафодорова М.Н.). На заключительном этапе планируется создание сортов, обладающих относительной устойчивостью к наиболее распространенным и вредоносным болезням: фузариозу, бурой пятнистости.

Фузариоз люцерны. Основными возбудителями фузариоза являются грибы рода Fusarium Lk. (более 10 видов: F. oxysporum Schl. Em. Snyd. Et Hans., F. solani (Mart) et Wr., F. culmorum (Sm.) Sacc., F. avenaceum Fr. Sacc. и др.). Значение того или иного вида гриба в популяции возбудителей фузариоза зависит от климатических условий и других факторов: типа почвы, экологии,

агротехники, возраста растений и пр. Симптомы фузариоза проявляются в течение всей жизни растений в виде гнилей всходов, корней, корневой шейки, хлорозов и увядания надземных органов. Источники инфекции – растительные остатки, почва, сорняки, семена.

Создание исходного материала люцерны с повышенной устойчивостью к фузариозу следует начинать с проведения фитомониторинга на травостое люцерны разного возраста не только на территории ВНИИ кормов, но и других регионов страны. Далее проводили идентификацию видового состава возбудителей фузариоза люцерны при использовании «Определителя грибов рода Fusarium Lk. et Fr.» из книги В.И. Билай «Фузарии» (1977).

В связи с относительной невыравненностью естественного фона заражения и из-за других причин возникла необходимость создания искусственного инфекционного фона. Работа по его созданию и испытанию селекционного материала люцерны проводилась в соответствии с «Методическими указаниями по селекции и первичному семеноводству многолетних трав. – М., ВНИИ кормов (1993) [5], «Методическими рекомендациями по изучению устойчивости кормовых культур к возбудителям грибных болезней на полевых искусственных инфекционных фонах» (1999) [6].

Важным явпяется также изучение патогенных свойств, выявление наиболее агрессивных изолятов отдельных видов рода Fusarium Lk. С целью дальнейшего использования для создания инфекционного фона и разработки экспрессметодов. Доза инокулюма при создании фона в полевых условиях составляет 100 г/м^2. Инокулюм готовится на предварительно проавтоклавированном зерне овса или ячменя.

Учеты и наблюдения проводили систематически (через каждые 10 дней), в одном опыте не менее 3-5 лет. Устойчивость к фузариозу по симптомам увядания оценивали в фазу бутонизации - начала цветения по 5- балльной шкале, характеризующей степень развития болезни. Окончательную оценку пораженности корневой гнилью проводили в конце третьего-пятого годов жизни.

Бурая пятнистость – возбудитель сумчатый гриб Pseudopeziza medicaginis Sacc. Болезнь распространена повсеместно. Вредоносность в Нечерноземной зоне России очень велика. Она заключается в преждевременном массовом опадении листьев и значительном (до 50%) снижении урожая сена, семян и др. Причиной такой вредоносности является массовое появление многочисленных темно-бурых пятен на листьях, стеблях, черешках и бобах. В центре пятен на верхней стороне листьев и других органов развивается спороношение гриба в виде серовато-черных апотециев размером до 1,3-1.5 мм. Особенно много их образуется на отмерших листьях во влажную погоду [5,6,7]. Болезнь наиболее опасна во влажные и холодные годы. Поражение усиливается с возрастом растений. Источники инфекции – послеуборочные остатки, плохо очищенные семена, дикорастущие виды люцерны, перезимовавшие листья зараженных растений.

Исследования проводились нами в полевых условиях, селекционно-тепличном комплексе (СТК). В полевых условиях изучение различных образцов по показателям продуктивности, устойчивости к болезням, высоте и качеству корма проводили в селекционных, контрольном питомниках, конкурсном сортоиспытании.

Заключение. В результате многолетних исследований выявлен перспективный для дальнейшей селекции материал.

В различных питомниках и СТК (селекционно-тепличном комплексе) хорошие результаты показали такие образцы как СУ 90, СУ 9032, СГП 76, СУ 85, №№ 20, 27, 28, СГП 12, СГП 502, ЛГ 2.

В контрольном питомнике лучшими были образцы СУ 82, СУ 90; в конкурсном сортоиспытании – СГП 387, П 67 -1, БУ 964. Превышение над стандартом (сорт Находка) по продуктивности составило в среднем 15-30%, по устойчивости к болезням 10-30%.

Образец Подмосковная (СГП 387) передан для изучения в госсортоиспытание.

Список использованной литературы

1. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений. – М.: Изд-во Рос. Университета дружбы народов: Агрорус, 2001. – 779 с.
2. Основные виды и сорта кормовых культур: Итоги научной деятельности Центрального селекционного центра. / ФГБНУ ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. – М.: «Наука», 2015. - 545 с.
3. Селекция и семеноводство многолетних трав: монография / А.С. Новоселова, А.М. Константинова, Г.Ф. Кулешов [и др.] – М.: «Колос», 1978. - 301 с.
4. Каравянский Н.С., Мазур О.П. Вредители и болезни кормовых культур (альбом – справочник). - М., 1975. – 248 с.
5. Методические указания по селекции и первичному семеноводству многолетних трав. – М.: ВНИИ кормов, 1993. - 112 с.
6. Методические указания по изучению устойчивости кормовых культур к основным болезням на полевых искусственных инфекционных фонах / Н.М. Пуца, Н.В. Разгуляева, Н.Ю. Костенко, Л.Ф. Соложенцева. – М., ВНИИ кормов, 1999. – 40 с.
7. Соложенцева Л.Ф., Писковацкий Ю. М. Изучение перспективного материала люцерны изменчивой по показателям устойчивости к основным болезням, продуктивности и качества // Адаптивное кормопроизводство. - 2018. - № 1. – С. 26-34.
8. Соложенцева Л.Ф. Селекция люцерны на повышение продуктивности, устойчивости к болезням // Кормопроизводство. - 2025. - № 1. – С. 1-10.
9. Соложенцев П.Д., Соложенцева Л.Ф., Агафодорова М.Н. Биотехнологические приемы создания форм кормовых культур с повышенной устойчивостью к корневым гнилям // Кормопроизводство: проблемы и пути решения: Сб. научных трудов ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. – М.: Изд. РАСХН., 2007. – С. 352 – 357.

УДК 633.27

МНОГОЛЕТНИЕ ТРАВОСМЕСИ ДЛЯ ЛУГОПАСТБИЩНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Тихонов А.В. канд. биол. наук**, Дубинина А.А., Лобанова А.А., Сабирова Т.П.** канд. с.-х. наук**, Карпова Е.А.**
Ярославский НИИЖК — филиал ФНЦ ВИК им. В.Р. Вильямса
Россия, 150517, Ярославская обл. пос. Михайловский, ул. Ленина, д.1
e-mail: Sandrokes@live.ru

Введение. В регионах, специализирующихся на молочном скотоводстве, кормопроизводство в значительной степени ориентировано на интересы животноводов, что определяет стратегию и тактику его развития. Это оказывает влияние на все аспекты кормопроизводства от состава травосмесей до сроков их уборки [1]. При этом современные тенденции в кормопроизводстве выводят на первый план качественный состав полученного корма, как зеленого, так и консервированного, а не общий валовый сбор [2]. Традиционно именно многолетние травы являются наиболее дешёвым источником кормов, в том числе за счёт наличия в составе бобовых растений и их симбиотических отношений с азотфиксирующими организмами [3]. Так же в их состав включаются злаки и сорный компонент, зачастую сорные растения воспринимаются как сугубо негативный компонент, однако некоторые из них могут продуцировать фитобиотиками и в разумных количествах оказывать положительное влияние на животных, поедающих такие корма. В частности, подобные свойства проявляет цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), в зеленой массе этого растения накапливается достаточно большое количество биологически активных веществ с антиоксидантными свойствами [4, 5]. Есть несколько сортов цикория включенных в реестр селекционных достижений, что позволяет производить его посев в нужном количестве.

Клевер Паннонский (*Trifolium pannonicum* Jacq.), являясь новой для региона культурой, мало изучен, однако высокое продуктивное долголетие позволяет его применять для замещения быстро выпадающих видов бобовых растений [6].

Целью работы было определить питательность корма для лугопастбищных травосмесей с включением нетипичных компонентов (цикорий обыкновенный и клевер паннонский) и перспективы для их возделывания в условиях Ярославской области.

Материалы и методы. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая с содержанием гумуса – 1,87%; pH – 5,1-5,6; P_2O_5 – 278 мг/кг почвы; K_2O – 128 мг/кг почвы. Площадь каждой из делянок составляла 4 $м^2$. В качестве основы травосмесей были взяты типичные виды для средней полосы: тимофеевка луговая, райграс пастбищный, фестулолиум и люцерна, дополняемые нетипичными: клевер панонский и цикорий обыкновенный, всего было заложено 13 вариантов травосмесей, включающих два способа посева смешанный и черезрядный, они представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Состав и способ посева травосмесей

№	Состав травосмеси	Способ посева
1	клевер паннонский (40%) + тимофеевка луговая (60%)	смешанный
2	клевер паннонский (40%) + райграс пастбищный (60%)	смешанный
3	клевер паннонский (40%) + фестулолиум (60%)	смешанный
4	клевер паннонский (50%) + люцерна изменчивая (50%)	смешанный
5	клевер паннонский (33%) + райграс пастбищный (33%) +тимофеева луговая (33%)	смешанный
6	клевер паннонский (25%) + райграс пастбищный (25%) + фестулолиум (25%) + люцерна (25%)	смешанный
7	клевер паннонский (33%) + райграс пастбищный (33%) + фестулолиум (30%)	смешанный
8	цикорий (40%) + люцерна изменчивая (60%)	смешанный
9	цикорий (40%) + клевер паннонский (60%)	через ряд
10	цикорий (40%) + люцерна изменчивая (60%)	через ряд
11	цикорий (40%) + райграс пастбищный (60%)	смешанный
12	цикорий (40%) + райграс пастбищный (60%)	через ряд
13	цикорий (40%) + клевер паннонский (60%)	смешанный

Современное сельское хозяйство становится всё более технологичным, меняется само отношение к корму. Возрастает значимость его состава, это содержание протеина, клетчатки, сахара и обменной энергии и их баланс. Уход от традиционных травосмесей, таких как клеверо-тимофеевичных, позволяет не просто учитывать потребности животным, а создавать корма, оптимально подходящие им на разных стадиях развития и в разном состоянии. Основные качественные показатели зеленой массы травосмесей приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Качество зеленой массы травосмесей с клевером паннонским и цикорием обыкновенным в пастбищную стадию

№ образца	Содержание питательных веществ в сухом веществе, %			Содержание в 1 кг сухого вещества (СВ)	
	сырой протеин, %	сырая клетчатка, %	сахар, %	переваримый протеин, г	обменная энергия, МДж
1	7,4	22,5	15,5	35,20	10,94
2	9,5	20,0	18,3	54,20	11,40
3	6,3	20,6	23,9	25,10	11,29
4	13,5	19,6	10,8	89,60	11,47
5	8,2	20,7	14,6	42,28	11,28
6	9,3	20,4	15,6	52,49	11,33
7	7,3	20,6	18,3	34,77	11,30
8	17,3	17,1	9,4	123,45	11,92
9	17,4	15,5	9,4	124,02	12,22
10	13,6	17,0	8,8	90,37	11,94
11	8,1	17,2	17,5	41,62	11,90
12	7,8	16,8	17,2	38,93	11,97
13	17,2	19,4	12,0	122,81	11,51

Анализируя данные таблицы 2 можно выделить три группы травосмесей по содержанию протеина в зеленой массе. Высоким его содержанием 17,2-17,4% в зеленой массе отмечаются травосмеси с цикорием обыкновенным и бобовым компонентом люцерной изменчивой или клевером паннонским (8, 9, 13) при различных способах посева. Среднее содержание сырого протеина отмечалось в травосмесях люцерны изменчивой при смешанном посеве с клевером паннонским (4) и в смеси с цикорием обыкновенным, посеянными черезрядно (10). В травосмесях (1, 2, 3, 5, 6, 7, 11, 12) с включением злакового

компонента наблюдалось низкое содержание сырого протеина на уровне 6,3-9,5%. Оптимальным содержанием клетчатки в фазу пастбищной спелости, не выше 20%, отмечались все травосмеси, кроме первой, где в ее состав входили клевер паннонский и тимофеевка луговая. Первая группа травосмесей вполне пригодна для использования в качестве корма для высокопродуктивных животных, тогда как вторая и третья группы требуют корректировки или пригодны только для низкопродуктивных животных.

По наибольшему содержанию сахара в зеленой массе выделяются травосмеси на основе райграса пастбищного и фестулолиума. Так в третьей смеси (клевер панонский + фестулолиум) его показатель достигал 23,9%. Данную травосмесь можно рекомендовать как источник сахара в кормах. По показателю энергообеспеченности 11,92-12,22 МДж в 1 кг СВ отмечены травосмеси 8-12, представленные цикорием обыкновенным с кормовым травами. Травосмесь №1 (клевер панонский + тимофеевка луговая), оказалась по качеству менее удачной, она характеризовалась в целом низким содержанием белка и высоким содержанием клетчатки. Клевер паннонский развивается медленно и с этим могут быть связаны некоторые недочёты в качественном и количественном аспектах. Согласно литературным данным, пик его продуктивности приходится на 3-4 год пользования [6]. Есть предпосылки ожидать роста урожайности и питательности смесей с ним к этому сроку.

Данные представляют первый год пользования травосмесей и для получения объективной картины необходимо продолжать исследования.

Список использованной литературы

1. Шаманин А. А., Попова Л.А. Долголетнее использование травостоев в условиях Архангельской области // Пермский аграрный вестник. - 2024. - № 3 (47). - С. 50–54. - DOI 10.47737/2307-2873_2024_47_50.

2. Влияние различных технологий возделывания и биопрепаратов на продуктивность и качество зелёной массы кукурузы / А. А. Дубинина, А.В.

Тихонов, А.А. Лобанова, Т.П. Сабирова // Вестник АПК Верхневолжья. - 2025. - № 4 (72). - С. 5-10. - DOI 10.35694/YARCX.2025.72.4.001.

3. Филиппова А. С., Жаркова С.В. Вопросы возделывания фасоли обыкновенной в условиях органического земледелия // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. - 2026. - № 4-1.

4. Оценка антиоксидантной активности травы цикория обыкновенного (Cichorium intybus L.) / О.Л. Сайбель, Т.Д. Даргаева, К.А. Пупыкина [и др.] // Acta Biomedica Scientifica. - 2017. - № 2 (114).

5. Сайбель О. Л., Даргаева Т.Д., Пупыкина К.А. Изучение фенольных соединений травы цикория обыкновенного (Cichorium intybus L.) // Башкирский химический журнал. - 2016. - Т. 23, № 1. - С. 53-58.

6. Клевер паннонский как перспективная кормовая культура для Ярославской области / Т. П. Сабирова, А.В. Тихонов, А.А. Лобанова, А.А. Трущенко // Кормопроизводство. - 2024. - № 10. - С. 35-40. - DOI 10.30906/1562-0417-2024-10-35-40.

УДК 636.085.52

КАЧЕСТВО МОЛОКА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ЖМЫХА ЛИЧИНКИ ЧЁРНОЙ ЛЬВИНКИ

Третьяков Е.А. канд. с.-х. н., доцент
ФГБУН Вологодский научный центр РАН
Россия, 160014, г. Вологда, ул. Горького, д. 56а
e-mail: evgen-tretyakov@yandex.ru

В текущих экономических условиях главной целью отечественного животноводства становится обеспечение продовольственного суверенитета страны и рост конкурентоспособности местной продукции как внутри страны,

так и за её пределами [1, 2]. Ключевая роль здесь отводится скотоводству, которое призвано в кратчайшие сроки закрыть потребности населения в молоке и мясе [3, 4]. Одним из базовых условий конкурентоспособности любых товаров является их качество – это в полной мере относится и к сельхозпродукции, которая должна выдерживать рыночную конкуренцию. Контроль качества получаемого молока помогает предотвратить его потери и увеличить рентабельность животноводства. Молоко пользуется стабильно высоким спросом, но при значительных объёмах предложения для производства особенно остро встаёт проблема обеспечения и улучшения его качества [5, 6].

В молочном скотоводстве особое внимание необходимо уделять организации кормления высокопродуктивных коров, и особенно в начальный период лактации, когда скорость наращивания надоя опережает способность животного потреблять достаточное количество корма. Из-за физиологических особенностей новотельные коровы не могут съедать много объёмистых кормов, что может приводить к потере массы тела, снижению удоев. Нарушению метаболизма и возникновению проблем со здоровьем [7]. Для покрытия потребностей животных в энергии и питательных элементах важны не только общее содержание этих веществ в рационе и их концентрация в сухом веществе [8], но также необходимо принимать во внимание, что эффективность усвоения корма зависит от переваримости питательных веществ, что в свою очередь, определяется уровнем их доступности.

По сравнению с растительным и животным протеином кормов, широко применяемых в рационах животных, протеин насекомых обладает более высокими показателями качества, одним из таких источников служит жмых личинки чёрной львинки [9].

Целью исследований послужило изучение влияния скармливания жмыха из личинок чёрной львинки на качество молока высокопродуктивных коров в период раздоя.

Научно-производственный эксперимент проводился на базе АО «Важское» Вельского района Архангельской области. Коровы контрольной группы получали хозяйственный рацион, а у коров опытной группы 550 г рапсового шрота заменили на 350 г жмыха из личинки чёрной львинки. Кормление двухразовое. В основном рационе включались корма и добавки (кг/гол/сут.): силос злаково-бобовый – 20; сенаж злаково-бобовый 1,5; зерносмесь (кукуруза – 30%, овёс – 40%, ячмень – 30%) – 7,5; комбикорм – 2,7; энергетический концентрат – 2,2; энергетик – 0,35; патока кормовая – 0,5; рапсовый шрот (контрольным – 3, опытным – 2,45); жмых из личинок чёрной львинки – 0,35 (только опытным). Корма выдавались в виде кормовых смесей.

Анализ молока проводили по общепринятым методикам в лаборатории селекционного контроля качества молока Северо-западного научно-исследовательского института молочного и лугопастбищного хозяйства им. А.С. Емельянова – обособленного подразделения ФГБУН ВолНЦ РАН с использованием оборудования ЦКП «Центр Коллективного Пользования».

Физико-химические показатели молока коров подопытных групп по завершении эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Физико-химические показатели молока в конце проведения эксперимента

Показатели	Группы		Требования ГОСТ 31449-2013 «Молоко коровье сырое»
	опытная	контрольная	
Массовая доля жира, %	4,08±0,07	4,07±0,11	Не менее 2,8
Массовая доля белка, %	3,43±0,01	3,42±0,02	Не менее 2,8
Лактоза, %	4,87±0,02	4,86±0,03	–
СОМО,%	9,11±0,03	9,09±0,05	Не менее 8,2
Мочевина, мг/100 мл	24,17±0,45	22,90±1,28	–
Содержание соматических клеток, тыс./см^3	117,00±8,71	99,00±5,18	Не более 4×10^5 в 1 см^3

Анализ данных межгрупповых различий свидетельствует о незначительном превосходстве коров опытной группы над коровами

контрольной группы по показателям массовой доли жира и белка в молоке, лактозы, разница по которым составила 0,01%. При анализе массовой доли сухого обезжиренного молочного остатка различия составили 0,2 %. При анализе содержания мочевины выявлено, что коровы опытной группы превосходили сверстниц контрольной группы на 5,6%. При анализе содержания соматических клеток в молоке установлено, что у коров контрольной группы этот показатель оказался ниже, чем у коров опытной группы на 18,0 тыс./см^3, разница недостоверна (td = 0,26). Физико-химические показатели молока в конце проведения эксперимента находились выше минимальных показателей, установленных ГОСТ 31449-2013 «Молоко коровье сырое».

Таким образом, замена части рапсового шрота жмыхом личинки чёрной львинки способствовала незначительному повышению качества молока коров в период раздоя.

Список использованной литературы

1. Коновалов А.В., Алексеев А.А., Абрамова М.В. Тенденции развития молочного скотоводства Ярославской области // Молочное и мясное скотоводство. – 2021. – № 2. – С. 8-12.

2. Третьяков Е.А. Влияние возраста и живой массы телок голштинизированной черно-пестрой породы при первом осеменении на показатели последующей молочной продуктивности // АгроЗооТехника. – 2024. – Т. 7, № 2.

3. Этологические проявления высокопродуктивных коров при использовании кормовой добавки на основе гуматов / Е.А. Третьяков, О.Н. Бургомистрова, Т.С. Кулакова, Т.Ф. Маслова // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2023. – № 2(66). – С. 88-92.

4. Суслова И.А., Смирнова Л.В. Новые подходы к выращиванию высокопродуктивных коров // Главный зоотехник. – 2014. – № 11.– С. 8-12.

5. Самусенко Л., Химичева С. Генотип коров – основа качества молока // Молоко и молочные продукты. Производство и реализация. – 2012. – № 2. – С. 17-19.

6. Третьяков Е., Фомина Л. Молочная продуктивность и качество молока при использовании фитобиотика в кормлении коров // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2018. – № 8. – С. 60-63.

7. Kharitonov E.L. The processes of nutrition and metabolism affecting the biosynthesis of milk components and vitality of cows with high- and low-fat milk // Animals. – 2022. – No.12 (5). – P. 604.

8. Дуборезов В., Цис Е., Ваулин Е. Пребиотическая добавка на основе микроскопических водорослей в рационе первотелок // Комбикорма. – 2023. – № 6. – С. 46-48.

9. Некрасов Р.В. К вопросу об использовании личинок черной львинки в кормлении животных // Комбикорма. – 2024. – № 5. – С. 41-44.

УДК 631/635; 502/504; 911

АГРОЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНА РОССИИ

Трофимова Л.С.

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

Россия, 141055, Московская обл., г. Лобня, Научный городок, корпус 1

e-mail: viktrofi@mail.ru

Агроландшафтно-экологическое районирование – главное направление в адаптивной интенсификации сельского хозяйства, ресурсосбережении и природосбережении [1].

Развитие рационального сельского хозяйства должно основываться на современных знаниях, материалах и технологиях, не тех, которые обобщены для страны в целом, а тех, которые локализованы и конкретизированы применительно к местным условиям регионов России.

Цель работы. Разработать Агроландшафтно-экологическое районирование земельных и кормовых ресурсов Центрального природно-экономического района (ЦР) для рационального сельскохозяйственного природопользования, научного обеспечения продовольственной и экологической безопасности страны.

Методы исследования. Агроландшафтно-экологическое районирование земельных и кормовых ресурсов ЦР России разработано с использованием сравнительно-географического и агроландшафтно-экологического методов.

В качестве базовой основы карты Агроландшафтно-экологического районирования использованы материалы Почвенно-экологического районирования России факультета почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова [2].

Использованы также другие многочисленные картографические материалы, большие объемы наземных и дистанционных данных, статистические, литературные и фондовые источники [3–5] и др.

Результаты и обсуждение. На новом современном уровне научных знаний, материалов и технологий разработано агроландшафтно-экологическое районирование земельных и кормовых ресурсов ЦР. Такое порайонное районирование акцентирует внимание на местных географических, биологических, экологических и хозяйственных особенностях территории, локализованных для рационального сельскохозяйственного природопользования в ЦР.

В комплект документов районирования входят: карта М 1:2500000, легенда, классификация природных кормовых угодий, база данных по земельным угодьям, база данных по кормовым угодьям, база данных по

негативным процессам, пояснительная записка с характеристикой объектов исследований.

Разработана высокоинформативная карта агроландшафтно-экологического районирования земельных и кормовых ресурсов ЦР России (масштаб 1:2500000) с выделением 3-х природно-сельскохозяйственных зон: южнотаежная, широколиственно-лесная и лесостепная, 6 провинций и 26 округов.

К карте разработаны легенда, классификация кормовых угодий, базы данных по земельным, кормовым угодьям и негативным процессам, а также пояснительная записка, в которых даны агроклиматическая, агроландшафтно-экологическая и сельскохозяйственная характеристика всех выделенных единиц агроландшафтно-экологического районирования, представлены состав и структура земельных угодий и кормовых экосистем.

Структура земельных угодий включает пашню, сенокосы, пастбища, леса, кустарники, болота и др. Структура кормовых угодий включает классы с указанием индексов основных типов и модификаций угодий, характеристика которых приведена в классификации ЦР. Показано экологическое состояние ландшафтов (пашни, природных кормовых угодий, лесов, радиационное загрязнение территории).

Южнотаежная зона расположена в центре Русской равнины. Рельеф равнинный, местами сильно расчлененный. Западная часть более приподнята (Валдайская, Смоленская, Московская, Среднерусская возвышенности); на севере и востоке преобладает равнинный рельеф (Верхневолжская, Мещерская низменности). В зоне расположены Тверская, Ярославская, Костромская, Ивановская, Владимировская, Смоленская, Московская (95 %), Брянская (50 %), Калужская (70 %), Рязанская (25 %). Большую часть ландшафтов занимают леса (40–70 %), пашня 20–40 %, ПКУ 10–15 %, под водой и болотами 6–11 %. Сельскохозяйственные угодья средне- и мелкоконтурные.

Климат континентальный, умеренный. Сумма $t>10^{o}C$ – 1800–2100, за год выпадает 650–800 мм осадков. Продолжительность периода с температурой

выше 10ºС – 120–140 дней. Преобладающий тип водного режима – промывной. Тип и подтип почв: дерново-подзолистые, подзолисто-глеевые, болотно-подзолистые.

По природному потенциалу, почвенно-климатическим и социально-экономическим условиям зона благоприятна для развития интенсивного земледелия, животноводства и кормопроизводства. Включает 3 провинции и 20 природно-сельскохозяйственных округов.

Широколиственно-лесная зона располагается узкой полосой на юге Центрального района; занимает часть Брянской (50 %), Орловской (50 %), Тульской (50 %), Калужской (30 %), Московской (5 %), Рязанской (40 %) областей. Климат умеренно влажный, достаточно хорошо обеспечен теплом. Сумма t>10°С 2200–2300, сумма осадков за год 600–680 мм, годовой коэффициент увлажнение 0,9–1,10. Режим увлажнения периодически промывной. Продолжительность вегетационного периода 130–150 дней.

На юго-западе в пределы зоны заходит Приднепровская низменность, включающая бассейн реки Десны; в центре и на востоке занимает северную часть Среднерусской возвышенности и пониженную равнину правобережья р. Оки в её среднем течении. Почвообразующие породы на низменных равнинах в основном флювиогляциальные и древнеаллювиальные пески и супеси; на повышенных равнинах – мощные (10–25 м) карбонатные пористые лессовидные суглинки. Преобладают широколиственно-лесные ландшафты с дерново-подзолистыми и серыми лесными почвами. Почвенно-климатические условия благоприятны для интенсивного животноводства и кормопроизводства. Включает две природно-сельскохозяйственные провинции.

Лесостепная зона занимает южные районы Орловской, Тульской и Рязанской областей. Общая площадь 3994 тыс. га, или 8 % от общей площади Центрального природно-экономического района. Распаханность территории чрезмерно высокая и составляет 65–70 %. Лесные угодья занимают всего 9–11 %, природные кормовые угодья – 13–15 %. Теплообеспеченность вегетационного периода выше среднего (сумма t > 10ºС 2250–2450), количество

осадков – 570–660 мм за год. Режим увлажнения периодически промывной, полувлажный. Преобладают лесостепные ландшафты с серыми лесными почвами, оподзоленными и выщелоченными черноземами. Почвенно-климатические условия благоприятны для интенсивного ведения зернового хозяйства, включая продовольственное и фуражное зерно, производство технических культур и кормов для свиноводства, молочного и мясного животноводства, птицеводства. Включает одну провинцию и два природно-сельскохозяйственных округа.

Материалы Агроландшафтно-экологического районирования земельных и кормовых ресурсов Центрального природно-экономического района активно используются [6, 7]:

1. ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» в разработке рекомендаций по улучшению и рациональному использованию земельных и кормовых угодий Нечерноземья;

2. МГУ им. М.В. Ломоносова в расширении и пополнении Почвенно-географической базы данных комплексной ландшафтной и кормовой характеристикой зон, провинций и округов районирования.

Решена важная государственная проблема информационного обеспечения рационального сельскохозяйственного природопользования в ЦР России.

Список использованной литературы

1. Жученко А.А. Адаптивная стратегия устойчивого развития сельского хозяйства России в XXI столетии. Теория и практика. В двух томах. – Т.1. – М.: Изд-во Агрорус, 2011. – 800 с.

2. Карта почвенно-экологического районирования Российской Федерации. 1:2500000 / Науч. ред.: Добровольский Г.В., Урусевская И.С. Авторы: Урусевская И.С., Алябина И.О., Винюкова В.П., Востокова Л.Б., Дорофеева Е.И., Шоба С.А., Щипихина Л.С. – М.: Талка+, 2013. – 16 л.

3. Природно-сельскохозяйственное районирование земельного фонда СССР. Карта. 1:8000000. МСХ, ГИЗР. – М.: ГУГК, 1984. – 1 л.

4. Природно-сельскохозяйственное районирование и использование земельного фонда СССР / Под ред. Каштанова А.Н. – М.: Колос, 1983. – 336 с.

5. Рекомендации по развитию агропромышленного комплекса и сельских территорий Нечерноземной зоны Российской Федерации до 2030 года. Версия 2.0. – М.: ООО Издательство МБА, 2021. – 400 с.

6. Агроландшафтно-экологическое районирование природных кормовых угодий регионов России / И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева и др. // Вестник Московского университета. Серия 5: География. 2024а. – Т. 79, № 2. – С. 43-53.

7. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Карты агроландшафтно-экологического районирования природных и природно-сельскохозяйственных экосистем Российской Федерации // Поволжский экологический журнал, 2024. – № 3. – С. 372–382.

УДК 631/635; 502/504; 911

АГРОЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П.

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

Россия, 141055, Московская обл., г. Лобня, Научный городок, корпус 1

e-mail: viktrofi@mail.ru

Агроландшафтно-экологическое районирование является фундаментальной и приоритетной прикладной разработкой. Оно имеет не только важнейшее теоретическое значение для познания многообразия земельных и кормовых угодий и ресурсов России, климата, рельефа,

растительности, почв и других факторов, но и важное практическое значение, так как позволяет наметить пути улучшения кормовых угодий, способствует целенаправленной адресной экстраполяции сортов и технологий кормопроизводства. На его основе установлены приоритеты и конкретные практические подходы к управлению агроэкосистемами и агроландшафтами, сельскохозяйственным природопользованием в регионах, созданию регионально дифференцированных систем кормопроизводства и растениеводства.

Важнейшим условием научно обоснованного рационального сельского хозяйства и использования природных ресурсов является размещение каждой сельскохозяйственной культуры в наиболее благоприятных для ее возделывания почвенно-климатических зонах.

Рост продуктивности растениеводства, его ресурсо- и энергоэкономичности, природоохранности, рентабельности и наиболее эффективное использование природных ресурсов можно обеспечить лишь на основе адаптивного размещения культивируемых видов и сортов растений по природно-экономическим зонам, районам, округам и более мелким площадям, т.е. более углубленной агроэкологической специализации растениеводства [1, 2].

Учет специфичности реакций разных видов растений на факторы внешней среды при агроэкологическом районировании территории позволяет обеспечить не только наиболее рациональное использование природных ресурсов, но и существенно снизить затраты невосполнимой энергии на коренную и эксплуатационную мелиорацию земель при устойчивом росте урожайности [3].

Наибольший вклад в агроландшафтно-экологическое, регионально-, ландшафтно- и экологически дифференцированное адаптивное сельскохозяйственное районирование территории России внес В.В. Докучаев. Он неоднократно подчеркивал, что «Земледелие должно быть строжайшим образом приурочено к конкретным почвенным и климатическим особенностям

территории. В каждой природной зоне основные направления сельского хозяйства должны создаваться как строго зональные, до мелочей приспособленные к физико-географическим, историческим, этнографическим и экономическим местным особенностям» [4].

«… старинный вопрос о разделении России на районы – вопрос чрезвычайно важный и в научном, и в практическом и в государственном отношениях» [5].

В конце 19 века В.В. Докучаев положил начало комплексным физико-географическим исследованиям, задачи которых он тесно связывал с решением народно-хозяйственных проблем. Конкретизация этой идеи была осуществлена в начале 20 века Л.С. Бергом, который развил учение В.В. Докучаева о природных зонах, разработал учение о ландшафтах и сформулировал понятие о ландшафте как природном территориальном единстве, составляющем основной объект географических исследований.

Основоположник ландшафтного районирования территории Л.С. Берг писал: «... Географический ландшафт – есть такая совокупность, в которой особенности рельефа, климата, вод, почвенного и растительного покрова и животного мира, а также деятельности человека сливаются в единое гармоничное целое, типически повторяющееся на протяжении известной зоны земли» [6].

Для ландшафта характерно полное приспособление всех его элементов друг к другу. При этом каждый ландшафт, подчеркивал Л.С. Берг (1931), есть как бы некий организм, где части обусловливают целое, а целое влияет на все части. Ландшафт влияет на гидрологический режим, почвенный покров, рельеф, сообщества растений и животных, проявляя селективную роль в формировании последних.

Рассматривая сельское хозяйство как отрасль, позволяющую с помощью организмов наиболее рационально использовать для нужд человечества энергию солнечного луча, Л.С. Берг (1931) отмечал, что возможность реализации этой цели находится в теснейшей зависимости от ландшафтов и,

следовательно, познание их имеет первенствующее значение для установления разумной системы сельского хозяйства.

Основы комплексного (ландшафтного) подхода к изучению земель, заложенные В.В. Докучаевым, В.И. Вернадским, В.Р. Вильямсом, Л.С. Бергом были развиты Л.Г. Раменским, разработавшим основы учения о комплексном почвенно-геоботаническом исследовании земель и природных типах сельскохозяйственных земель [7].

Л.Г. Раменский развил идею В.В. Докучаева – о необходимости познания "всей единой и нераздельной природы, а не отрывочных ее частей" и стремление поставить достижения науки на службу народному хозяйству страны.

В своей работе "Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель" Л.Г. Раменский (1938) так определяет предмет исследований: "... с одной стороны территория, земля, с другой стороны – растения, животные, микроорганизмы являются основными природными факторами сельского хозяйства ... Для обоснования мероприятий нужен синтетический подход – необходимо изучение почв, растительности, водного баланса территории, ее микроклимата и т.д., в их взаимной связи, во взаимодействии, на фоне культурных режимов и преобразований. Синтетическое изучение природных особенностей и жизни территории в перспективе ее хозяйственного использования и преобразования составляет содержание производственной типологии земель. Методом типологии земель является комплексное исследование территории...".

Классификация природных кормовых угодий Л. Г. Раменского является классификацией типов земель, агроэкосистем или агроландшафтов, поскольку " ... для обоснования мероприятий нужен синтетический подход – необходимо изучение почв, растительности, водного баланса территории, ее микроклимата и т.д., в их взаимной связи, во взаимодействии, на фоне культурных режимов и преобразований" [7, 8].

Агроландшафтно-экологическое районирование является главным направлением в адаптивной интенсификации сельского хозяйства, ориентирует его на низкозатратность, устойчивость и природоохранность. На основе районирования необходимо создавать и осваивать регионально-, ландшафтно- и экологически дифференцированные агроландшафты и агроэкосистемы, высокопродуктивные и устойчивые сорта, технологии и системы ведения сельского хозяйства [1-6].

Развивая учения выдающихся ученых, в ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» разработано Агроландшафтно-экологическое районирование природных кормовых угодий всех 11 природно-экономических районов России [9, 10].

Список использованной литературы

1. Жученко А. А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Теория и практика. В трех томах. Том III. Особенности реализации стратегии адаптивной интенсификации растениеводства в условиях России. М.: Изд-во Агрорус, 2009. - 960 с.

2. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Теория и практика. В трех томах. Том II. – М.: Изд-во Агрорус, 2008. - 1104 с.

3. Жученко А.А. Адаптивная стратегия устойчивого развития сельского хозяйства России в XXI столетии. Теория и практика. В двух томах. – Т.1. – М.: Изд-во Агрорус, 2011. – 800 с.

4. Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь. – М.: Сельхозгиз, 1953. – 152 с.

5. Докучаев В.В. К учению о зонах природы: Горизонтальные и вертикальные почвенные зоны. – Санкт-Петербург: типография СПб. – 1899. – 28 с.

6. Берг Л.С. Ландшафтно-географические зоны СССР. − М.−Л.: Сельхозгиз, 1931. – 401 с.

7. Раменский Л. Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель. – М.: Сельхозгиз, 1938. – 621 с.

8. Раменский Л. Г. Избранные работы. Проблемы и методы изучения растительного покрова. – Л.: "Наука", 1971. – 333 с.

9. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Карты агроландшафтно-экологического районирования природных и природно-сельскохозяйственных экосистем Российской Федерации // Поволжский экологический журнал. – 2024. – № 3. – С. 372–382.

10. Агроландшафтно-экологическое районирование природных кормовых угодий регионов России / И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева [и др.] // Вестник Московского университета. Серия 5: География. 2024а. - Т. 79. - № 2. - С. 43–53.

УДК 631/635; 502/504; 911

ИДЕИ В.В. ДОКУЧАЕВА В РАЗВИТИИ АГРАРНОЙ НАУКИ И СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П.

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

Россия, 141055, Московская обл., г. Лобня, Научный городок, корпус 1

e-mail: viktrofi@mail.ru

Агроландшафты, земля, плодородие почв – производительная сила и средство производства в сельском хозяйстве. Сокращение площадей сельскохозяйственных земель, ухудшение их качества, снижение плодородия почв представляет глобальную экологическую угрозу сельскому хозяйству,

лишение его полностью или частично средств производства и производительных сил.

Веками длилось стихийное освоение земель России и создание агроландшафтов, т.е. таких ландшафтов, где доминировали уже сельскохозяйственные земли, а природные экосистемы – леса, луга и степи занимали подчиненное положение. Сельское хозяйство – первооснова экономической деятельности. Оно дает человеку пищу, корм скоту, сырье промышленности и другие ресурсы. Оно же приводит к снижению устойчивости земель, засухам и эрозии почв в результате чрезмерной их распашки, нарушения природного равновесия, ландшафтно-экологического баланса и массового развития негативных процессов (эрозии, дефляции, снижения плодородия почв).

Анализируя состояние сельского хозяйства России, В.В. Докучаев не уставал доказывать необходимость прочной опоры его на науку, на познание зональных и местных природных условий России. Он впервые разработал системный подход к изучению и управлению природой, раскрыл природные закономерности почвообразования, влияние сельскохозяйственной деятельности на почвообразование и заложил основы системного подхода к управлению сельскохозяйственными землями (агроландшафтами) [1, 2].

Будущее сельского хозяйства должно связываться с укреплением его позиций в междисциплинарных научных исследованиях и практической деятельности. В связи с глобальным обострением экологических проблем необходимо все большее внимание уделять изучению агроландшафтов и почв и управлению ими в наземных экосистемах и биосфере.

Докучаев [1953: 147, 150–151], размышляя о будущем сельского хозяйства России, оставил нам свои следующие пожелания [1].

1. «Вывод из всего сказанного тот, что, если желают поставить русское сельское хозяйство на твердые ноги, лишить его рисков и характера азартной биржевой игры (хотя бы годами и очень выгодной); если желают, чтобы оно было приноровлено к местным физико-географическим (равно как

историческим и экономическим) условиям страны необходимо, чтобы эти условия – все естественные факторы (почва, климат, воды и организмы) – были бы исследованы всесторонне и непременно в их взаимной связи».

2. «Только при немедленном вступлении на путь серьезного изучения и улучшения естественных условий русского земледелия, будущность нашего сельского хозяйства, а с ним и благосостояние государства, могут считаться обеспеченными. Иначе нас ожидает участь самая печальная и безотрадная, так как народ будет не в состоянии вынести тех тяжелых испытаний, которые переживает русская земля. Нельзя скрывать от себя, что от рисков и повторения всяких бедствий мы ничем не гарантированы. Они даже более вероятны, до тех пор, пока деятельность человека будет направлена не к улучшению естественных условий нашей страны, а только к их ухудшению путем самой неразумной эксплуатации и расхищения природных богатств русской земли».

3. «…и последнее наше пожелание, если действительно хотят поднять русское земледелие. Мало еще одной науки, техники и жертв государства. Нужны – добрая воля, просвещенный взгляд на дело и любовь к земле самих земледельцев. Этому может помочь лишь школа – школа низшая, школа средняя и школа высшая – университетская».

В.Р. Вильямсу было 20 лет, когда в 1883 г. вышла в свет уникальная книга В.В. Докучаева "Русский чернозем", а вскоре в 1892 г.– еще одна его книга "Наши степи прежде и теперь". Впервые применив генетический принцип в почвоведении, В.В. Докучаев показал природные закономерности почвообразования, влияние сельскохозяйственной деятельности на почвообразование, заложил основы системного подхода к управлению сельскохозяйственными землями.

С развитием докучаевских научных идей связана вся деятельность В.Р. Вильямса по эффективному управлению сельскохозяйственными землями, который на протяжении всей жизни считал себя учеником и последователем В.В. Докучаева. Труды обоих выдающихся русских ученых – В.В. Докучаева и В.Р. Вильямса, имеющие огромное общетеоретическое и практическое

значение, сложились воедино в создании новой системы управления сельскохозяйственными землями России [3].

Сегодня в сельском хозяйстве происходит опасный перекос в сторону удовлетворения экономических интересов в ущерб экологическим, социальным и национальным. Одностороннее увлечение экономически привлекательными культурами (зерновые, подсолнечник) ведет к нарушению севооборотов, ухудшению фитосанитарного состояния посевов, развитию негативных процессов деградации сельскохозяйственных земель [4].

Чтобы сельское хозяйство было устойчивым, высокопродуктивным и экологически чистым, необходим поиск компромиссов между экономикой и экологией, бизнесом и природой. Для того чтобы плодородие почв постоянно восстанавливалось и сохранялось, а распространение сорняков, болезней и вредителей не было чрезмерным, необходима сбалансированная структура агроландшафтов, посевных площадей и севообороты.

Сохранение агроландшафтов и плодородия почв возможно только при создании благоприятных условий для функционирования агроландшафтов, обеспечения сбалансированности продуктивных и протективных агроэкосистем, почвообразования и развития почвенной биоты, обеспечения активной жизнедеятельности основных почвообразователей – многолетних трав и микроорганизмов.

Развитие сельского хозяйства во всем мире тесно связано с решением экологических проблем.

К началу XXI века на Земле оказалось нарушено (в основном аграрным производством) 65 % поверхности суши, а около 40 % полностью трансформировано. В Европе антропогенные экосистемы занимают более 85 %, в Африке – 51 %, в Азии – до 60 %, в Австралии – 40 %, в Северной Америке – 45 %. Во многих странах доля природных экосистем не превышает 5 %, а в странах Западной Европы и в Японии они отсутствуют полностью. Исключение составляет Россия, где Великий Евразийский природный массив занимает около 60 % территории [5].

В свете насущных экологических проблем, с которыми сталкивается мир, экологическое мышление, экологическое образование и природоподобные технологии являются приоритетами для развития сельского хозяйства.

Перспективность и необходимость такого подхода заключается в его направленности на следующие приоритеты развития рационального природопользования в сельском хозяйстве страны [6]:

1. острота решаемых проблем для настоящих и будущих поколений;
2. междисциплинарность (сельскохозяйственные науки, биология, экология, география, экономика), взаимодействие науки и образования;
3. использование географических, биологических и экологических закономерностей для управления экосистемами разных уровней (от микроорганизмов и трав до агроландшафтов и биосферы);
4. рациональное природопользование, гармонизация сельского хозяйства и природы, поиск баланса, компромисса между экономикой и экологией.

Многие из этих приоритетов совершенствуются и частично реализуются на практике. Гораздо хуже реализуется вся система рационального природопользования, гармонизации сельского хозяйства и природы в целом. Между тем, как писал В. В. Докучаев: "Исследователь должен видеть всю цельную и нераздельную природу, а не отдельные ее части", между которыми существует теснейшая связь. Поэтому управление сельскохозяйственными землями, их улучшение и конструирование должно быть обеспечено "только комплексными мерами" [1].

Экологическое мышление и просвещенный взгляд на дело – реальный путь к сохранению земель, исследованию и управлению всей системой сельского хозяйства "биосфера – агроландшафты – почва – растение – животное – микроорганизмы – продукция – человек» [6].

Список использованной литературы

1. Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь. – М.: Сельхозгиз, 1953. – 152 с.

2. Добровольский Г. В. Докучаев и современное естествознание // Почвоведение. – 1996. – № 2. – С.117-123.

3. История науки. Василий Робертович Вильямс / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева. – М.: Россельхозакадемия, 2011. – 76 с.

4. Жученко А. А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Теория и практика. В трех томах. Том III. Особенности реализации стратегии адаптивной интенсификации растениеводства в условиях России. – М.: Изд-во Агрорус, 2009. – 960 с.

5. Тишков А. А. Географическая этика в век глобализации // Век глобализации. – 2021. – № 3. – С. 3-18.

6. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Природа, сельское хозяйство и глобализация // Век глобализации. – 2022. – № 2. – С. 86-99.

УДК 633.352.3

ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СЕМЕННЫХ ТРАВОСТОЕВ ТИМОФЕЕВКИ ЛУГОВОЙ СОРТА ВИК 911 ПРИ ВНЕСЕНИИ ОПТИМАЛЬНЫХ ДОЗ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ

Трухан О.В.

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

Россия, 141055, Московская обл., г. Лобня, Научный городок, корпус 1

e-mail: viktrofi@mail.ru

Важнейшим условием научно обоснованного рационального сельского хозяйства и использования природных ресурсов является размещение каждой сельскохозяйственной культуры в наиболее благоприятных для ее возделывания почвенно-климатических и агротехнических условиях.

Эффективное использование природных и антропогенных ресурсов, рост продуктивности и рентабельности растениеводства можно обеспечить лишь на основе более углубленной агроэкологической специализации растениеводства [1].

Тимофеевка луговая – многолетний рыхлокустовой злак ярового типа развития. Культура требовательна к влаге, отличается высокой зимостойкостью, но недостаточно засухоустойчива, обеспечивает высокие урожаи семян практически по всей Нечерноземной зоне [2].

Тимофеевка луговая является основным компонентом травосмесей для создания сенокосов наряду с бобовыми компонентами, в особенности с клевером луговым, травостои с участием которого дают корма, богатые белком и не требуют внесения минерального азота.

Основой внедрения технологий производства семян многолетних злаковых трав является закладка специальных одновидовых семенных травостоев.

Внесение азотных удобрений – это один из наиболее эффективных агроприёмов, применяемых для повышения семенной продуктивности многолетних трав. В то же время для каждого вида и сорта существуют наиболее эффективные схемы внесения азотных удобрений. Оптимальные дозы и сроки внесения должны быть подобраны в соответствии с биологическими особенностями не только вида, но и отдельных его сортов [3, 4].

В отличие от возделывания трав на кормовые цели, когда необходимо получить высокий урожай вегетативной массы, на семенных посевах удобрения должны способствовать созданию неполегающих травостоев, а также обеспечить формирование генеративных органов, налив и дружное созревание семян [5].

В связи с этим нами был поставлен полевой опыт, включающий варианты с весенним, осенним и дробным: весенним и осенним внесением минерального азота на семенных травостоях нового сорта тимофеевки луговой ВИК 911.

Дозы внесения азота колебались от 30 до 120 кг/га. Осенью азот вносили сразу после подкашивания семенного травостоя тимофеевки луговой во 2-ой декаде сентября. Весеннюю подкормку азотом проводили в начале отрастания культуры.

Внесение азота осенью или в два срока способствовало усилению осеннего кущения, что способствовало появлению большого количества укороченных вегетативных побегов, развивающихся весной в генеративные. В результате в вариантах, где было осеннее внесение азота, образовалось на 43–65 % генеративных побегов больше, по сравнению фоновым вариантом, где вносили только фосфор и калий.

Весеннее внесение азота в пределах $N_{30–90}$ также стимулировало побегообразование тимофеевки в весенне-летний период и способствовало развитию более мощных продуктивных генеративных побегов. Так, в 1-й год

пользования семенным травостоем в вариантах, где весной вносился азот, количество генеративных увеличивалось на 38-75% и составляло 408—516 шт./м^2, а в контрольном варианте лишь 295 шт./м^2; аналогично во 2-й год пользования – в вариантах с весенним внесением азота количество генеративных побегов увеличивалось на 39-72% и составляло 432-533 шт./м^2, при 310 шт./м^2 на контроле.

Азотные удобрения оказали положительное влияние на урожайность семян тимофеевки луговой при их внесении в дозах – N_{45} – N_{90} рано весной или N_{60} – N_{90} дробно. При этом биологическая урожайность семян увеличивалась по сравнению с контролем на 85,7--111,2% и составляла – 58,1–63,8 г./м^2 в 1-й год пользования (в среднем за 2021-2022 гг.), при этом на контроле (без внесения азота) – 30,2 г/м^2 и во второй год пользования (в среднем за 2022-2023 гг.) – 58,3-63,4 г./м^2, на контроле – 31,4 г./м^2.

При этом максимальная прибавка от внесения минерального азота была получена при внесении N_{60} весной (+ 35,9 г/м^2 по сравнению с контрольным вариантом – без внесения азота и на 96,6 % выше, чем в фоновом варианте, при внесении только фосфора икалия) – в первый год пользования семенным травостоем тимофеевки.

Наибольший фактический сбор семян в первый год пользования был получен при внесении весной азота в дозах $N_{45,}$ N_{60} и N_{90} (458, 481 и 463 кг/га), а также при дробном его внесении 60 и 90 кг/га (485 – 510 кг/га).

Наибольший фактический сбор семян во второй год пользования был получен при внесении весной азота в дозах N_{45} и N_{60} (444–465 кг/га), а также при дробном его внесении 90 кг/га (464-489 кг/га). При этом максимальная прибавка от внесения минерального азота была получена при внесении N_{30} осенью и N_{60} весной (+ 264 кг/га по сравнению с контрольным вариантом – без внесения азота 225 кг/га).

Таким образом, в ходе полученных исследований мы определили, что тимофеевка луговая нового сорта ВИК 911 является очень отзывчивой на внесение азотных удобрений, особенно если они вносятся в весенний период.

Внесение же фосфора и калия повышало урожайность не значительно на 8,8-11,1% в среднем за 2 года по двум закладкам опыта. На основании полученных данных можно сделать вывод, что именно весеннее внесение азота является для этого сорта лимитирующим фактором получения высоких урожаев семян. Рекомендуется вносить не менее 60 кг азота в первый год пользования семенным травостоем и 45-60 кг азота во второй и третий годы пользования.

Список использованной литературы

1. Жученко А.А. Адаптивная стратегия устойчивого развития сельского хозяйства России в XXI столетии. Теория и практика. В двух томах. – Т.1. – М.: Изд-во Агрорус, 2011. – 800 с.
2. Растения сенокосов и пастбищ / С.И. Дмитриева, В.Г. Игловиков, Н.С. Конюшков, В.М. Раменская. – 1-е изд. – М.: Колос, 1974. – 196 с.
3. Методические указания по проведению научных исследований на сенокосах и пастбищах / А.А. Кутузова, А.А. Зотов, Л.С. Трофимова [и др.] – Москва, ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, 1996. – 152 с.
4. Программа и методика проведения научных исследований по луговодству / А.А. Кутузова, К.Н. Привалова, А.А. Зотов [и др.] – М.: РАСХН, ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, 2011. - С. 44-86.
5. Чугунов С.В., Перекопский А.Н. Закономерности формирования продуктивности семян тимофеевки луговой в зависимости от параметров агроэкосистемы // АгроЭкоИнженерия, 2023. – № 2 (115). – С. 70-82.

УДК 633.352.3

СОЗДАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНОГО ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА СРЕДНЕПОЗДНИХ ФОРМ ВИКИ ЯРОВОЙ

Трухан О.В.

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

Россия, 141055, Московская обл., г. Лобня, Научный городок, корпус 1

e-mail: viktrofi@mail.ru

Важнейшим условием научно обоснованного рационального сельского хозяйства и использования природных ресурсов является размещение каждой сельскохозяйственной культуры в наиболее благоприятных для ее возделывания почвенно-климатических условиях.

Рост продуктивности растениеводства, его ресурсо- и энергоэкономичности, природоохранности, рентабельности и наиболее эффективное использование природных ресурсов можно обеспечить лишь на основе адаптивного размещения культивируемых видов и сортов растений по природно-экономическим зонам, районам, округам и более мелким площадям, т.е. более углубленной агроэкологической специализации растениеводства [1].

Однолетние бобовые травы (вика посевная *Vicia sativa* L. И вика мохнатая *Vicia villosa* Roth.) играют важную роль в укреплении кормовой базы животноводства и повышении плодородия почвы. Высокие кормовые достоинства, повышенная средообразующая функция и возможность многоцелевого использования делают эти виды приоритетными среди других однолетних бобовых культур [2].

Результативность селекции во многом зависит от разнообразия и ценности исходного материала [3]. За последние годы по вике посевной выявлены новые исходные селекционные образцы с повышенной

продуктивностью и устойчивые к экстремальным условиям среды в разные фазы вегетации. Найденные источники хозяйственно-ценных признаков и свойств используются при создании новых сортов, в том числе, сочетающие повышенную продуктивность с низким содержанием цианогенных гликозидов [4].

Использование нового селекционного материала с улучшенными показателями хозяйственно-ценных признаков и свойств, а также современных методов селекции и эффективных приемов идентификации ценных генотипов повышает результативность селекционной работы [5].

Цель исследований. Создать и изучить перспективный исходный материал для селекции среднепоздних засухоустойчивых сортов вики яровой посевной.

Методика исследований. Исследования проводились на базе группы селекции однолетних кормовых культур, селекционно-тепличного комплекса и опытных полей ЦЭБ ФНЦ «ВИК им. В.Р.Вильямса» согласно «Методическим указаниям по селекции многолетних трав» (М.: ВНИИ кормов, 1985).

Результаты и обсуждение научных исследований. С 1990 года основным направлением селекции вики яровой стало создание сортов хозяйственно специализированных, экологически дифференцированных, устойчиво вызревающих на семена при недостатке тепла и избытке влаги. Было создано и районировано 14 сортов различного хозяйственного направления.

В последние десятилетия потепление климата в Центральном районе Нечерноземной зоны вносит существенные коррективы в требования к исходному селекционному материалу вики яровой, в частности к его засухоустойчивости.

Скороспелые сорта оказались менее устойчивыми к недостатку почвенной влаги. В новых погодных условиях селекция скороспелых сортов не эффективна. В связи с этим целесообразно изменение направления селекции вики яровой на создание среднеспелых и среднепоздних сортов для новых

погодных условий в Центральном районе Нечерноземной зоны. В этом направлении и была начата селекция.

Начиная с 2023 г. профессором Тюриным Юрием Сергеевичем и сотрудниками группы селекции однолетних кормовых культур была начата работа по формированию исходного материала для селекции среднепоздних сортов вики яровой (посевной). С 2024 года эти исследования продолжила автор статьи О.В. Трухан.

В 2020 году в исходном гибридном материале были обнаружены отдельные экземпляры растений, с измененными признаками не свойственными вике, в частности по вегетационному периоду. В ряде селекционного материала были выявлены растения – мутанты по окраске семенной оболочки, по количеству семян в бобе, с более длительными сроками созревания семян и другими селекционными признаками.

В 2023 и 2024 годах продолжалось их изучение и формирование исходного материала для селекции вики яровой среднепоздних форм. В частности проводились наблюдения по их устойчивости к стрессовым факторам. Перспективный материал был выявлен по устойчивости к недостатку влаги, количеству бобов на растении, количеству семян в бобе.

В 2024 году в результате засухи, наблюдавшейся в середине и конце мая, а также в начале июня, начали засыхать растения вики скороспелых образцов, в частности, сорта Татьяна. После выпадения осадков они не смогли в достаточной мере возобновить рост. В результате, некоторые из них не смогли сформировать семена в бобах, либо сформировали семена более мелкие и щуплые по сравнению со среднепоздними образцами. Растения среднеспелых и среднепоздних образцов возобновили рост после выпадения осадков, образовали новые бобы и сформировали хорошо выполненные семена и дали больший урожай, как зеленой массы, так и семян с делянки.

В питомнике создания и изучения перспективного материала мы изучали 3 среднепоздних образца вики, формирующих семена в течение ряда лет в

условиях засухи в сравнении со стандартом, сортом Татьяна, являющимся скороспелым.

Как показали результаты исследований в 2024 году лучшими по урожайности зеленой массы и сбору семян оказались образцы Д-11 и Д-13, по урожайности зеленой массы и семян они превосходили стандарт – сорт Татьяна. Возможно, это связано со специфическими погодными условиями, сложившимися в 2024 году. В результате засухи около 23% растений в стандартном варианте (сорт Татьяна) высохли в начале фазы налива семян и семена в бобах не сформировались, либо были очень щуплые. Образец Д-9 превосходил стандарт по урожайности зеленой массы на 13,3% (272 ц/га, а у стандарта – 240 ц/га), но незначительно уступал ему по сбору семян (83,5 г с 1 $м^2$ при 84,0 г с 1 $м^2$ у стандарта сорта Татьяна). Самая высокая семенная продуктивность была у образца Д-11 – 118,0 г с 1 $м^2$.

Изучаемые среднепоздние образцы вики посевной имели существенные различия по биометрическим признакам. По сравнению со стандартным сортом Татьяна, они имели большую длину растений в среднем 56,8-64,4 см, средняя длина растений у стандарта составляла 49,6 см. У сорта Татьяна боб был более широким (ширина 0,8-1 см) и плоским, семена темно-коричневые. У самого продуктивного образца Д-11 более узким (0,65-0,75 см), по форме напоминающим саблю, семена светло-коричневые. На одном растении у сорта-стандарта сформировалось меньшее количество бобов, в среднем 5 шт. на одно растение. У среднепоздних образцов период образования бобов был более растянутым и их образовалось большее количество 6-7,8 шт. на растении. Семена в результате тоже образовались более крупные, чем у стандарта. Масса 1000 семян у образцов Д-11 и Д-13 составила 58-60 г, у стандарта – 53,5 г. Всхожесть семян у сорта Татьяна в этом году была ниже, чем у среднепоздних образцов, также из-за присутствия в общей массе большого количества щуплых, недоразвитых семян.

Из каждой делянки среднепоздних образцов вики яровой был произведен индивидуальный отбор лучших растений вики яровой (всего было отобрано

около 100 образцов), обладающих наибольшей семенной продуктивностью и продуктивностью зеленой массы, отличающихся образованием большего количества бобов на растении, семян в одном бобе или имеющих маркерные признаки, представляющих большой интерес для дальнейшей селекции и закладки питомника отбора.

Заключение. Подтверждена необходимость создания среднепоздних высокоурожайных сортов вики яровой, в связи с потеплением климата, так как скороспелые формы оказались менее устойчивыми к недостатку почвенной влаги и к воздушной засухе в раннелетний период. Выявлено, что среднепоздние образцы Д-11 и Д-13 превосходили сорт стандарт Татьяна по урожайности зеленой массы и семян более чем на 20 % как в 2023 году, так и в засушливых условиях 2024 года и могут использоваться в дальнейшем в питомнике гибридизации при создании нового засухоустойчивого сорта вики яровой.

Список использованной литературы

1. Жученко А.А. Адаптивная стратегия устойчивого развития сельского хозяйства России в XXI столетии. Теория и практика. В двух томах. – Т.1. – М.: Изд-во Агрорус, 2011. – 800 с.

2. Тюрин Ю.С. Основные направления и результаты селекции вики (*Vicia* L.) в Центральном районе Нечерноземной зоны. Дис… в виде научного доклада на соискание ученой степени доктора с.-х. наук. – Москва, 2004. – 53 с.

3. Тюрин Ю.С. Адаптивная селекция вики яровой: цель направление результаты, задачи. Современные проблемы луговодства, селекции и семеноводства кормовых культур. – Москва–Воронеж. – 2002. – С. 105-109.

4. Тюрин Ю.С., Ившин Г.И. К оценке хозяйственно-ценных форм вики яровой // Селекция и семеноводство, 1982. – № 9. – С. 105-109.

5. Тюрин Ю.С. Особенности роста и развития сортов и гибридов вики яровой в условиях Московской области. Автореф. дис… канд. с.-х. наук. – Москва, 1966. – 16 с.

УДК 636.082.2:636.2.034

КОРРЕЛЯЦИЯ ГЕНОМНЫХ ОЦЕНОК CDCB С ФАКТИЧЕСКОЙ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ ГОЛШТИНИЗИРОВАННЫХ КОРОВ ЯРОСЛАВСКОЙ ПОРОДЫ

Ухов Е.И.[1], **Постраш И.Ю.**[2] канд. биол. наук, доцент,
Скворцова Е.Г.[1] канд. биол. наук, доцент
[1]ФГБОУ ВО «Ярославский государственный аграрный университет»
Россия, 150042, г. Ярославль, Тутаевское ш., 58
e-mail: e.skvorcova@yarcx.ru
[2]Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины
Республика Беларусь, 220116, г. Витебск

Оценки наследственности и генетических корреляций являются важными параметрами при разработке программ селекции. Генетическая корреляция полезна для непрямого отбора и селекции по нескольким признакам.

В работе А. Г. Кощаева и Е. А. Гырнец установлена взаимосвязь геномной оценки с фактическим удоем первотелок (n=292): корреляция ППС удоя составила r=0,49, ППС белка – r= –0,34, ППС жира – r= –0,3; отмечена низкая корреляция ППС экономии корма, индекса стельности и продуктивного долголетия с удоем (0,05; –0,07; –0,04) [1].

Исследование G. S. Kovalenko с соавторами выявило слабую положительную связь между продуктивностью матерей и племенным индексом сыновей, прямую связь между индексами быков и продуктивностью дочерей, отрицательную связь с жирностью молока дочерей, а также обратную связь между удоем и жирностью, что затрудняет отбор по этим признакам [2].

Сравнение дочерей и матерей показало увеличение удоев на 1348–1845 кг, МДБ – на 0,04–0,02%, снижение МДЖ – на 0,18–0,24%. Достоверность

геномной оценки составила: по удою 23,9%, МДЖ – 22,9%, МДБ – 39,3%, что недостаточно для надёжного отбора быков [3]. Генетические корреляции между признаками варьировали от отрицательных до умеренно положительных [4].

В исследовании R. Marian с соавторами у стад с высоким PTA по жиронакоплению была выше вероятность ожирения; связь стельности с ожирением слабая [5].

Цель данного исследования – оценить степень взаимосвязи между геномными оценками племенной ценности (PTA), полученными на основе высокоплотного генотипирования (100K SNP) по методике CDCB, и фактическими показателями молочной продуктивности (удой за 305 дней, массовая доля жира и белка) у коров голштинской породы в условиях племенного хозяйства ООО «Агромир».

Материал и методика исследования. Исследование проведено в ООО «Агромир». Объектом исследования служили 13 коров-первотелок ярославской породы с высокой долей кровности по голштинской породе, для которых были получены следующие данные: геномные оценки племенной ценности (PTA – Predicted Transmitting Ability) по 49 признакам, включая молочную продуктивность (удой, массовая доля жира, массовая доля белка), индексы здоровья (Mast, SCS, CCR, HCR, DPR), продуктивное долголетие (PL), экстерьерные признаки (UDC, UDP, FLC и др.), а также комплексные индексы NM,CM,*CM*, FM,GM,*GM* и EPI; фактическая молочная продуктивность за 305 дней первой лактации: удой (кг), массовая доля жира (%), массовая доля белка (%). Геномное профилирование животных выполнено с использованием высокоплотной ДНК-чипа 100K SNP. Оценка племенной ценности (PTA) получена по методике CDCB (Council on Dairy Cattle Breeding, США) на основе геномных данных и национальной базы данных.

Учёт молочной продуктивности осуществляли по данным контрольных доек, проводимых ежемесячно. За основной показатель принимали удой за 305 дней лактации, а также среднее содержание жира и белка за этот период.

Для оценки взаимосвязи между геномными оценками (PTA) и фактической продуктивностью использовали корреляционный анализ Пирсона. Обработку данных проводили с использованием программ Microsoft Excel (пакет «Анализ данных»).

Результаты исследования. В таблице 1 представлены корреляции между PTA-признаками и фактической продуктивностью.

Таблица 1 – Корреляция между PTA-признаками и фактической продуктивностью

Признак	PTA-оценка (диапазон)	Фактическое значение (диапазон)	Коэффициент корреляции (r)
Удой за 305 дн.	-2059 … -385	6415 … 10547 кг	-0,05
МДЖ	-0,11 … +0,11	3,30 … 4,38%	0,48
МДБ	-0,06 … +0,03	3,02 … 3,74%	0,32

Анализ корреляции между геномными оценками (PTA) и фактическими показателями продуктивности выявил неоднозначную связь в зависимости от признака. Для удоя за 305 дней лактации установлена очень слабая отрицательная корреляция (r = -0,05), что свидетельствует об отсутствии линейной зависимости между прогнозируемой племенной ценностью по надою и реальными удоями коров в стаде ООО «Агромир»; при этом диапазон PTA удоя составлял от -2059 до -385, а фактический удой варьировал от 6415 до 10547 кг. Для массовой доли белка корреляция также положительная, но более слабая – r = 0,32, при PTA от -0,06 до +0,03% и фактическом белке от 3,02 до 3,74%. Наиболее тесная связь отмечена для массовой доли жира: коэффициент корреляции достиг 0,48 (средняя положительная связь), при диапазоне PTA от -0,11 до +0,11% и фактическом содержании жира от 3,30 до 4,38%. Поэтому для данного показателя был построен график рассеяния (рис. 1).

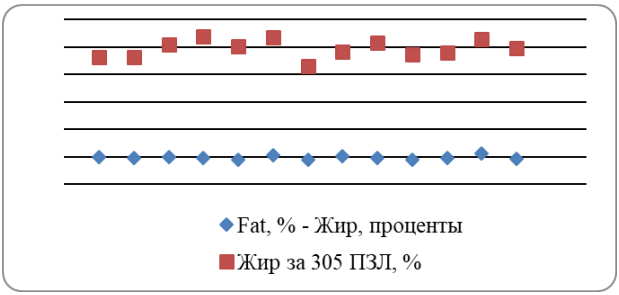


Рисунок 1 – График рассеяния для РТА оценки жирномолочности и фактических показателей

Полученные в нашем исследовании коэффициенты корреляции между геномными оценками (РТА) и фактической молочной продуктивностью обнаруживают как сходство, так и существенные различия с данными, представленными в анализируемой литературе.

По признаку удоя установлена очень слабая отрицательная связь (r = –0,05), что противоречит результатам работы [1], где выявлена положительная корреляция ППС удоя с фактическим удоем первотелок (r = 0,49), а также исследованию [2], в котором отмечена прямая значимая связь между племенными индексами быков и молочной продуктивностью их дочерей. Столь низкая корреляция в нашем стаде может объясняться влиянием средовых факторов (условия кормления и содержания), а также ограниченным размером выборки (n=13). Согласно [3], достоверность геномной оценки удоя составляет лишь 23,9%, что само по себе ограничивает прогностическую точность.

Наиболее тесная связь в нашей работе отмечена для массовой доли жира (r = 0,48). Этот результат расходится с данными [1], где корреляция ППС жира с фактическим содержанием жира была отрицательной (r = –0,3), а также с выводами [2] об отрицательной связи между племенными индексами быков и жирностью молока дочерей. Положительная корреляция в нашем случае может указывать на то, что в стаде ООО «Агромир» отбор по жирномолочности ведётся в согласованном направлении с геномным прогнозом. Согласно [3],

достоверность геномной оценки по МДЖ составляет 22,9%, что близко к нашему значению r=0,48 (коэффициент детерминации R^2=0,23).

Для массовой доли белка получена положительная корреляция (r = 0,32), тогда как в [1] отмечена отрицательная связь (r = –0,34). В исследовании [3] достоверность геномной оценки по МДБ наиболее высока (39,3%), что объясняет более высокую предсказательную способность по сравнению с удоем, но не объясняет разницу в знаке корреляции.

Следует отметить, что в работе [4] генетические корреляции между исследуемыми признаками варьировали от отрицательных до умеренно положительных, что согласуется с разнонаправленными результатами, полученными разными авторами. Низкая корреляция ППС удоя с фактическим удоем в нашем стаде косвенно подтверждает вывод [3] о недостаточной точности геномных оценок для надёжного отбора производителей.

Таким образом, геномные оценки наиболее точно прогнозируют жирномолочность, умеренно – белковомолочность и практически не работают для прогноза уровня удоя в условиях данного хозяйства.

Список использованной литературы

1. Кощаев А. Г., Гырнец Е.А. Корреляция результатов геномной оценки первотелок голштинской породы с их фактической продуктивностью // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2024. – № 8. – С. 131-137. – DOI 10.36871/vet.zoo.bio.202408015. – EDN NTKQFS.

2. The influence of bulls' breeding value on the milk productivity of their daughters in SERF «Oleksandrivske» / G. S. Kovalenko, S. V. Pryima, G. A. Holosa [et al.] // Розведення і генетика тварин. – 2025. – Vol. 69. – P. 48-54. – DOI 10.31073/abg.69.05. – EDN CSMWMW.

3. Попов Н. А. Достоверность признаков геномной оценки быков в стадах по фактическим показателям дочерей // Главный зоотехник. – 2019. – № 11. – С. 17-27. – EDN EHICDX.

4. Genetic evaluation of different graded Holstein Friesian × Local (HF × L) crossbred breeding bulls of Bangladesh / Hridoy MFA, Siddiqua SA, Lee DH, Kuk Kim Y, Khoda MS, Mou MA, Haque Bhuiyan AKF, Lee SH, Bhuiyan MSA. // Journal of Advanced Veterinary and Animal Research. – 2025. – Vol. 12, No. 2. – P. 334-343. – DOI 10.5455/javar.2025.l901. – PMID 41069737. – PMCID PMC12506709.

5. Herd-Level Prevalence of High Fat-to-Protein Ratio and Associated Factors During Early Lactation in Irish Spring-Calving Dairy Herds / Marian R, McAloon CG, Kelly ET, McAloon CI, Mulligan FJ, O'Grady L, Beltman M, Ryan EG. // Animals. – 2025. – Vol. 15, No. 21. – 3068. – DOI 10.3390/ani15213068. – PMID 41227399. – PMCID PMC12607304.

УДК 636.082.13

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ПОГОЛОВЬЯ КОРОВ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЫХОДА ТЕЛЯТ В ПОПУЛЯЦИЯХ МОЛОЧНЫХ ПОРОД ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РФ

Хромова О.Л.

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

Россия,160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Ленина, 14

Совершенствование крупного рогатого скота отечественных молочных пород методом скрещивания с голштинской породой наряду с положительными результатами по увеличению показателей молочной продуктивности, привело к определенным проблемам. Голштинизированные животные оказались более требовательны к условиям кормления и содержания, у них снижены воспроизводительные функции, что сопровождается увеличением длительности

сервис-периода, сокращением количества приплода, соответственно возникли проблемы по обновлению стада при организации производства молока [1].

Амерханов Х.А. отмечает, что на сегодняшний день приоритетной задачей в секторе производства молока является остановка падения численности крупного рогатого скота, особенно коров, так как их количество уже достигло критически низкого уровня. Снижение численности поголовья не могло не сказаться на производстве молока. С 1990 года по 2023 год падение объемов его производства составило 39,3% [2].

Результаты исследований ученых показали, что в большинстве регионов Российской Федерации сложилась ситуация, которая препятствует не только расширенному, но и простому воспроизводству маточного поголовья стад. Основным показателем, характеризующим интенсивность воспроизводства стада, является выход телят на 100 коров. В среднем по России выход телят составил 76%. Такие показатели воспроизводства стада не достигают оптимального минимума – 80 телят на 100 коров. [3, 4].

В связи с ростом численности голштинизированного поголовья в современных популяциях отечественных молочных пород крупного рогатого скота, в России инициирован проект по определению породной принадлежности животных[1]**.** В процессе инвентаризации племенного поголовья большая доля животных из популяций отечественных молочных пород была переведены в голштинскую породу. Это повлекло за собой значительные изменения в породных популяциях, как по численности поголовья, так и по качественным показателям, в том числе и воспроизводства.

В связи с этим представляет научный интерес и является актуальным изучение процессов, происходящих в современных популяциях молочных пород.

[1] Методические рекомендации по проведению породной инвентаризации племенного поголовья крупного рогатого скота молочного направления продуктивности (подготовлены рабочей группой Минсельхоза России в реализацию Решения Коллегии Евразийской Экономической Комиссии от 8.09.2020 №108 «Об утверждении Порядка определения породы (породности) племенных животных»

Цель исследования состояла в изучение динамики численности поголовья коров и показателей выхода телят на 100 коров в год в популяциях молочных пород Европейского Севера Российской Федерации.

Материалы и методы. Изучение динамики численности поголовья коров и показателей выхода телят в популяциях молочных пород Европейского Севера РФ проведено с использованием статистических данных Ежегодников по племенной работе в молочном скотоводстве в племенных хозяйствах Российской Федерации за 2010, 2015, 2020, 2023 и 2024 года.

Статистическую обработку данных проводили с использованием компьютерной программы Microsoft Excel. При обработке данных использовались методы табличной и графической визуализации полученных результатов.

Результаты исследования. Состояние воспроизводства является главным фактором, лимитирующим численность поголовья популяций крупного рогатого скота молочных пород. Изучение динамики численности молочных коров в породных популяциях Европейского Севера РФ за период с 2010 года по 2024 год выявило сокращение численности животных (табл.).

Таблица - Динамика численности молочных коров в породных популяциях Европейского Севера РФ

Порода	Поголовье коров, тыс. голов					2024 ± к 2010
	2010	2015	2020	2023	2024	
Айрширская	12,48	12,62	8,66	9,23	7,02	-5,46
Голштинская	-	1,87	2,24	36,93	39,08	+39,08
Холмогорская	23,62	20,57	20,18	10,38	7,4	-16,22
Черно-пестрая	39,22	33,95	31,91	5,82	5,08	-34,14
Ярославская	4,63	3,01	2,49	1,78	2,12	-2,51
По Европейскому Северу РФ	**79,95**	**72,02**	**65,48**	**64,14**	**60,7**	**-19,25**
Источник: Ежегодники по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах РФ (2010, 2015, 2020, 2023, 2024). Издательство ФГБНУ ВНИИплем. 2011-2025 г.г.						

В целом по Европейскому Северу РФ численность коров сократилась за исследуемый период на 19,25 тысяч голов.

В породных популяциях наблюдаются различные тенденции изменения численности животных. За период с 2010 по 2024 год сократилось поголовье коров айрширской, холмогорской, черно-пестрой и ярославской породы. В это же время, численность коров голштинской породы выросла на 39,08 тыс. голов.

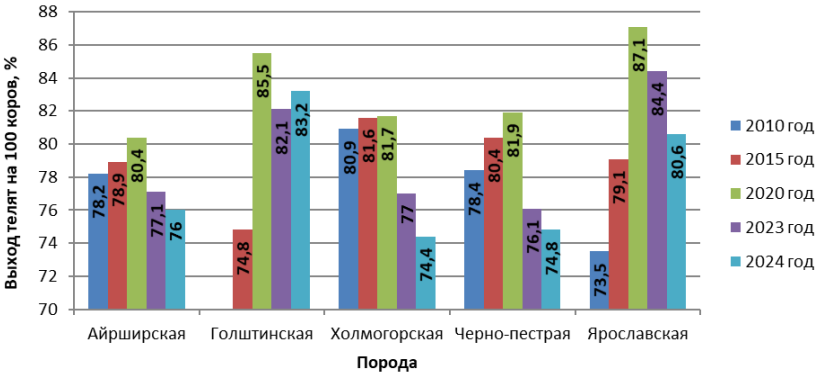
На сегодняшний день популяция голштинской породы самая многочисленная как по Европейскому Северу в целом, так и по отдельным регионам: Архангельской и Вологодской области.

Одной из причин наблюдаемых изменений в породных популяциях являются мероприятия по породной инвентаризации в молочном скотоводстве региона. Вследствие проведения данных мероприятий, значительная доля коров с высокой степенью кровности была переведена из популяций отечественных пород в голштинскую.

В то же время, общее сокращение численности молочных коров по Европейскому Северу РФ свидетельствует об ухудшении состояния воспроизводства в популяциях крупного рогатого скота молочных пород.

От воспроизводительной способности маточного поголовья в значительной мере зависит эффективность молочного скотоводства. Показатель **выхода телят на 100 коров** в год, характеризует состояние воспроизводства в популяции и воспроизводительную способность коров.

В популяциях молочных пород в целом за исследуемый период наблюдается нестабильность показателя выхода телят на 100 коров в год. Так во всех исследуемых породных популяциях по Европейскому Северу РФ с 2010 года по 2020 год наблюдается увеличение выхода телят (рисунок 1).



Источник: Ежегодники по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах РФ (2010, 2015, 2020, 2023, 2024) Издательство ФГБНУ ВНИИплем. 2011-2025 г.г.

Рисунок 1 - Динамика показателя выхода телят в популяциях молочных пород Европейского Севера РФ

В 2020 году во всех породных популяциях этот показатель превышает 80,0%. Максимальные показатели выхода телят в 2020 году отмечаются в популяциях ярославской (87,1%) и голштинской (85,5%) породы.

Но затем с 2020 года по 2024 год во всех исследуемых породных популяциях с разным темпом наблюдается снижение показателей выхода телят на 100 коров. В 2024 году максимальные, превышающие 80,0% показатели отмечаются в тех же популяциях: голштинской породы – 83,2%, ярославской – 80,6%.

Выводы. По результатам проведенных исследований динамики показателей численности поголовья коров и выхода телят в породных популяциях Европейского Севера РФ установлена тенденция к сокращению поголовья и количества полученных телят, что свидетельствует о проблемах с воспроизводством в исследуемых популяциях. По итогам за 2024 год в популяциях айрширской, холмогорской и черно-пестрой породы этот показатель ниже оптимального уровня - 80%. За период с 2010 по 2024 год установлено значительное сокращение численности отечественных молочных

пород – холмогорской на 68,7%, черно-пестрой на 87,0%, ярославской на 54,2%. На современном этапе развития молочного скотоводства в высокой степени актуальной задачей является сохранение генетического разнообразия отечественных молочных пород.

Список использованной литературы

1. Сопряженность продуктивных признаков молочного скота голштинской породы / П.Н. Канев, О.В. Горелик, С.Ю. Харлап [и др.] // Аграрная наука. - 2024. - № 380(3) - С.92–97. - DOI 10.32634/0869-8155-2024-380-3-92-97.

2. Амерханов Х.А. Роль и место животноводства в обеспечении продовольственной безопасности России // Молочное и мясное скотоводство. - 2024. - № 4. - С.3-6.

3. Состояние воспроизводства поголовья молочного скота в Российской Федерации / Е.Е. Тяпугин, Е.В. Герасимова, Н.В. Семенова [и др.] // Зоотехния. - 2023. - № 1. - С. 33-35.

4. Результаты скрещивания черно-пестрого скота с голштинской породой в условиях Вологодской области / Н.И. Абрамова, Г.С. Власова, О.Н. Бургомистрова и др. // Молочнохозяйственный вестник. – 2017. - №3 (27). – С. 8-15.

УДК 636.085.15:636.2.082

РОЛЬ СТРУКТУРНЫХ УГЛЕВОДОВ В ФОРМИРОВАНИИ ПЕРЕВАРИМОСТИ КОРМА И МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СТАТУСА У КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК

Шевелева О.А.[1], **Ошкина Г.К.**[1], **Абрамова М.В.**[1] канд. с.-х. наук, **Ильина А.В.**[1] канд. с.-х. наук, **Коновалов А.В.**[1] д-р с.-х. наук, доцент, **Батанов С.Д.**[2], **Абуғалиев Серімбек Құрманбайұлы**[3]

[1]Ярославский НИИЖК - филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»

Россия, 150517, Ярославская обл., Ярославский р-н, п. Михайловский, ул. Ленина, д. 1

e-mail: annabilina@yandex.ru

[2]ФГБОУ ВО Удмуртский Государственный аграрный университет

[3]ЧВПОУ «Западно-Казахстанский инновационно-технологический университет

Казахстан, г. Уральск

Современная селекция молочного скота в Северном Казахстане диктует новые требования к питанию животных. Чтобы рацион был эффективным, важно правильно рассчитывать долю клетчатки, так как именно она определяет, насколько хорошо корова усваивает корм.

Основу рациона составляют грубые корма, содержащие структурные углеводы. Нейтрально-детергентная клетчатка (НДК) — это «фундамент» здоровья рубца. Важно помнить: чем больше в корме лигнина, тем хуже он переваривается. Поэтому в сухостойный период, когда корова готовится к отелу, баланс НДК становится критически важным: он помогает избежать ожирения и ацидоза, обеспечивая стабильную работу пищеварения. Дополнительно КДК (целлюлоза и лигнин) обеспечивает необходимую стимуляцию рубца.

Инвестиции в качественное кормление сухостойных коров быстро окупаются за счет легких родов и высокой продуктивности в будущем. Для контроля состояния животных рекомендуется регулярно проводить биохимический анализ крови — это лучший способ вовремя заметить нарушения обмена веществ и скорректировать рацион, опираясь на реальные показатели здоровья каждой особи [1-5].

Цель исследования - изучить связи концентраций НДК, КДК и эффективной НДК с потреблением сухого вещества корма и параметрами биохимического статуса у коров в период сухостоя и в течение первого месяца лактации.

Материал и методы. Научно-производственный опыт проводился в ТОО «Садчиковка» Костанайской области республики Казахстан.

Для проведения научно-производственного опыта отобраны нетели голштинской породы в количестве 20 голов. Методом пар-аналогов сформированы две группы по 10 голов. Все корма исследованы на полный зоотехнический анализ по общепринятым методикам.

Для оценки химического состава и питательности проводили отбор проб кормов и кормосмесей (сено из житняка, сено суданской травы, силос кукурузный, силос разнотравный).

Отбор образцов крови для биохимического анализа проводили утром за 2 часа до кормления в вакуумные пробирки с активатором свертывания. Биохимический анализ крови проводили на STATFAX 3300 с наборами реактивов «Диакон» (Россия) и «Вектор-Бест» (Россия). Расчет эффективной НДК проводили по формуле, представленной в работе Mertens D.R. (2002) [6]. Переваримость сухого вещества кормосмеси рассчитывали по формуле Попова В.В. (2021) [7]. Распределение частиц через Пенсильванское сито проводили по методике Kononoff PJ et al. (2003) [8].

Результаты исследований. Период 7–8,5 месяцев стельности. Рационы контрольной и опытной групп были сбалансированы по сухому веществу (13,3 кг/голову) и сырому протеину, но содержали избыток клетчатки и

дефицит обменной энергии. В контрольной группе использовали сено житняка (с высоким уровнем НДК и КДК), в опытной — сено суданской травы.

Благодаря меньшей лигнификации сена из суданской травы в опытной группе отмечена более высокая переваримость сухого вещества (+2,26 %) и лучшая биодоступность питательных веществ. Биохимические показатели крови находились в пределах нормы; при этом в опытной группе наблюдали более высокий уровень общего белка (+1,23 п.п., $p \leq 0,001$) и глюкозы, а также улучшение показателей минерального обмена (кальций и фосфор ближе к верхней границе нормы). Повышенная щелочная фосфатаза в контрольной группе указывает на менее эффективное усвоение минералов на фоне высокого содержания клетчатки.

Период 8,5 месяцев стельности — отел. Структура рационов оставалась схожей (сочные корма — ~71 %, грубые — ~11 %, концентрированные — ~18 %), потребление сухого вещества — 14,8 кг/сутки. Показатели НДК и КДК превышали норму, что поддерживало pH рубца и стимулировало жвачку, но ограничивало полную доступность питательных веществ для плода.

В опытной группе уровень общих липидов был выше на 119,5 мг% ($p \leq 0,001$), а показатели кальция и щелочной фосфатазы свидетельствовали о лучшем минеральном обмене. Мочевина в опытной группе находилась в оптимальном диапазоне (6,66 ммоль/л), что отражает эффективное использование протеина рациона при высокой нагрузке клетчатки.

Первый месяц после отёла. Рационы обеих групп включали высокий уровень эфНДК (25,77–26,17 % при норме 20–23 %), что обеспечивало стимуляцию жвачки и профилактику ацидоза. Потребление сухого вещества составило 23,6 кг/сутки, концентрация обменной энергии была ниже нормы (10,95–10,96 МДж/кг СВ при норме 11,2–11,8 МДж).

Переваримость сухого вещества в опытной группе была незначительно выше (71,17 % против 70,74 %). Биохимические показатели указывали на метаболическую стабильность: кетоновые тела в пределах нормы (2,02–2,09 мг%), глюкоза — в референтном диапазоне. Более высокий уровень

лактата в опытной группе ($p \leq 0,001$) отражает интенсивное рубцовое брожение при эффективной буферной защите за счёт жвачки.

Содержание общих липидов у животных опытной группы (364,0 мг%) было ближе к нижней границе нормы, тогда как в контрольной — значительно ниже (279,7 мг%), что свидетельствует об энергетическом дисбалансе из-за худшей переваримости корма на фоне высокого лигнина в сене житняка.

Выводы. Структурные углеводы являются неотъемлемым компонентом рациона коров-первотелок, оказывающим многогранное влияние на их здоровье и продуктивность. Правильное управление содержанием и качеством клетчатки в рационе – это ключ к успешному старту лактации, обеспечению высокой молочной продуктивности и долголетию животных в стаде. Именно от сбалансированности этого важнейшего нутриента зависит не только эффективность переваривания корма и поддержание оптимального pH рубца, но и формирование крепкого иммунитета, способного противостоять стрессам переходного периода. Инвестиции в грамотное составление рационов, обогащенных структурными углеводами, окупаются в виде здоровых, продуктивных и устойчивых к заболеваниям животных, что является фундаментом для прибыльного молочного скотоводства. Установлено, что сено житняка характеризуется более высоким содержанием сырой клетчатки, НДК и КДК по сравнению с сеном суданской травы, что делает его более грубым кормом, замедляющим ферментацию в рубце. Сено суданской травы, напротив, обладает лучшей биодоступностью питательных веществ и более высокой переваримостью сухого вещества (71,96% против 60,43%).

Использование Пенсильванского сита показало, что во все физиологические периоды рационы характеризовались высокой структурностью (до 90,6% крупных частиц в поздний сухостой), что способствует формированию рубцового мата, стимуляции жвачки и снижению риска ацидоза. Однако избыточное содержание физически эффективной НДК в отдельные периоды (во втором периоде сухостоя) ограничивало потребление корма и усвоение питательных веществ.

Замена сена житняка на сено суданской травы в рационах опытной группы сопровождалась повышением переваримости сухого вещества (на 2,26% в первый период сухостоя, до 69,21% — перед отелом); улучшением белкового обмена (выше общий белок и альбумины при более низком уровне сырого протеина в рационе); интенсификацией энергетического обмена (выше глюкоза, лактат, холестерин); лучшим усвоением минеральных веществ (кальций и фосфор в сыворотке крови в пределах нормы, в отличие от контрольной группы, где отмечался дефицит фосфора и повышенная щелочная фосфатаза).

Таким образом, поддержание НДК в пределах **физиологической нормы**, с включением **источников клетчатки с низким содержанием лигнина** (сено суданской травы) позволяет сохранить здоровье рубца при высокой переваримости.

Работа выполнена в рамках научно-технической программы ИРН BR24992940 «Научно-обоснованные методы повышения продуктивности молочного скота на основе разработки инновационных протоколов кормления и интенсификации технологии выращивания молодняка».

Список использованной литературы

1. Пастухова М.А., Зайцева З.А., Шелюто Б.В. Взаимосвязь компонентов структурной клетчатки травяных консервированных кормов // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 3. – С. 101-106.

2. Кузьмина Л.Н., Карташова А.П. Качество клетчатки и эффективность ее использования в рационах голштин-холмогорских коров // Аграрный вестник Урала. - 2020. - № 07 (198). - С. 56–64. - DOI 10.32417/1997-4868-2020-198-7-56-64.

3. Курепин А.А. Влияние состава структурных углеводов кукурузного силоса на энергетическую ценность. Зоотехническая наука Беларуси. 2024;59(2):11-18.

4. Цис Е.Ю., Кувшинов В.Н. Биохимические параметры крови первотелок при разном уровне кормления // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2024. – Т. 13, № 1. – С. 112-115.

5. Афанасьева А.И., Сарычев В.А. Морфологический и биохимический статус крови сухостойных коров при применении кормовой добавки на основе ферментно-пробиотического препарата «ПРОФОРТ» // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2025. – № 2 (215). – С. 116-124.

6. Mertens, D.R. (2002) Measuring Fiber and Its Effectiveness in Ruminant Diets. CNCPS V.5.0.34. Model Development Papers Mertens PNC.

7. Попов В.В. Этюды оценки качества кормов и рационов США в России // Адаптивное кормопроизводство. – 2021. – № 1. – С. 65-80. – [Электронный ресурс] URL: https://doi.org/10.33814/AFP-2222-5366-2021-1-65-80.

8. Kononoff PJ, Heinrichs AJ, Buckmaster DR. Modification of the Penn State forage and total mixed ration particle separator and the effects of moisture content on its measurements. J. Dairy Sci. 2003; 86:1858–1863. 10.3168/jds.S0022-0302(03)73773-4.

УДК 631.95

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ И ЛЕСНЫХ ХОЗЯЙСТВ В РАМКАХ УСТОЙЧИВОГО УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЛЯМИ (УУЗ)

Эрмен Феррас Альварес, Грисель Кабрера Давила, Ана Мартель Гарсия
Кубинский Институт Биоразнообразия
Куба
e-mail: hermenferras73@gmail.com

Введение. Использование экотехнологий и агроэкологических практик в агроэкосистемах является ключевым элементом достижения устойчивого развития сельского хозяйства и, следовательно, продовольственной безопасности. На Кубе эту роль выполняет Национальная Партнерская Программа по сокращению опустынивания и засухи, известная как CPP-OP15, рабочая концепция которой включает в себя Устойчивое Управление Землями (УУЗ).

Согласно Конвенции Организации Объединенных Наций по Борьбе с Опустыниванием и Засухой (UNCCD, 2017), растет число научных доказательств, подчеркивающих преимущества внедрения методов УУЗ в качестве решений, которые позволяют одновременно бороться с опустыниванием, деградацией земель и засухой, а также адаптироваться к изменению климата и смягчать его последствия, одновременно обеспечивая другие сопутствующие выгоды, такие как защита биоразнообразия и обеспечивание продовольственной безопасности. Кроме того, УУЗ имеет общие черты с Адаптацией на Основе Экосистем (АОЭ), которая представляет собой использование биоразнообразия и экосистемных услуг в рамках более широкой стратегии адаптации, помогающей людям адаптироваться к неблагоприятным последствиям изменения климата (CBD, 2009).

Цель данной работы — представление и валидация набора экологических индикаторов биоразнообразия, позволяющих оценить обоснованность практик УУЗ в исследуемых районах (Ferrás *et al*. 2023).

Материалы и методы. Работа проводилась в пяти районах и на 12 усадьбах, участвующих в программе УУЗ, хотя в данной работе представлены результаты по пяти из них, а именно: южной равнине Пинар-дель-Рио (усадбаТьерра-Брава), равнине Гавана-Матансас (усадьба Ла-Ребека), горному массиву Гуамуайя (усадьба Лас-Маргаритас), бассейну реки Кауто (усадьба Лос-Веласкес) и южной равнине Гуантанамо (кооператив Элиомар Ноа).

Предлагается набор индикаторов для оценки различных компонентов биоразнообразия. Каждый индикатор, в свою очередь, состоит из ряда показателей. Для подготовки технических паспортов для каждого из показателей, входящих в состав различных индикаторов, использовалось Руководство по Целям, Индикаторам и Протоколам Программы Экологического Мониторинга Наземных Охраняемых Территорий и Биологических Коридоров Коста-Рики (SINAC, 2007):

1. Биологическое качество почвы (БКП). Показатели: Соотношение детритофагов и недетритофагов (БКП1), соотношение дождевых червей и муравьев (БКП2), почвенный покров (БКП3) и биологический индекс засушливости (БКП4) (Cabrera *et al*. 2021).

2. Биологическое качество воды (БКВ). Контрольные показатели: индикатор качества фитопланктона (БКВ1) и разнообразие пресноводных рыб (БКВ2) (González *et al*. 2022).

3. Качество растительного покрова (КРП). Показатели: Лесной покров (КРП1), качество местной флоры (КРП2), уровень инвазии растений (КРП3), структурная и функциональная сложность растительности (КРП4), наличие участков растительности, типичных для данной местности (КРП5), разнообразие сельскохозяйственных культур и сортов (КРП6) и богатство местных видов, обеспечивающих тень для сельскохозяйственных культур и пастбищ (КРП7) (Феррас и др. 2025).

4. Хозяйствование, благоприятствующее биоразнообразию (ХББ). Факторы, проверяющие это: агроэкологические практики (ХББ1), трофические группы птиц (ХББ2) и экосистемные услуги (ХББ3) (Pérez *et al.* 2023).

Для каждого показателя была разработана четырехбальная шкала по Sarandon y Flores (2009). Наивысшее значение по шкале считалось оптимальным уровнем качества: (ОЧЕНЬ ХОРОШО, ХОРОШО, УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО и ПЛОХО), для диагностики биоразнообразия в производственных системах, с модификациями некоторых показателей и включением новых в соответствии с национальным контекстом.

Сумма значений, полученных верификаторами, составляющими биоиндикатор, представляет собой интегральное значение, присваиваемое биоиндикатору.

Затем эти индикаторы были объединены в единый показатель — Индекс Биологической Целостности Производственных Систем на Кубе (ИБЦПС). Каждому индикатору был присвоен вес (p_i) в уравнении на основе экспертного мнения. Для расчета общего индекса ИБЦПС сумма значений для каждого биоиндикатора была разделена на максимально возможное значение (ОЧЕНЬ ХОРОШО) и умножена на вес каждого индикатора (p_i).

ИБЦПС = ∑Ii/Iimax*pi

Где: Ii - значение оцениваемого биоиндикатора

Iimax - максимальное значение оцениваемого биоиндикатора

pi - вес индикатора (стандартизирован в диапазоне от 0 до 1 в соответствии с критериями экспертов).

Как и в случае с биоиндикаторами, комплексный индекс ИБЦПС также оценивается по шкале:

Диапазон	Квалификация
0,76 - 1	ОЧЕНЬ ХОРОШО
0,5 – 0,75	ХОРОШО
0,26 – 0,50	УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО
0 – 0,25	ПЛОХО

Результаты и обсуждение. Наилучшие результаты показали усадьба Лас-Маргаритас и Тьерра-Брава, в основном во втором периоде отбора проб, а также кооператив Элиомар Ноа в 2019 году; все они получили оценки «хорошо» или «очень хорошо». Более низкие оценки были получены для Лос-Веласкес (2019) и Ла-Ребека (2022), хотя обе фермы все же получили хорошую оценку (Таблица 1). Более низкие результаты на этих двух последних хозяйствах соответствовали более слабому управлению и меньшей защите почвенных, водных и растительных ресурсов, что в целом привело к методам управления, менее совместимым с существующим биоразнообразием. Это подтверждается результатами, обсуждавшимися ранее, относительно состояния биоразнообразия и экологических биоиндикаторов.

В таблице 1 БКП: Показатель биологического качества почвы; БКВ: Показатель биологического качества воды; КРП: Показатель качества растительного покрова; ХББ: Показатель хозяйствования, благоприятствующее биоразнообразию; ИБЦ: 0-0,25 = плохо, 0,26-0,50 = удовлетворительно, 0,51-0,75 = хорошо, 0,76-1 = очень хорошо; ИБЦ * (скорректированный ИБЦ): Не оценивалось.

Таблица 1 – Индекс биологической целостности УУЗ

Ферма / Отбор проб	БКП	БКВ	КРП	ХББ	ИБЦ
Тьерра-Брава					
М1: Ноябрь 2019 г.	12	2	21	11	0,75 (Хорошо)
М2: июнь 2023 г.	13	2	22	11	0,77 (Очень хорошо)
Ла-Ребека					
М1: Ноябрь 2022 г.	8	СВ	15	8	0,57* (Очень хорошо)
Лас-Маргаритас					
М1: Ноябрь 2021 г.	10	2	23	11	0,75
М2: июнь 2022 г.	12	3	23	11	0,79
Лос-Веласкес					
М1: Ноябрь 2019 г.	6	4	18	10	0,66
М2: Ноябрь 2021 г.	4	НО	18	10	НО
М2: Ноябрь 2022 г.	8	НО	18	10	НО
Элиомар Ноа					
М1: Ноябрь 2019 г.	12	7	17	10	0,73
М2: Ноябрь 2021 г.	4	НО	17	11	НО
М2: Ноябрь 2022 г.	4	НО	17	11	НО

Эти результаты нашли отражение в пространственном расположении ферм на основе данного индекса, полученного с помощью разведочного многомерного неметрического шкалирования (NMDS). Анализ выявил кластер, образованный фермами Тьерра-Брава и Лас-Маргаритас, которые имели наиболее близкие и высокие значения индекса в разные периоды отбора проб. На этих участках применяются агролесоводческие практики, а также внедряются эффективные и устойчивые методы УУЗ, что приводит к большей биологической целостности. Усадьбы Лос-Веласкес и Ла-Ребека показали другой, хотя и более отдаленный, кластер из-за схожих и более низких показателей в исследовании, что указывает на увеличение числа передовых методов и более интегрированное управление ресурсами в этих сельскохозяйственных производственных системах. Кооператив Элиомар Ноа (агролесоводческая ферма) также оказалась где-то между двумя кластерами, что отражает средние значения, полученные по этому индексу. В качестве подтверждения проведенное статистическое сравнение показало значительные различия между фермами MST (NPMANOVA: F=19,06; p=0,008) (рис. 1).

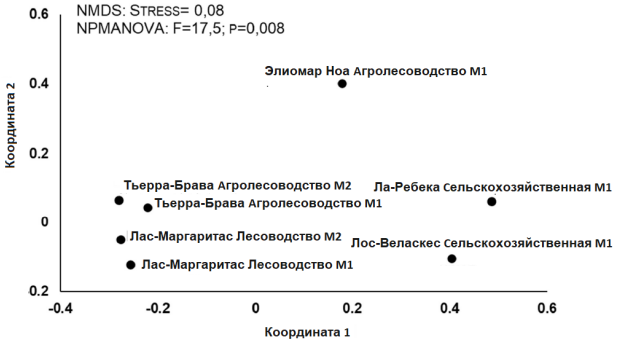


Рисунок 1 - Ординирование ферм УУЗ за счет индекс del indicador ИБЦ, с помощью разведочного многомерного неметрического шкалирования (NMDS).

Аналогично, оценки «хорошо» и «очень хорошо», полученные фермой Тьерра-Брава, соответствуют категории, которую занимает эта ферма, –

наивысшему уровню устойчивого землепользования. Усадьба Лас-Маргаритас, получившая схожие результаты, демонстрирует целостность своих методов управления природными ресурсами, что позволяет отнести ее к категории УУЗ «начато», которая в настоящее время находится на стадии оформления. Остальные фермы, находящиеся в категории «начато», должны продолжать работать над улучшением методов управления для обеспечения устойчивости своих земель; особенно кооператив Элиомар Ноа, которая в настоящее время стремится к категории УУЗ «продвинутый уровень».

Структура и функции агроэкосистемы определяются ее компонентами биоразнообразия и их взаимодействиями. Для обеспечения саморегулирующей способности агроэкосистем необходимо поддерживать или поощрять биоразнообразие. Все трофические уровни агроэкосистемы (травоядные, хищники и разлагатели) организованы и зависят от первичного трофического уровня, и чем сложнее растительность, тем разнообразнее связанные с ней трофические уровни. Учитывая взаимосвязь окружающей среды, природных ресурсов, стихийных бедствий и продовольственной безопасности, необходимо снизить уязвимость путем внедрения стратегий устойчивого управления природными ресурсами, такими как почва, вода и леса, тем самым улучшая окружающую экологическую матрицу. Одновременно необходимо внедрять агроэкологические практики для стабилизации агроэкосистем, включая сохранение почв, сбор дождевой воды и другие меры по регулированию водопользования и качества воды, а также диверсификацию сельскохозяйственных культур, восстановление деградированных земель и другие практики.

Цель состоит в создании агроэкосистем, окруженных более сложным ландшафтом, с разнообразными продуктивными культурами и почвами, покрытыми органическим веществом и богатыми им, поскольку у них будет больше возможностей для восстановления (Altieri and Nicholls, 2013). Короче говоря, преимущества, получаемые от диверсифицированных сельскохозяйственных систем, такие как регулирование водных ресурсов,

создание благоприятного микроклимата, защита почвы и поддержание запасов углерода, не только обеспечат экологические блага и услуги, но и повысят устойчивость к изменению климата (Nicholls and Altieri, 2019; Vargas et al., 2021).

Список использованной литературы

1. Altieri MA, Nicholls CI. 2013. Agroecología y resiliencia al cambio climático: principios y consideraciones metodológicas. Agroecología. 8: 7-20.
2. Cabrera Dávila G, Socarrás AA, Ferrás Álvarez H, Martell A, Hechavarría L. 2021. Indicadores Ambientales de Biodiversidad para evaluar el Manejo Sostenible de Tierras en Cuba. I: Calidad Biológica del Suelo. Programa CPP-OP15 sobre Manejo Sostenible de Tierras. Editorial AMA, La Habana. ISBN 978-959-300-247-9.
3. CBD. 2009. Convention on Biological Diversity (2009) Connecting biodiversity and climate change mitigation and adaptation. Report of the Second Ad Hoc Technical Expert Group on Biodiversity and Climate Change. CBD Technical Series No. 41. Montreal, Canadá.
4. Ferrás, H., G. Cabrera, A. Socarrás, Y. González, R. Rosa, A. Martell, L. Barbán, R. Sánchez, M. Ribot, Y. Aguiar. 2023. Indicadores ambientales de Biodiversidad para evaluar áreas de uso agrícola y agroforestal bajo Manejo Sostenible de tierras (MST). Programa Uso sostenible de los componentes de la DB en Cuba. Informe final de Proyecto. Cuba. Instituto de Ecología y Sistemática, Citma. 78 p.
5. Gónzález Villalobos Y, Rodríguez-Silva R, Hechavarría L, Sánchez R. 2022. Propuesta de un indicador de calidad biológica del agua en la evaluación del manejo sostenible de tierras (MST) en Cuba. Acta Botánica Cubana 221 (enero-diciembre 2022).
6. Nicholls CI, Altieri A. 2019. Bases agroecológicas para la adaptación de la agricultura al cambio climático. UNED Research Journal (ISSN digital: 1659-441X). 11: S55-S61.

7. Pérez Camacho J, Hechavarria Schwesinger L, Baró Oviedo I. 2023. Propuesta del verificador Prácticas Agroecológicas como componente de un indicador de biodiversidad para evaluar el manejo sostenible de tierras. Acta Botánica Cubana 222 (enero-diciembre 2023).

8. Sarandón SJ, Flores CC. 2009. Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. Agroecología. 4: 19-28.

9. SINAC. Sistema Nacional de Áreas de Conservación. 2007. Manual de Objetivos, Indicadores y Protocolos del Programa de Monitoreo Ecológico Terrestre de las Áreas Protegidas y Corredores Biológicos de Costa Rica.

10. UNCCD . 2017. Informe Político-Científico 03 – septiembre de 2017. Convención de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación.

11. Vargas Batis B, Guerrero Hernández D, Ramos García YM, Bestard Leyva G, Rodríguez Fonseca R. 2021. Agricultura suburbana: biodiversidad, servicios ecosistémicos y control natural de plagas agrícolas. Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas. 4:137-146.

12. Феррас Альварес Х., Роза Ангуло Р., Хечаваррия Шветсингер Л., Перес Камачо Дж., Баро Овьедо И. и Мартель Гарсия А. 2025. Качество растительного покрова как индикатор устойчивого землепользования. Материалы II научно-практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарной медицины, безопасности сырья и перспективы развития продуктивного и непродуктивного животноводства». Издательство Ярославского ГАУ. ISBN 978-5-98914-286-6. С. 50–54. (На русском языке).

УДК 631.371+632.51

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОИННОВАЦИЙ В БОРЬБЕ С БОРЩЕВИКОМ СОСНОВСКОГО

Юдаев И.В.[1], **Беленков А.И.**[2]

[1]Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина

Россия, 350044, Краснодарский край, г. Краснодар, улица им. Калинина, д. 13

e-mail: etsh1965@mail.ru

[2]Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса

Россия, 141055, Московская обл., г. Лобня, ул. Научный городок, корпус 1

e-mail: belenokaleksis@mail.ru

Борщевик Сосновского (*лат. Heracleum sosnowskyi*) представляет собой чрезвычайно агрессивное, многолетнее, инвазивное сорное растение, которое сформировало устойчивость к неблагоприятным фактором через комплекс своих внутренних адаптаций, за счет уникального сочетания жизненной стратегии роста и развития, репродуктивной способности и физиологической выносливости. В настоящее время борщевик Сосновского считается экологической катастрофой во многих регионах на планете, вытесняя местные виды растительности и представляя серьезную угрозу для сельскохозяйственного производства, здоровья людей и животных [1, 2].

Технологически эффективным и экологически безопасным вариантом борьбы с трудноискоренимыми сорными растениями, на наш взгляд, является необратимое повреждение внутриклеточных компонентов растительных тканей сорняков электрическим током, приводящее к гибели всего растения. Электрическая прополка - это одна из самых обсуждаемых инноваций в органическом и традиционном земледелии, которая представляет собой метод физического уничтожения сорняков путем воздействия на них электрическим

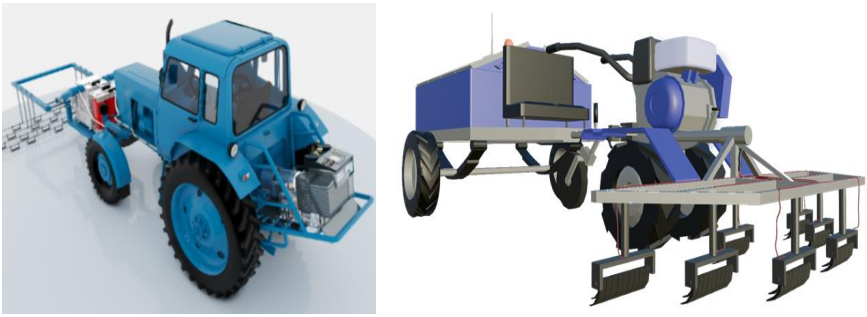
током высокого напряжения, без применения химикатов с минимальным негативным воздействием на биоразнообразие почвенной микробиоты [3].

За рубежом использование воздействия методов электрической природы, повреждающих сорняки, в том числе карантинные и инвазивные, нашло в последнее время широкое применение. Электротехнологические установки применяются в борьбе с нежелательными растениями в междурядьях посевов сельскохозяйственных культур, в садах, на плантациях и виноградниках, на заброшенных почвенных участках, вдоль автомобильных шоссе и железнодорожных путей, по обочинам поселковых дорог и вдоль тротуаров [4].

На сегодняшний день в России отсутствуют такого рода электротехнологические установки, но в тоже время имеется достаточное количество наработок, исследований и патентов, позволяющих подготовить к изготовлению как установки, навешиваемые на промышленно выпускаемый трактор, так и малогабаритные варианты такого рода устройства. Проведенные многолетние исследования по необратимому повреждению внутриклеточных компонентов растительной ткани различных биологических видов сорняков, позволили выявить, что наиболее эффективно для борьбы с нежелательной растительностью - использование электрических импульсов высокого напряжения. По результатам экспериментов были определены основные параметры процесса электроимпульсного уничтожения сорных растений, находящихся в стадии «плодоношение», то есть в тот период, когда их растительная ткань обладает наибольшим удельным сопротивлением: летальная доза – 69 до 655 Дж; амплитуда напряжения обработки – 10-15 кВ; энергия воздействующего импульса – 2-3 Дж; число воздействующих импульсов – от 69 до 700 шт.; скважность импульсов – от 1,3 до 35 (параметры меняются в зависимости от вида сорняка и его состояния) [5, 6].

Оценив результаты проведенных исследований и построение выпускаемых зарубежных технических средств, учеными Волгоградского и Кубанского ГАУ предлагаются для борьбы с инвазивными сорняками: электротехнологическая установка, навешиваемая на колесный пропашной трактор и малогабаритная

электротехнологическая установка для электроимпульсной прополки нежелательной и трудноискоренимой сорной растительности на полях и в посевах с.-х. культур [7, 8]. Принципиально конструкция высокопроизводительного агрегата состоит из движителя – силовой установки перемещения по почвенной площади, (колесного промышленно выпускаемого пропашного трактора) и навешиваемой электротехнологической установки, в состав которой входят следующие структурные компоненты: 1) источник электрической энергии; 2) повышающий уровень напряжения трансформатор; 3) преобразователь электрической энергии в технологически необходимый вид; 4) электродная система для подведения необратимо повреждающей дозы электрической энергии к сорным растениям (рисунок 1а).



а б

Рисунок 1 - Конструкций агрегатов с электротехнологической установкой: навешиваемой на колесный трактор (а) и малогабаритной на базе выпускаемого промышленностью мотоблока (б)

В качестве движителя для малогабаритной, высокоманевренной электротехнологической установки предлагается применять имеющийся на рынке в различной модификации серийно выпускаемый мотоблок и прицеп для него, использование которых позволит не только перемещать всю электротехнологическую установку в направлении проведения процедуры электрической прополки поля, но и позволит совершать необходимые маневры при этом (рисунок 1б).

Источник электрической энергии – фотоэлектрические панели и аккумуляторные батареи; система заряда и контроля аккумуляторных батарей; блок повышения напряжения до технологически обоснованного уровня; блок формирования высоковольтных импульсов размещены в прицепе мотокультиватора, на верхней крышке которого смонтирован также проблесковый маячок для предупреждения окружающих о том, что проводится электрообработка почвенного участка. Электродная система состоит из навесных электродов и отдельного заглубляемого в почву электрода. Выбор применения состава электродной системы определяется превалирующей засоренностью участка конкретными видами сорных растений. Заглубленный в почву электрод изготовлен в виде диска с заостренными кромками, а навесная система представляет собой несколько секционированных электродов из гибкой нержавеющей стали, которые, скользя по поверхности почвы, организуют замкнутую электрическую цепь, в которую оказывается включёнными сорные растения (рисунок 2).

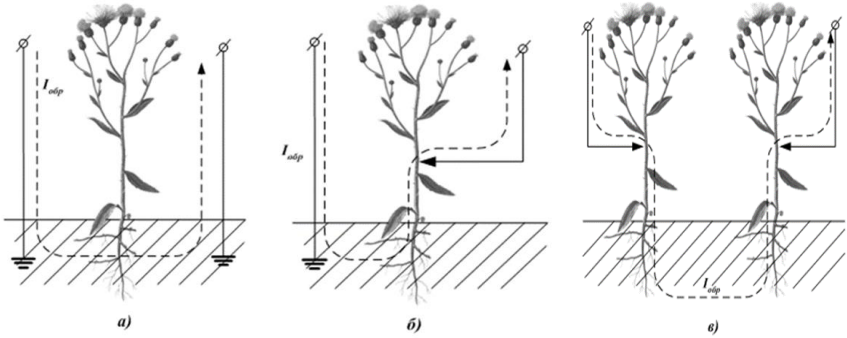


Рисунок 2 - Варианты подведения электрической энергии к обрабатываемому почвенному объему с сорными растениями

а) первый заглубленный электрод – почва – корень растения – второй заглубленный электрод; б) навесной электрод – стебель растения – корень растения – почва – заглубленный электрод; в) первый навесной электрод – стебель первого растения – корень первого растения – почва – корень второго растения – стебель второго растения – второй навесной электрод

На рукоятках рулевой колонки мотоблока размещены выключатели и небольшая панель для контроля за процессом. Обязательным условием при работе оператора является использование диэлектрических бот и перчаток.

Описанный здесь вариант электротехнологической установки представляет собой конструкторский проект, опирающийся на проведенные многолетние исследования технологии электроимпульсной прополки засоренных площадей. Такого рода установки во всем мире считаются машинами экологически безопасными, позволяющими технологически эффективно уничтожать нежелательную растительность, однако, в Российской Федерации, несмотря на наличие серьезных проблем с карантинными, инвазивными и трудноискоренимыми сорняками, как таковые, готовые решения на сегодняшний момент все еще отсутствуют.

Список использованной литературы

1. Dalke I. V., Chadin I. F., Zakhozhiy I. G. Control of Sosnowskyi's Hogweed (Heracleum sosnowskyi Manden.) Invasion on the Territory of the Russian Federation // Russian Journal of Biological Invasions. – 2018. – Vol. 9. – P. 331–344.

2. Ткаченко К. Г. Борщевик Сосновского (Heracleum sosnowskyi M.). Рекомендации и методы по борьбе с ним. – СПб.: «Первый ИПХ», 2021. – 68 с.

3. Osipova E. S., Gladkov E. A. Heracleum Sosnowskyi Manden. as a Source of Valuable Chemicals (Elimination with Utility) // Chemical Methodologies. – 2024. – Vol. 8. – P. 944-956.

4. Zagoruyko M. V., Sinih Y. N. Comparative Analysis of Measures to Control Sosnowsky's Hogweed // Moscow University Soil Science Bulletin. – 2025. – Vol. 80. – P. 417–432.

5. Ivashchenko O., Makukh J., Remeniuk S., Moshkivska S., Riznyk V., Auškalnienė O., Kadžienė G. Non-chemical control methods of Sosnowsky's hogweed (Heracleum sosnovskyi Manden.). Zemdirbyste-Agriculture. – 2022. – Vol. 109 (3). – P. 269–276.

6. Slaven M.J., Koch M., Borger C.P.D. Exploring the potential of electric weed control: A review // Weed Science. – 2023. – Vol. 71(5). – P. 1-49.

7. Юдаев И. В. Электроимпульсный пропольщик: обоснование проектного конструкторского решения. – Волгоград: ВолгГАУ, 2012. – 224 с.

8. Юдаев И. В., Даус Ю.В., Шаров И.В. Электроимпульсная борьба с сорняками как элемент органического земледелия в устойчивом сельском хозяйстве // Электронная обработка материалов. – 2025. – Т.61 (4). – С. 45-57.

УДК 631/635; 502/504; 911

АГРОЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ

Яковлева Е.П.

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

Россия, 141055, Московская обл., г. Лобня, Научный городок, корпус 1

e-mail: viktrofi@mail.ru

В ФНЦ ВИК им. В.Р. Вильямса разработано агроландшафтно-экологическое районирование природных кормовых угодий (ПКУ) Северо-Западного природно-экономического района (СЗ) России.

Цель исследований. Повышение адаптивности луговодства и полевого кормопроизводства на основе агроландшафтно-экологического районирования Северо-Западного природно-экономического района Российской Федерации, точной адресной экстраполяции культур, сортов, технологий создания и использования пастбищ и сенокосов, в целом растениеводства, земледелия и животноводства, рационального природопользования, оптимизации и охраны агроландшафтов.

При районировании территории, региональной, ландшафтной и экологической дифференциации использования земель и соответствующих систем ведения луговодства основное внимание акцентировано на средостабилизирующей и природоохранной функциях ПКУ в совокупности с их продукционной функцией, а также на роли и значении кормовых угодий как важной составной части в структуре агроландшафтов.

В результате районирования изучаемая территория разделена по определенной системе на зоны, провинции, округа. Раскрыты закономерности распределения природных факторов сельскохозяйственного производства, их взаимодействие и проявление в определенных территориальных выделах, а также особенности экологического состояния агроландшафтов и использования земель.

Методика. Агроландшафтно-экологическое районирование выполнено на основе комплексного природно-сельскохозяйственного, а также агроклиматического, ландшафтно-экологического и почвенно-экологического районирований, с использованием современных эколого-географических и географических карт, литературных и фондовых материалов [1–5] и др.

В агроландшафтно-экологическом районировании ПКУ Северо-Западного природно-экономического района выделено 2 зоны (Среднетаежная и Южнотаежная), 3 провинции и 17 округов.

В качестве примера приведем фрагмент описания Выборгского округа, который входит в Карельскую провинцию Среднетаежной зоны.

Расположение ландшафтное. Выборгский округ средне- и южно-таежных холмистых моренных равнин с холмисто-увалистым и плоским рельефом, с озерами и болотами. Отметки высот от 61 в южной части до 130 м над уровнем моря в северной части округа.

Расположение административное. Ленинградская область: районы частично: Выборский, Приозёрский.

В почвенном покрове округа преобладают подзолы иллювиально-железисто-гумусовые супесчаные и песчаные и буроземы грубогумусные супесчаные. Большие площади в округе заняты лесами (59 %).

Растительность. Преобладают сосновые, местами с примесью ели и березы, а в юго-западной части – еловые леса. Сельскохозяйственных угодий мало – всего 5 % от общей площади округа, из них сенокосы и пастбища занимают по 1 %.

Травостои кормовых угодий довольно однообразны. Преобладают луга с доминированием щучки дернистой. Особенно распространены щучково-разнотравные, щучково-мелкоосоковые, щучково-таволговые луга по низинам и западинам на дерново-подзолистых, грунтово-глеевых, торфянисто- и перегнойно-подзолистых грунтово-глеевых, дерново-глеевых почвах.

Основные растения: щучка дернистая, полевица побегообразующая, п. собачья, лисохвост луговой, тимофеевка луговая, трясунка средняя, осока черная, о. просяная, горицвет кукушкин, лютик едкий, л. ползучий, щавель курчавый. Урожайность сена – 12–18 ц/га, пастбищного корма – 11–13 ц/га среднего и ниже среднего качества.

Также достаточно широко распространены крупноразнотравно-щучково-осоковые, таволгово-осоково-злаковые сырые луга обеспеченного грунтового питания на дерново-глеевых, торфянисто-подзолисто-глеевых, перегнойно-подзолисто-глеевых почвах.

Основные растения: щучка дернистая, полевица побегообразующая, осока острая, о. черная, таволга вязолистная, горец раковые шейки, подмаренник топяной, гравилат речной, ситник нитевидный, бодяк болотный. Урожайность сена – 14–19 ц/га, пастбищного корма – 11–14 ц/га среднего и ниже среднего качества.

Значительные площади в округе занимают болотистые крупноосоковые и остроосоковые луга, иногда с примесью двукисточника, на болотно-подзолистых, пойменных лугово-болотных, пойменных болотных, иловато-

перегнойно-глеевых почвах по низинам, западинам, ложбинам на водоразделах, притеррасным частям пойм.

Основные растения: двукисточник тростниковидный, манник водяной, чина болотная, осока бутыльчатая, о. пузырчатая, о. острая, поручейник широколистный, вахта трилистная, калужница болотная, незабудка болотная. Урожайность сена – 18–23 ц/га, пастбищного корма – 6–10 ц/га плохого качества.

Вместе с ними распространены остроосоковые, крупноосоковые, осоково-пушицевые болотистые луга с примесью злаков на торфянистых и торфяных почвах по понижениям в поймах и на водоразделах, притеррасным частям пойм.

Основные растения: вейник ланцетный, в. незамечаемый, осока острая, о. дернистая, о. бутыльчатая, о. пузырчатая, пушица многоколосковая, п. широколистная, сабельник болотный, таволга вязолистная. Урожайность сена – 12–17 ц/га, пастбищного корма – 4–8 ц/га плохого качества.

Суходольные местоположения умерено дренированных пологоволнистых равнин и пологих склонов заняты в основном тонкополевицевыми, тонкополевицево-разнотравными с большим участием разнотравья, душистоколосковыми, трясунковыми, красноовсяницевыми травостоями (часто по залежам) на дерново-подзолистых почвах, на песках и покровных суглинках.

Основные растения: душистый колосок, трясунка средняя, овсяница красная, полевица тонкая, клевер луговой, к. ползучий, ожика равнинная, василек луговой, кульбаба шершавоволосистая, нивяник обыкновенный, лютик едкий, тысячелистник обыкновенный, погремок большой. Урожайность сена – 9–13 ц/га, пастбищного корма – 7–10 ц/га среднего качества.

Агроландшафтно-экологическое районирование является главным направлением в адаптивной интенсификации сельского хозяйства, ориентирует его на низкозатратность, устойчивость и природоохранность. На основе районирования необходимо создавать и осваивать регионально-, ландшафтно- и экологически дифференцированные агроландшафты и агроэкосистемы,

высокопродуктивные и устойчивые сорта, технологии и системы ведения сельского хозяйства.

Развивая учения выдающихся ученых, в ФНЦ ВИК им. В.Р. Вильямса разработано Агроландшафтно-экологическое районирование природных кормовых угодий всех 11 природно-экономических районов России [6, 7].

Список использованной литературы

1. Карта почвенно-экологического районирования Восточно-Европейской равнины, масштаб 1: 2 500 000. – М.: МГУ, ф-т почвоведения, 1997. – 4 л.

2. Методические указания по классификации сенокосов и пастбищ равнинной территории европейской части СССР. – М.: ВАСХНИЛ ВНИИ кормов, 1987. – 148 с.

3. Природно-сельскохозяйственное районирование земельного фонда СССР. Карта, масштаб 1 : 8 000 000. МСХ, ГИЗР. – М.: ГУГК, 1984. – 1 л.

4. Природно-сельскохозяйственное районирование и использование земельного фонда СССР / Под ред. Каштанова А. Н. – М.: Колос, 1983. – 336 с.

5. Природные кормовые угодья Российской Федерации и сопредельных государств. Карта, масштаб 1 : 4 000 000. – М.: ФСГК, 2001. – 4 л.

6. Агроландшафтно-экологическое районирование природных кормовых угодий регионов России / И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева [и др.] // Вестник Московского университета. Серия 5: География. - 2024а. - Т. 79, № 2. - С. 43–53.

7. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Карты агроландшафтно-экологического районирования природных и природно-сельскохозяйственных экосистем Российской Федерации // Поволжский экологический журнал. – 2024б. – № 3. – С. 372–382.

УДК 636.082.12

ОЦЕНКА И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛИНИЙ АЙРШИРСКОЙ ПОРОДЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Яковлева О.О.

Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства им. А.С. Емельянова

160555, Россия, г. Вологда, с. Молочное, ул. Ленина, 14

e-mail: zjjm@yandex.ru

В статье приведены результаты оценки коров айрширской породы различных генеалогических линий по показателям первой лактации. Исследования выполнены на основе данных племенного хозяйства Вологодской области (873 коровы) из системы «СЕЛЭКС». Изучены удой за 305 дней лактации, содержание и выход молочного жира, живая масса и коэффициент молочности. Наибольший удой отмечен у животных линий Дика 768 (6800 кг) и Сниперума SRB 63640 (6783 кг), наивысшее содержание жира - у линии Кинг Еранта 12656 (4,56 %), максимальная живая масса - у линии О.Р. Лихтинга 120135 (470 кг), коэффициент молочности - у линии Дика 768 (1483кг). Наиболее перспективными для дальнейшей селекции признаны линии Дика 768, Кинг Еранта 12656 и Сниперума SRB 63640.

В Вологодской области айрширская порода занимает важное место в молочном скотоводстве и обладает значительным потенциалом для дальнейшего совершенствования. Ее генетические ресурсы способствуют повышению эффективности молочного производства и сохранению биологического разнообразия животных региона [1, 2].

Айрширская порода, выведенная в Шотландии, получила широкое распространение благодаря высокой молочной продуктивности, качеству

молока и хорошей приспособленности к различным условиям содержания. В Северо-Западном регионе России, включая Вологодскую область, айрширский скот успешно акклиматизировался и широко используется в племенных и товарных хозяйствах [3].

Исследования подтверждают высокий генетический потенциал породы, проявляющийся в высоких удоях, повышенном содержании жира и белка в молоке, хороших воспроизводительных качествах и длительном хозяйственном использовании животных. Важным направлением селекции является линейное разведение, позволяющее закреплять ценные наследственные качества и повышать генетическую ценность стада [4].

Изучение продуктивности животных различных линий и их генеалогической структуры позволяет выявлять наиболее ценные сочетания, оценивать эффективность использования быков-производителей и совершенствовать систему подбора животных. Рациональное использование линий и семейств способствует повышению продуктивности стада и устойчивому развитию молочного скотоводства [5].

Целью исследований является сравнительная характеристика линий айрширской породы скота в условиях Вологодской области.

Материал и методы исследований. Материалом исследования послужили данные о 873 коровах айрширской породы племенного хозяйства Вологодской области, полученные из системы племенного учёта «СЕЛЭКС». Изучались основные хозяйственно-полезные признаки животных: удой за 305 дней первой лактации, массовая доля жира в молоке, живая масса и коэффициент молочности. Анализ показателей проводили с учётом линейной принадлежности коров. Полученные данные обрабатывали методами вариационной статистики с использованием программы Microsoft Excel, а достоверность различий оценивали по общепринятым биометрическим критериям. Для сравнительного анализа животных распределили по группам в соответствии с их генеалогическими линиями.

Результаты исследований. Анализируемая выборка разбита на группы по линейной принадлежности, генеалогическая структура представлена на рисунке 1.

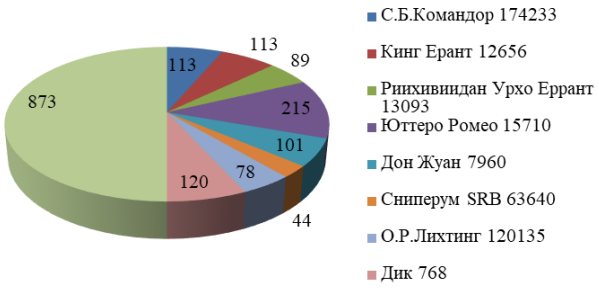


Рисунок 1- Генеалогическая структура, (гол.)

Большая часть животных исследуемой выборки принадлежала линиям Юттеро Ромео (215 гол.) и Дик 768 (120 гол.). В группу «прочие линии» входили коровы различного происхождения, поэтому, несмотря на её высокую численность (873 головы), она была исключена из сравнительного анализа.

Влияние линейной принадлежности на продуктивные качества животных. В таблице 1 представлена молочность коров разной генеалогической принадлежности в разрезе лактаций.

Анализ полученных данных показал, что продуктивность коров айрширской породы зависит от их генеалогической принадлежности. Наибольший удой за 305 дней первой лактации отмечен у животных линий Дика 768 (6800 кг), Сниперум SRB 63640 (6783 кг), С.Б. Командор 174233 (6638 кг) и О.Р. Лихтинг 120135 (6636 кг), что выше среднего по стаду (6398 кг). Минимальный удой зарегистрирован у линий Кинг Ерант 12656 (6051 кг) и Юттеро Ромео 15710 (6196 кг). По содержанию жира в молоке лидировали линии Кинг Ерант 12656 (4,56 %) и Юттеро Ромео 15710 (4,55 %) при среднем показателе 4,47 %. Максимальный выход молочного жира отмечен у линий Дика 768 (306 кг) и Сниперум SRB 63640 (303 кг), минимальный - у Кинг Ерант 12656 (275 кг).

Таблица 1 - Молочность коров различных линий

Линейная принадлежность	n	Лактация					
		Удой за 305 дней I лактации, кг		МДЖ, %		Выход молочного жира, кг	
		X±m	$C_{v,\%}$	X±m	$C_{v,\%}$	X±m	$C_{v,\%}$
Удой, кг							
С.Б.Командор 174233	113	6638±118*	18,4	4,35±0,03***	9,4	287±5,1**	18,5
Кинг Ерант 12656	113	6051±123***	20,1	4,56±0,03	7,9	275±5,6***	20,2
Риихивиидан Урхо Еррант 13093	89	6548±154*	21,0	4,39±0,04*	9,9	286±6,3*	19,8
Юттеро Ромео 15710	215	6196±82***	18,2	4,55±0,03*	9,6	281±3,8***	18,8
Дон Жуан 7960	101	6257±109**	17,5	4,46±0,04*	9,2	278±5,2***	18,8
Сниперум SRB 63640	44	6783±157	14,1	4,48±0,06*	8,7	303±7,5*	15,1
О.Р.Лихтинг 120135	78	6636±150*	19,8	4,41±0,04*	8,7	291±6,2*	18,6
Дик 768	120	6800±120*	19,2	4,54±0,04*	10,5	306±5,0	17,8
В среднем по стаду	873	6398±41*	19,2	4,47±0,01**	9,4	285±1,8***	19,1

В таблице 2 представлены показатели живой массы и величина коэффициента молочности.

Таблица 2 - Живая масса и коэффициент молочности коров различных линий

Линия	n	Живая масса, кг		Коэффициент молочности, кг	
		X±m	$C_{v,\%}$	X±m	$C_{v,\%}$
С.Б.Командор 174233	113	466±2,9*	6,7	1437±25*	18,6
Кинг Ерант 12656	113	455±2,7***	6,4	1351±28***	20,9
Риихивиидан Урхо Еррант 13093	89	459±3,2*	6,6	1443±35*	21,7
Юттеро Ромео 15710	215	464±1,8*	5,7	1345±18***	18,8
Дон Жуан 7960	101	449±2,4***	5,5	1397±25*	17,9
Сниперум SRB 63640	44	463±3,1*	4,4	1464±32*	13,6
О.Р.Лихтинг 120135	78	470±3,8	7,1	1418±34*	21,0
Дик 768	120	460±2,4*	5,8	1483±26	19,2
В среднем по стаду	873	462±0,9*	6,3	1398±9**	19,6

Живая масса коров первой лактации варьировала от 449 кг у животных линии Дон Жуан 7960 до 470 кг у линии О.Р. Лихтинг 120135 при среднем показателе по стаду 462 кг. Существенных различий между большинством линий не выявлено. Наибольший коэффициент молочности отмечен у коров линий Дик 768 (1483 кг), Сниперум SRB 63640 (1464 кг) и Риихивиидан Урхо

Еррант 13093 (1443 кг), что выше среднего по стаду (1398 кг). Минимальные значения установлены у линий Юттеро Ромео 15710 (1345 кг) и Кинг Ерант 12656 (1351 кг). Наиболее удачным сочетанием живой массы и молочной продуктивности характеризовались линии Дик 768 и Сниперум SRB 63640, что свидетельствует об их высокой селекционной ценности. Линии Кинг Ерант 12656 и Юттеро Ромео 15710 отличались повышенной жирномолочностью, что также представляет селекционный интерес. Животных, не входящих в число лучших линий, целесообразно спаривать с представителями высокопродуктивных линий с целью получения качественного и продуктивного потомства.

Список использованной литературы

1. Абрамова Н.И., Власова Г.С., Богорадова Л.Н. Ключевые аспекты совершенствования современной Вологодской популяции айрширской породы // Генетика и разведение животных. - 2019. - № 2. - С. 48–55.

2. Зенкова Н.В., Абрамова Н.И. Рейтинговая оценка быков-производителей айрширской породы зарубежной и отечественной селекции по воспроизводительным признакам в условиях Вологодской области // Молочнохозяйственный вестник. - 2022. - № 2 (46). - С. 69–81.

3. Яковлева О.О., Селимян М.О. Сравнительная характеристика линий айрширской породы крупного рогатого скота в условиях Вологодской области // Аграрный вестник Верхневолжья. - 2023. - № 1(42). - С. 57-66.

4. Яковлева О.О. Улучшение экстерьерных признаков коров первого отела айрширской породы в условиях Вологодской области // Молочное и мясное скотоводство. - 2023. - № 3. - С. 23-27.

5. Яковлева О.О. Сравнительная оценка черно-пестрой и айрширской пород крупного рогатого скота в условиях Вологодской области // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2025. – № 3(53). – С. 133-142.

Ярославский научно-исследовательский институт животноводства
и кормопроизводства – филиал Федерального государственного бюджетного
научного учреждения «Федеральный научный центр кормопроизводства
и агроэкологии имени В.Р. Вильямса»
(Ярославский НИИЖК – филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»)

РОЛЬ АГРАРНОЙ НАУКИ В СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РФ

МАТЕРИАЛЫ
III НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

15-17 июля 2026 года

Подписано в печать 14.10.2026. Формат 60x90/16.
Усл. печ. л. 11,25; уч. изд. л. 7,25.
Тираж 500 экз. Заказ № 6074.

Отпечатано в ООО «Канцлер»
150008, г. Ярославль, ул. Клубная 4-49.
Тел.: (4852) 58-76-33, 58-76-37.