

*МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ*

*УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»*

**СБОРНИК
НАУЧНЫХ СТАТЕЙ**

*ПО МАТЕРИАЛАМ
XXVII МЕЖДУНАРОДНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ*

(Гродно, 16 апреля 2026 года)

ЗООТЕХНИЯ

*Гродно
ГГАУ
2026*

УДК 60(06)
ББК 45
С 23

Сборник научных статей

по материалам XXVII Международной студенческой научной конференции. – Гродно: ГГАУ, 2026. – 95 с.

УДК 60(06)
ББК 45

Ответственный за выпуск
доцент, кандидат сельскохозяйственных наук О. В. Вертинская

За достоверность публикуемых результатов научных исследований
несут ответственность авторы.

© Учреждение образования
«Гродненский государственный аграрный
университет», 2026

ЗООТЕХНИЯ

УДК 636.4.033

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДОРАЩИВАНИЯ И ОТКОРМА ДВУХПОРОДНОГО И ТРЕХПОРОДНОГО МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

Алпацкий Д. А. – студент

Научный руководитель – Дюба М. И.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Для получения животных для откорма с высокой интенсивностью роста и конверсией корма скрещивают свиноматок сальных или мясо-сальных пород и хряков чисто мясных пород. Полученные гибриды на 15-20 % быстрее набирают убойный вес, имеют лучшие характеристики туши, требуют меньших затрат на кормление [2]. Правильная организация племенной работы, использование межпородной гибридизации и гетерозисного эффекта в свиноводстве позволяет увеличить рентабельность производства свинины на 10-15 % без дополнительных затрат на корма и лечение животных [1]. Целью работы явилось определение эффективности доращивания и откорма двухпородного и трехпородного молодняка свиней в условиях РУП «Агрокомбинат «Ждановичи» Минского района.

Эксперимент проводился в период с марта по ноябрь 2024 года.

Для исследования было отобрано 80 голов молодняка в возрасте 28 дней методом пар-аналогов. К первой группе относился двухпородный помесный молодняк генотипа $\frac{1}{2}$ йоркшир \times $\frac{1}{2}$ ландрас ($\frac{1}{2}И \times \frac{1}{2}Л$). Ко второй группе трехпородный молодняк генотипа ($\frac{1}{4}$ йоркшир \times $\frac{1}{4}$ ландрас) \times $\frac{1}{2}$ дюрок ($\frac{1}{4}И \times \frac{1}{4}Л$) \times $\frac{1}{2}Д$).

Таблица 1 – Схема опыта

Показатели	Группа	
	1	2
Генотип полученного молодняка	$\frac{1}{2}И \times \frac{1}{2}Л$	$(\frac{1}{4}И \times \frac{1}{4}Л) \times \frac{1}{2}Д$
Количество свиней на доращивании и откорме, голов	40	40

Весь полученный приплод в первый день после рождения метили выщипами на ушах, обозначая породное сочетание. Живую массу молодняка изучали путем взвешивания на весах при рождении, при отъеме в возрасте 28 дней, постановке на откорм в возрасте 88 дней и снятия с откорма в возрасте 193 дня. При проведении исследований у подопытных

животных определяли абсолютный и среднесуточный прирост, затраты корма.

Рецепты комбикормов для кормления свиней всех половозрастных групп, используемые в хозяйстве. Условия содержания всех половозрастных групп свиней соответствовали зоотехническим нормам.

При проведении опыта были получены следующие результаты. Основные показатели продуктивности поросят на доращивании представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Рост поросят на доращивании

Показатели	Группа	
	1	2
Породное сочетание молодняка	$\frac{1}{2}И \times \frac{1}{2}Л$	$(\frac{1}{4}И \times \frac{1}{4}Л) \times \frac{1}{2}Д$
Количество животных в группе, голов	40	40
Длительность выращивания, дней	54	54
Живая масса поросят при постановке на доращивание, кг	8,5	8,5
Абсолютный прирост за период доращивания, кг	24,6	26,1
Живая масса при постановке на откорм, кг	$33,1 \pm 0,81$	$34,6 \pm 0,75$
Среднесуточный прирост за период доращивания, г	$455 \pm 7,78$	$483 \pm 10,33^*$
Затраты корма на прирост живой массы, к. ед.	2,47	2,42

*Примечание – * различия достоверные статистически при $P \leq 0,05$*

Исходя из данных таблицы 2 следует, что наивысший абсолютный прирост живой массы свиней в период доращивания был во второй группе и составил 26,1 кг, различия между сверстниками составила 1,5 кг, или 6,1 %.

Выявленные в подсосный период тенденции в полной мере подтвердились на доращивании. Так, двухпородные поросята первой группы уступали возрастным аналогам, полученным от хряков породы дюрок, по скорости роста и под матками, и в послеоъемный период. По величине среднесуточного прироста живой массы на доращивании они превосходили возрастных аналогов других групп. Разница составила 28 г, или 6,2 % ($P \leq 0,01$).

Вследствие этого превосходство помесей, полученных от хряков породы дюрокдатской селекции над сверстниками по живой массе, к концу доращивания выросло до 1,5 кг и составила 4,5 %.

В возрасте 84 дней поросят после доращивания перевели на откорм, при этом длительность откорма свиней составила 100 дней, а показатели их роста представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Рост свиней на откорме

Показатели	Группа	
	1	2
Породное сочетание молодняка	$\frac{1}{2}Й \times \frac{1}{2}Л$	$(\frac{1}{4}Й \times \frac{1}{4}Л) \times \frac{1}{2}Д$
Количество животных в группе, голов	40	40
Длительность откорма, дней	81	81
Живая масса при постановке на откорм, кг	$33,1 \pm 0,81$	$34,6 \pm 0,75$
Абсолютный прирост за период откорма, кг	76,2	79,4
Живая масса при снятии с откорма, кг	$109,3 \pm 1,54$	$114,0 \pm 1,87$
Возраст свиней при реализации на убой, дней	165	165
Среднесуточный прирост за период откорма, г	$940 \pm 18,78$	$980 \pm 20,88^*$
Затраты корма на прирост живой массы, к. ед.	3,24	3,13

*Примечание – * различия достоверные статистически при $P \leq 0,05$*

В ходе исследований было установлено (таблица 6), что абсолютный прирост живой массы свиней за период откорма во второй группе составил 78,4 кг, а различия с аналогами первой группы составили 3,2 кг, или 4,2 %. Живая масса свиней при снятии с откорма в первой группе составила 109,3 кг и была ниже по сравнению со сверстниками второй группы на 4,7 кг, или 4,3 %.

Выявленные тенденции по более высокой скорости роста трехпородного молодняка, полученного от хряков дюрок, над животными первой группы на доращивании сохранилось и на этапе последующего их откорма. Преимущество откармливаемых помесей второй группы по среднесуточному приросту живой массы над возрастными аналогами, полученными от хряков породы йоркшир, составило 40 г, или 4,2 % ($P < 0,05$).

Помесный молодняк изучаемых вариантов межпородного скрещивания различался и по затратам корма на прирост живой массы. Меньше всего кормов затрачивалось на прирост живой массы подсвинков, полученных от хряков породы дюрок. Разумеется, что на этот показатель повлияла породная принадлежность хряка. Затраты кормов на прирост живой массы помесного молодняка, полученного с участием хряков породы ландрас, оказались более высокими (на 0,11 кг). И больше всего использовали корм подсвинки, полученные от скрещивания маток с хряками породы дюрок.

Обобщая вышеизложенное, можно заключить, что использование свиней высокоспециализированных мясных пород на заключительном этапе в системе промышленного скрещивания позволяет повысить откормочную продуктивность получаемых помесей. При прямом скрещивании пород свиней, контрастных по направлению и уровню продуктивности, более надежно обеспечивается эффект гетерозиса по продуктивным признакам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Самусенко, Л. Д. Оценка продуктивных свойств свиней разных генотипов [Электронный ресурс] / Л. Д. Самусенко // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2021. – №3 (26). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-produktivnyh-svoystv-sviney-raznyh-genotipov>. – Дата доступа: 13.04.2025.
2. Продуктивные качества свиноматок породы йоркшир при двух – и трехпородном скрещивании / С. В. Бурцева [и др.] // Вестник АГАУ. – 2021. №3 (197). – С. 83-87.

УДК 633.31/.37

КАЧЕСТВО КОРМОВ ИЗ АФРИКАНСКОГО ПРОСОА

Береза В. С. – студент

Научный руководитель – **Зенькова Н. Н.**

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь

В последние годы наблюдается ухудшение условий для растениеводства, связанных с недостатком влаги и повышением температуры. Это создает угрозу для стабильности и роста производства кормов. В таких условиях особенно важно искать культуры, способные обеспечивать высокую урожайность в экстремальных условиях. Засухоустойчивые растения становятся ключевым элементом укрепления кормовой базы [3].

Одной из перспективных культур для засушливых регионов является африканское просо, обладающее уникальными хозяйственно-биологическими характеристиками и высоким потенциалом продуктивности. Эта культура отличается высокой засухоустойчивостью благодаря глубокой корневой системе, которая позволяет ей эффективно использовать подземные воды. Африканское просо способно формировать до 2-3 уроков за вегетационный период, что значительно увеличивает кормовую базу.

Зеленая масса африканского проса характеризуется высокими кормовыми достоинствами, включая высокое содержание белка, клетчатки и других питательных веществ. Это делает ее привлекательной альтернативой традиционным кормовым культурам.

Однако внедрение африканского проса в сельское хозяйство северных регионов Республики Беларусь затруднено из-за недостатка информации о агротехнологических особенностях и кормовых свойствах в местных почвенно-климатических условиях. Поэтому изучение этих характеристик является актуальной задачей для сельскохозяйственных исследователей и практиков [1, 2].

Химический состав и питательность зеленых кормов зависят от множества факторов, включая вид растений, фазу вегетации при уборке и

почвенно-климатические условия. Африканское просо, как новая культура в кормопроизводстве, требует детального изучения динамики показателей питательности в зависимости от способов использования (одноукосное, двухукосное) и методов консервирования.

Наши исследования были направлены на изучение этих аспектов, чтобы определить оптимальные условия возделывания африканского проса и разработать рекомендации по его использованию в кормопроизводстве. Результаты исследования показали, что африканское просо обладает высоким потенциалом для улучшения кормовой базы в условиях засухи.

Кроме того, были выявлены особенности химического состава и питательности зеленой массы африканского проса на разных стадиях вегетации. Это позволило определить оптимальные сроки уборки для максимального накопления питательных веществ.

Целью исследований явилось изучение качественного состава зеленой массы и кормов из африканского проса в зависимости от способов его использования.

Объектом исследований явились африканское просо сорта Согур. Уборка при одноукосном использовании проводилась в фазу молочно-восковой спелости зерна, а при двухукосном – в фазу выметывания. Отбор проб зеленой массы при одноукосном использовании проводился в фазу молочно-восковой спелости зерна, а при двухукосном – в фазу выметывания. Был проведен химический анализ зеленой массы и готовых кормов по общепринятым методикам зоотехнического анализа.

Наши исследования, проведенные в северном регионе республики, показали, что содержание СВ в зеленой массе африканского проса при одноукосном использовании составляло 24,66 %. Значительно ниже этот показатель был при двухукосном использовании: в первом он составил 18,04 %, а во втором укосе он был ниже на 7,7 % и составил всего 10,67 %.

Белки являются сложными азотсодержащими высокомолекулярными органическими соединениями. В химическом отношении белки состоят из аминокислот, которые и определяют питательные качества белка. В случае при недостаточном количестве одной из незаменимых аминокислот эффективность использования корма для животных уменьшается, что приводит к его перерасходу. Отсюда снижение рентабельности производства животноводческой продукции.

Результаты исследований показали, что концентрация сырого протеина в СВ зависела как от способа использования (фаза вегетации), так и укоса. Так, концентрация его при одноукосном использовании составила 10,6 %. При двухукосном использовании: в первом укосе – 13,9 %, во втором – 18,4.

При этом показатели протеиновой питательности зеленой массы были более высокими при двухукосном использовании, что можно объяснить тем, что зеленая масса африканского проса убиралась в более раннюю фазу вегетации и содержала низкий процент СВ, что обеспечило более высокую концентрацию сырого протеина в 1 кг СВ. Абсолютно идентичные тенденции выявлены и в отношении концентрации золы и каротина.

Содержание жира (в СВ) при одноукосном использовании находился на уровне 2,23 %. При двухукосном использовании: в первом укосе оно составило 2,54 %, а во втором укосе этот показатель увеличился на 1,86 % и составил 4,40 %.

Следует отметить, что наибольшее содержание золы в зеленой массе африканского проса было отмечено при двухукосном использовании: в первом укосе она составила 5,70 %, во втором – 8,02 %. При уборке зеленой массы в более позднюю фазу вегетации (фаза формирования зерна), содержание золы снизилось на 0,84 % к 1-му и на 3,13 % к 2-му укосам двухукосного использования и составило 4,86 %. Установлено, что в более позднюю фазу вегетации в зеленой массе содержание минеральных веществ уменьшается, следовательно, уменьшается и содержание золы.

В наших исследованиях концентрация кальция и фосфора при одноукосном использовании находились на уровне 0,36 и 0,27 %. При двухукосном использовании эти показатели в первом укосе соответственно составили 0,28 % и 0,31 %, а во втором укосе они увеличились на 0,10 % и 0,12 % и составили 0,38 и 0,33 %.

Кальций и фосфор необходим животным организмам в первую очередь для формирования костной ткани. В значительной мере эти элементы определяют также интенсивность синтеза аминокислот. Потребность животных в макроэлементах, в первую очередь в кальции и фосфоре, возрастает по мере повышения их продуктивности. Так, по нормативным данным с увеличением среднесуточного надоя молока от коровы с 10 до 20 кг потребность в кальции и фосфоре возрастает соответственно с 48 до 62 и с 45 до 63 г в сутки. Фосфор играет важную роль в углеводном обмене. Он необходим не только для образования костной ткани, но и для усвоения углеводов и жиров. Фосфор является незаменимым компонентом клеточных белков, служит активатором ряда ферментов, участвует в создании буферности в крови и тканях, а также в биологических реакциях и обмене энергии. При недостатке фосфора наблюдаются признаки остеопении и рахита. У крупного рогатого скота при дефиците этого элемента наблюдается, что животные жуют древесину, кости и другие несъедобные материалы. Низкое потребление фосфора вызывает явления мышечной слабости, нарушение плодовитости, оказывает отрицательное влияние на продуктивность коров и приросты молодняка.

Усвоение животными фосфора в растительном корме зависит от фазы вегетации растений, технологий заготовки и хранения корма. Известно, что молодые растения богаче фосфором, а по мере их старения его содержание снижается.

Наибольшее содержание сахара в зеленой массе африканского проса отмечено при одноукосном использовании, которое составило 10,1 %. При двухукосном использовании его содержание снизилось: в первом укосе на 1,8 % и составило 8,3 %, во втором на 2,4 % и составило 7,7 %. Следует отметить, что содержание сахара в растении африканского проса увеличивалось по мере роста и развития растения.

Содержание каротина в растениях значительно изменяется в зависимости от фазы вегетации. Наибольшее его количество наблюдается в варианте первого укоса двухукосного использования и составляет 164 мг/кг. Во втором укосе этот показатель снижается на 3 % и составляет 159 мг/кг. Это может быть связано с худшими погодными условиями во время формирования второго укоса по сравнению с первым. Наименьшее содержание каротина (137 мг/кг) фиксируется при уборке зеленой массы в фазу формирования зерна одноукосного использования.

Каротин является важным антиоксидантом, который играет ключевую роль в защите клеток от окислительного стресса. Его содержание в растениях может варьироваться в зависимости от множества факторов, включая генетические особенности, условия окружающей среды и агротехнические приемы. На содержание каротина влияют такие факторы, как интенсивность освещения, температура, влажность и состав почвы. Например, при недостатке света или при высоких температурах синтез каротина может снижаться. Также стоит отметить, что в условиях засухи или избыточного увлажнения растения могут испытывать стресс, что негативно сказывается на накоплении каротина.

Отмеченные выше закономерности в динамике энергосодержащих веществ (протеина, клетчатки, жира, сахара) в зеленой массе африканского проса соответствующим образом сказались на энергетической питательности ее сухого вещества.

При уборке зеленой массы африканского проса максимальная энергетическая питательность наблюдалась во втором укосе, когда растение находилось в фазе выхода в трубку. В этом случае показатели составили 11,04 МДж обменной энергии (ОЭ) и 0,99 кормовых единиц на килограмм сухого вещества (СВ). В первом укосе, который проводился в фазе выметывания, энергетическая питательность была ниже на 0,42 %: 10,62 МДж ОЭ и 0,91 к. ед.

При одноукосном использовании, когда африканское просо находилось в фазе формирования зерна, концентрация обменной энергии снизилась до 9,04 МДж ОЭ на килограмм СВ. Это значение оказалось на 1,58

МДж ниже, чем в первом укосе, и на 2,0 МДж ниже, чем во втором укосе при двуукосном использовании.

Следовательно, оптимальные сроки уборки африканского проса для получения максимальной энергетической питательности зависят от фазы развития растения и схемы его использования.

Аналогичная тенденция выявлена также в отношении сырого и переваримого протеина: во втором укосе при двуукосном использовании в фазу выхода в трубку в 1 кг СВ зеленой массы африканского проса содержалось 184 г сырого протеина и 123 г переваримого протеина; в первом укосе при двуукосном использовании содержание сырого переваримого протеина было ниже на 24,5 % и составило соответственно – 139 г и 93 г. Это объясняется тем, что при уборке в более раннюю фазу вегетации концентрация питательных веществ в 1 кг СВ наиболее высокая. Наименьшее содержание сырого и переваримого протеина в 1 кг СВ африканского проса было отмечено в варианте одноукосного использования, которое составило 106 и 71 г.

Таким образом, результаты исследования подтвердили перспективность использования африканского проса в сельском хозяйстве северных регионов Беларуси. Внедрение этой культуры в кормопроизводство может способствовать не только улучшению кормовой базы, но и повышению устойчивости сельского хозяйства к засухе. Это особенно важно в условиях климатических изменений и нестабильности погодных условий.

Внедрение африканского проса в сельское хозяйство северных регионов Беларуси может стать важным шагом для повышения эффективности и устойчивости аграрного сектора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зенькова, Н. Н. Влияние соотношения компонентов, доз азотных удобрений, сроков уборки на продуктивность и качество вико-овсяных смесей в условиях северной части Беларуси автореферат на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук // Белорусский научно-исследовательский институт растениеводства и кормов. – Жодино. 2000. – 12. с.
2. Зенькова, Н. Н. учебное пособие Основы ботаники, агрономии и кормопроизводства / Н. Н. Зенькова, Н. П. Лукашевич, В. Н. Шлапунов. – Минск, 2009.
3. Микуленок, В. Г. Резервы молочного скотоводства / В. Г. Микуленок, Н. Н. Зенькова // Ветеринарный журнал Беларуси – 2016.- № 1. (3) – С. 21-24.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗНЫХ МЕТОДОВ ПОДБОРА ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МОЛОЧНОГО СКОТА

Витязь А. А. – студент

Научный руководитель – **Коршун С. И.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Одним из важнейших факторов успешного развития животноводства является высокий генетический потенциал разводимых животных. Для обеспечения товарных хозяйств племенным молодняком в Республике Беларусь большое внимание уделяется развитию племенного животноводства [1]. При этом качество племенного молодняка во многом зависит от методов подбора, которые применяются в хозяйствах. В работе с племенными стадами научно обоснованный подбор родительских пар способствует гарантированному улучшению стада и во многом определяет темпы его генетического прогресса. При организации подбора необходимо учитывать цель подбора, сочетаемости типов, линий, семейств, повторение удачных сочетаний предыдущего подбора [2].

Целью проведения исследований являлось определение эффективности использования различных методов подбора при совершенствовании стада крупного рогатого скота молочного направления продуктивности.

Работа выполнена в условиях МТК «Денюки» филиала «Желудокский агрокомплекс» ОАО «Агрокомбинат Скидельский» Щучинского района Гродненской области. Для проведения исследований нами было сформировано 4 группы животных с учетом метода подбора, применявшегося для их получения. В первую и вторую группы вошли коровы, полученные внутрилинейным подбором в линиях Вис Айдиала 933122 и Рефлекшн Соверинга 198998. Третью группу составили особи, полученные кроссированием линий Вис Айдиала 933122 и Рефлекшн Соверинга 198998. В четвертую группу были включены животные, относящиеся к кроссу линий Рефлекшн Соверинга 198998 и Вис Айдиала 933122. В ходе исследований изучалась молочная продуктивность коров (удой за лактацию, жирномолочность, белковомолочность, выход молочного жира и белка) по трем первым лактациям на основании информации, содержащейся в программном средстве «АРМ зоотехника–селекционера» (молочное скотоводство). Данные о продуктивности коров были обработаны биометрически на ЭВМ с использованием приложения Microsoft Excel.

Установлено, что коровы 3 группы, полученные кроссом линий Вис Айдиала 933122 и Рефлекшн Соверинга 198998, отличались наибольшим удоем во всех лактациях: на 4,3-8,3 % ($P < 0,05-0,001$) по первой лактации,

на 3,8-13,8 % ($P>0,05$ - $P<0,001$) по второй лактации и на 4,2-8,3 % ($P>0,05$ - $P<0,05$) по третьей лактации. Наименее продуктивными по всем лактациям являлись животные линии Рефлекшн Соверинга 198998. Отмечена тенденция к росту удоев у коров всех групп с каждой последующей лактацией. Сравнение средних удоев коров, полученных различными методами подбора, свидетельствует, что кроссированные животные показывали более высокую молочность, в сравнении с животными, полученными при внутрилинейном подборе, на 2,9 – 6,9 %, что является классическим признаком проявления гетерозиса.

При анализе данных о содержании жира в молоке можно заключить, что жирномолочность во всех группах снижалась от первой к третьей лактации. Коровы линии Рефлекшн Соверинга 198998 демонстрировали наивысшие показатели жирномолочности среди всех групп по первой и второй лактациям. По первой лактации различия с другими группами составили 0,06-0,09 п.п. ($P>0,05$ - $P<0,05$), а по второй 0,04-0,10 п.п. ($P>0,05$). В третью лактацию самое высокое значение массовой доли жира в молоке зафиксировано у особей кросса линий Вис Айдиала 933122 × Рефлекшн Соверинга 198998 – 3,55 % ($P>0,05$). Сравнение данного показателя в разрезе методов подбора показало, что на протяжении первых двух лактаций оба подбора показывали близкие результаты, но к третьей животные, для получения которых использовался межлинейный подбор, превосходили сверстниц внутрилинейного подбора на 0,06 процентного пункта. Стоит отметить, что во всех группах наблюдалось снижение жирномолочности от первой к третьей лактации, однако степень этого снижения различалась в зависимости от метода подбора: падение показателя сильнее было выражено у коров, полученных внутрилинейным подбором (на 0,23 процентного пункта).

Не установлено существенного влияния метода подбора на процентное содержание белка в молоке, при этом несколько большим данный показатель был в группе животных межлинейного подбора. Так, кроссированные коровы по первой и третьей лактации превосходили животных, полученных внутрилинейным подбором, на 0,01 и 0,02 процентных пункта.

На протяжении трех лактаций наибольшее количество молочного жира зафиксировано в третьей группе, которая включала коров кросса линий Вис Айдиала 933122 и Рефлекшн Соверинга 198998, что указывает на высокую эффективность конкретной комбинации. Превосходство по анализируемому показателю составляло от 12,9 до 28,9 кг (4,3-9,6 %; $P>0,05$ - $P<0,01$). Во всех группах наблюдался стабильный и значительный рост выхода молочного жира от первой лактации к третьей. Межлинейный подбор позволил добиться более высокого показателя выхода молочного жира, по сравнению с внутрилинейным, подчеркивая

положительный эффект гетерозиса. В первую лактацию преимущество кроссированных животных составило 6,4, во вторую – 4,3 и в третью – 4,5 %.

Во всех группах наблюдался стабильный и значительный рост выхода молочного белка от первой к третьей лактации. Третья группа, которая включает коров кросса линий Вис Айдиала 933122 и Рефлекшн Соверинга 198998, являлась абсолютным лидером во всех лактациях, что указывает на высокую эффективность данной линейной комбинации. От особей указанной группы по первой лактации было получено больше молочного белка, чем от сверстниц, на 7,9-24 кг (3,3-10,8 %; $P>0,05$ - $P<0,01$). По второй лактации разница составляла 7,0-29,8 кг (2,5-11,5 %; $P>0,05$ - $P<0,01$), по третьей – 11,1-28,3 кг (3,7-10,1 %; $P<0,05$ - $P<0,01$). Кроссированные животные демонстрировали превосходство по выходу молочного белка на протяжении трех первых лактаций. По первой лактации от них было получено на 7,3 % больше молочного белка, чем от коров внутрилинейного подбора. По второй лактации преимущество составило 3,1 %, по третьей – 3,5 %.

Проведенные исследования дают возможность заключить, что для получения высокопродуктивного поголовья селекционную работу следует ориентировать на широкое использование межлинейных кроссов сочетающихся линий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Быстрый, С. Направления повышения устойчивости функционирования рынка племенного скота в Республике Беларусь / С. Быстрый // *Аграрная экономика* – 2019. – № 5. – С. 27-35.
2. Жебровский, Л. С. Селекция животных: учебник для вузов / Л. С. Жебровский. – Санкт-Петербург: Лань, 2002. – 256 с.

УДК 637.115:001.895

ИННОВАЦИИ В РАЗВИТИИ СОВРЕМЕННЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ ДОЕНИЯ КОРОВ В СПЕЦИАЛЬНЫХ ДОИЛЬНЫХ ЗАЛАХ

Высоцкий С. С. – студент

Научный руководитель – **Бобрин И. Е.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В условиях растущего спроса на молочную продукцию и ужесточения требований к ее качеству и безопасности ключевым фактором конкурентоспособности становится модернизация процесса доения. Переход от привязного содержания к беспривязному с использованием специальных доильных залов («стандем», «елочка», «карусель», «параллель») является

технологическим стандартом современного молочного животноводства [2]. Однако сегодня фокус смещается с простой механизации на комплексную оптимизацию, где инженерные решения интегрируются с данными о здоровье, продуктивности и поведении животных [1]. Новейшие исследования направлены на создание «умных» доильных установок, которые работают не только быстро, но и адресно, повышая благополучие коров и экономическую отдачу.

Целью данного исследования было проанализировать современные тенденции и инновационные исследования в области разработки и эксплуатации установок для доения в специальных залах с акцентом на цифровизацию, биоинженерию и этичные технологии.

Эволюция доильных залов начиналась с повышения пропускной способности. В результате чего компанией «ДеЛаваль» в 1969 году была запущена первая карусельная установка, позволившая резко повысить производительность и изменить подходы к процессу доения на крупных фермах. В дальнейшем разработчики доильного оборудования стали больше уделять внимания индивидуальному подходу к животным. Так появился первый в мире роботизированный роторный доильный зал («карусель»), который был представлен той же компанией в 2010 году. Эта инновационная система, разработанная в Швеции, позволила автоматизировать процесс доения, обеспечивая высокую эффективность при минимальном количестве ручного труда.

Классические типы залов оптимизированы под скорость («карусель») или работу с животными («тандем»). Современный тренд – адаптивные системы, способные подстраиваться под поведение конкретного животного. Например, исследования по использованию RFID-меток и датчиков веса позволяют автоматически идентифицировать корову, предоставлять ей индивидуальную норму корма-концентрата во время доения и регулировать положение доильных аппаратов, минимизируя риск травм сосков [4, 7].

Роботизация и интеллектуальный анализ данных (Data Science) стали очередным этапом в развитии технологии доения. Передовыми достижениями стали полностью роботизированные доильные системы (AMS, Voluntary Milking Systems), где корова сама определяет время доения. Новые исследования в этой области сосредоточены не на механике, а на аналитике [3].

В таких системах все более широкое применение находит компьютерное зрение и машинное обучение для автоматической оценки чистоты вымени, раннего обнаружения мастита (по изменению цвета, консистенции молока, термическим изображениям вымени) и хромоты по походке животного [5]. Все чаще наблюдается интеграция данных от датчиков активности (акселерометры), данных о жвачке и анализа состава молока в

реальном времени (спектрометрия) для формирования цифрового двойника (Digital Twin) коровы. Это позволяет прогнозировать оптимальное время доения, выявлять болезни на доклинической стадии и корректировать рацион [1].

Современное доильное оборудование базируется на технологиях, обеспечивающих повышение благополучия животных (Animal Welfare). Современные установки проектируются с учетом этологии. Исследования в данном направлении включают:

- Оптимизацию среды доильного зала, когда учитывают влияние освещения (синий свет для успокоения), музыки, текстуры пола и системы мягкого управления животными (Virtual Fencing) на уровень стресса коров и скорость их движения [2, 4].

- Гигиену и здоровье вымени. Ведутся разработки систем бесконтактной преддойной подготовки (комбинированное воздействие паром, вакуумом и УФ-излучением для очистки сосков), а также изучается индивидуальная настройка параметров доения (пульсация, вакуум) в зависимости от лактационной стадии и состояния вымени для профилактики мастита [6].

- Экологический и ресурсный аспект. Новые исследования оценивают углеродный след доильных установок. Внедряются технологии рекуперации тепла от молочных танков-охладителей для подогрева воды, используются энергоэффективные приводы и вакуумные насосы. Также ведутся работы по минимизации расхода воды и моющих средств в системах СІР-мойки за счет точного дозирования и контроля качества промывки [7].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что установки для доения в специальных залах перестали быть просто оборудованием для сбора молока. Они превратились в сложные киберфизические системы, являющиеся центральным узлом сбора и анализа больших данных на молочной ферме. Будущее за интегрированными платформами, где доильный аппарат, система управления стадом и ветеринарный мониторинг объединены в единый контур. Наиболее перспективными направлениями исследований являются: дальнейшее внедрение искусственного интеллекта для предиктивной аналитики здоровья [3, 5], развитие неинвазивных методов контроля качества молока и физиологического состояния коров, а также создание полностью автоматизированных систем, повышающих продуктивность за счет минимизации стресса животного [2, 4]. Конкурентное преимущество получит не тот, у кого больше доильных мест, а тот, чьи установки «умнее» и бережнее обращаются с дойным поголовьем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бургонская, О. В. Цифровые технологии в молочном животноводстве: от сенсоров к предиктивной аналитике / О. В. Бургонская, С. В. Лебедев // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2022. – № 6. – С. 79-85.

2. Руководство по надлежащей практике животноводства для молочного скота. Раздел 4: Технологии и управление доением. ФАО Рим. – 2021. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.cost.eu/actions/FA1308/>. – Дата доступа: 05.01.2026.
3. A Review of Intelligent Milking Robotic Systems Using Deep Learning / Z. Tang [et al.] // Computers and Electronics in Agriculture. – 2023. – Vol. 210. – P. 107-138.
4. Jacobs, J. A. Invited review: The impact of automatic milking systems on dairy cow management, behavior, health, and welfare / J. A. Jacobs, J. M. Siegford // Journal of Dairy Science. – 2012. – Vol. 95(5). – P. 2227-2247.
5. Development of a Smart Imaging System for Early Detection of Mastitis in Dairy Cows Using Infrared Thermography and Machine Learning / M. Moradi Tang [et al.] // Biosystems Engineering. – 2024. – Vol. 237. – P. 58-72.
6. Scientific and Technical Report on Milking Machines and Mastitis. COST Action FA1308 // Dairy Care Action. – 2017. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.cost.eu/actions/FA1308/>. – Дата доступа: 04.01.2026.
7. Svennersten-Sjaunja, K. Pros and Cons of Automatic Milking in Europe / K. Svennersten-Sjaunja, G. Pettersson // Journal of Agricultural Science and Technology. – 2008. – Vol. 10. – P. 307-317.

УДК 636.52/.58.082.474

ПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ СОКРАЩЕНИИ СРОКОВ ИХ ВЫРАЩИВАНИЯ

Диев А. А. – студент

Научный руководитель – **Горчаков В. Ю.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Цыплята-бройлеры обладают высокой интенсивностью роста, их выращивают с целью быстрого наращивания массы и эффективного усвоения корма. От скорости роста в первую очередь зависит срок выращивания птицы до убойных кондиций.

В настоящее время главной задачей в организации технологического процесса выращивания бройлеров является получение максимального выхода товарной продукции с единицы площади птичника при минимальных затратах труда и материальных средств.

В современных условиях мясных цыплят-бройлеров обычно выращивают до 39- или 42-дневного возраста. Дальнейшая тенденция развития бройлерной промышленности связана с еще большим повышением мясной зрелости бройлеров и снижением их убойного возраста [1].

В связи с развитием глубокой переработки мяса птицы, требуются мясные цыплята с более высокой живой массой за короткий срок выращивания. Отсюда одной из задач промышленного птицеводства является разработка такой технологии, которая бы сводила к минимуму действие отрицательных факторов и способствовала максимальному проявлению генетического потенциала птицы [2].

Мировой и отечественный опыт ведения бройлерного производства показывает, что дальнейшее его развитие и конкурентоспособность возможно лишь при разработке и широком внедрении ресурсосберегающих технологий, позволяющих максимально использовать генетический потенциал продуктивности птицы [3].

В связи с вышеперечисленным представляют интерес исследования по разработке ресурсосберегающих методов и приемов повышения эффективности производства мяса цыплят-бройлеров.

Целью наших исследований являлось изучение продуктивных показателей цыплят-бройлеров в зависимости от срока их выращивания в условиях филиала «Скидельская птицефабрика» ОАО «Агрокомбинат «Скидельский» Гродненского района.

Для проведения исследований были сформированы три группы цыплят-бройлеров в трех птичниках с одинаковым оборудованием, условиями содержания, поения и кормления, при напольном способе выращивания птицы. Отличие между группами было в сроках выращивания: 1 контрольная группа – 39 дней (начальное поголовье 28 400 гол.), 2 опытная группа – 41 день (начальное поголовье 28 740 гол.) и 3 опытная группа – 43 дня (начальное поголовье 28 350 гол.).

В процессе исследований на цыплятах-бройлерах изучались такие показатели, как средняя живая масса, среднесуточный прирост живой массы, затраты корма на единицу прироста, сохранность поголовья за период выращивания, убойный выход, послеубойные показатели мясной продуктивности бройлеров, экономическая эффективность выращивания цыплят-бройлеров при разном сроке их выращивания.

Результаты исследований показали, что живая масса цыплят в суточном возрасте в среднем по группам составляла 41-43 грамма. Прирост массы за первых семь дней составил в среднем по группам 15,0 г в сутки, на 14 сутки прирост составил в 1-й контрольной группе 31,7 г в сутки, во 2-й опытной группе 33,1 г в сутки, что на 4,2 % больше, чем в 1-й группе, в 3-й опытной группе прирост составил 32,9 г в сутки, что на 0,6 % меньше 2-й опытной группы, но больше на 3,6 % показателя 1-й контрольной группы.

В 28-дневном возрасте наиболее высокой живой массой обладали цыплята 3-й опытной группы (1198 г), что на 8,5 % выше по сравнению с контролем и на 4,2 % выше по сравнению со 2-й опытной группой.

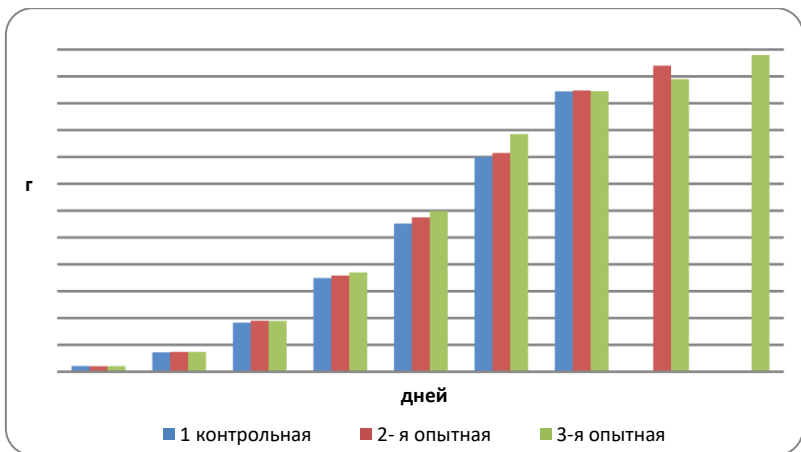


Рисунок 1 – Диаграмма изменения живой массы бройлеров

Такая тенденция сохранилась и к 35-дневному возрасту бройлеров – цыплята 3-й опытной группы превосходили контроль на 10,6 %, а показатели 2-й опытной группы – на 8,5 %.

На 39 день выращивания живая масса бройлеров во всех группах находилась практически на одном уровне, однако наиболее высокий средний вес 1 головы находился во 2-й опытной группе и составил 2095 г, что на 0,3 % выше контроля и на 0,2 % выше по сравнению с 3-й опытной группой. В 41-дневном возрасте живая масса цыплят 2 опытной группы составила 2280 г, что на 4,6 % выше показателя 3 опытной группы.

Наиболее высокий среднесуточный прирост за период выращивания оказался во 2-й опытной группе, что на 4,2 % выше по сравнению с контролем и на 1,3 % выше по сравнению с 3-й опытной группой.

Чем больше срок откорма, тем интенсивнее увеличивается расход корма на 1 кг прироста. Так, наибольший расход корма за период выращивания наблюдался в третьей группе – 1,88 кг на 1 кг прироста, что на 1,6 % выше, чем во 2 опытной группе, и на 4,3 % выше контрольной группы.

Большее поголовье птицы за период выращивания выбыло в контрольной группе – 1789 голов, из них 2,3 % по причине падежа и 4,0 % из-за выбраковки. Во 2 опытной группе выбыло 1322 головы бройлеров, из них 2,9 % падеж и 1,7 % выбраковка, что на 1,7 п.п. ниже показателя контрольной группы. В 3 опытной группе выбыло 1077 голов, из них 1,7 % по причине падежа и 2,1 % выбраковка, что на 0,8 п.п. ниже показателя 2 опытной группы и на 2,5 п.п. меньше по сравнению с контрольной группой.

Убойный выход тушек цыплят-бройлеров в 39 дней (контрольная группа) составил 73,8 %, в 41 день (2 опытная группа) – 74,4 %, что на 0,6 п.п. больше контрольной группы, а в 43 дня (3 опытная группа) – 75,1 %, что на 0,7 п.п. выше 2 опытной группы и на 1,3 п.п. выше контроля.

Результаты мясной продуктивности бройлеров показывают, что в связи с более высокой средней живой массой 1 головы бройлеров 3 опытной группы от нее было получено на 88,0 ц больше мяса по сравнению с 1-й контрольной группой и на 18,5 ц больше мяса по сравнению со 2-й опытной группой.

Так, общая масса полупотрошенных тушек в 1 контрольной группе составила 410 ц, или 73,8 % от общей живой массы сданной птицы, а во 2-й опытной группе – 465 ц, или 74,4 %, и в 3-й опытной группе – 483,3 ц, или 75,1 % соответственно (рисунок 2).

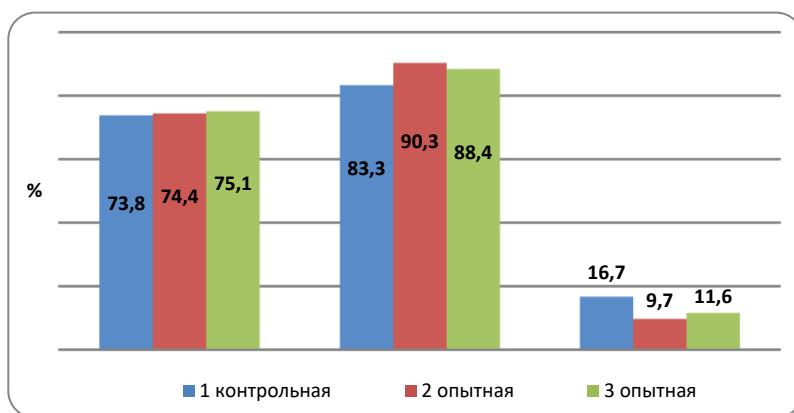


Рисунок 2 – Категорийность полупотрошенных тушек и убойный выход цыплят-бройлеров

Масса полупотрошенной тушки I категории у цыплят 1-й контрольной группы составила 83,3 %, что на 7,0 п.п. ниже показателя 2-й опытной группы и на 5,1 п.п. ниже показателя 3-й опытной группы. Больше всего полупотрошенных тушек I категории было получено при выращивании цыплят 2 опытной группы (41 день выращивания – 90,3 %). Масса полупотрошенной тушки 2 категории оказалась наиболее высокой в 1 контрольной группе – 16,7 %, что на 7,0 п.п. выше показателя 2 опытной группы и на 5,1 п.п. выше показателя 3 опытной группы.

По цвету, консистенции, наличию пеньков на тушках цыплят-бройлеров существенных различий в зависимости от сроков выращивания птицы обнаружено не было; однако у цыплят 3 опытной группы при

обвалке было обнаружено большее количество наминов на тушке в связи с проведением большего времени в сидячем положении на подстилке (более высокая живая масса).

Лучшие экономические показатели выращивания цыплят-бройлеров оказались во 2 опытной группе (срок выращивания 41 день). Так, в связи с более высоким выходом полупотрошенной тушки I категории и большей стоимостью 1 кг мяса – на 8,4 и 2,1 п.п. и 4,5 и 0,9 % соответственно, от 2 опытной группы по сравнению с 1 контрольной и 3 опытной группой было получено и большее количество прибыли от реализации мяса бройлеров – на 4,41 тыс. руб., или 28,3 %, по сравнению с 1 контрольной группой и на 2,6 тыс. руб., или 14,9 %, по сравнению с 3 опытной группой.

Расчет европейского индекса продуктивности цыплят-бройлеров показывает, что данный показатель оказался самым высоким у цыплят-бройлеров 2 опытной группы – 288 ед. что, на 9 ед. выше, чем у цыплят-бройлеров 1 контрольной группы, и на 7 ед. выше по сравнению с показателем, полученным от выращивания цыплят 3 опытной группы, что показывает о более высокой экономической эффективности производства мяса при выращивании цыплят-бройлеров до 41-дневного возраста.

Таким образом, наиболее целесообразно выращивать цыплят-бройлеров до 41-дневного возраста, что позволит получить предприятию более высокий уровень дохода производства птицеводческой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Астраханцев, А. А. Влияние сроков выращивания цыплят-бройлеров на продуктивные качества и эффективность производства мяса / А. А. Астраханцев, И. Н. Ворошилов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии, 2014. – № 3 (27). – С. 92-95.
2. Стрельцов, В. А. Результаты выращивания бройлеров разных сроков убоя / В. А. Стрельцов, А. Е. Рябичева // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2018. – № 21 (2). – С. 325-332.
3. Буяров, В. С. Ресурсосберегающие методы и приемы повышения эффективности производства мяса бройлеров / В. С. Буяров, И. П. Салеева, Е. А. Буярова // Вестник ОрелГАУ. 2009. – № 2. – С. 54-60.

РОЛЬ ФЕРМЕНТОВ В БИОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

Зинчук Т. В. – студент

Научный руководитель – **Мохова Е. В.**

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

Ферменты – это биологические белковые катализаторы, ускоряющие процессы в клетках живых организмов. Их используют для улучшения целого ряда функций организма: пищеварения, роста, если говорить о крупном рогатом скоте – повышения удоя.

Они играют решающую роль в важнейших биологических процессах: в обмене веществ, мышечном сокращении, обезвреживании чужеродных веществ, попавших в организм, в передаче сигналов, транспорте веществ, свертывании крови и многих других. Для клетки ферменты абсолютно необходимы, без них клетка, а следовательно, и жизнь не могла бы существовать.

Функции ферментов пищеварительного тракта животных заключается в гидролизе компонентов корма: белков, углеводов, жиров, без которого они не могут всасываться. Эндогенные ферменты очень активны. Емкость ферментов у здорового животного значительно больше, чем требуется для процессов гидролиза питательных веществ. Они способны переваривать питательных веществ во много раз больше, чем масса самих ферментов. Недостаточная для организма выработка типичных ферментов наблюдается у новорожденных животных и при нарушении функции пищеварения. Помимо общих свойств, для ферментов характерны специфические свойства, отличающие их от небиологических (химических) катализаторов. Важнейшими из них являются: высокая специфичность действия, термолабильность, влияние реакции среды, активаторов и ингибиторов на активность ферментов [1, 2].

Являясь катализаторами – веществами, ускоряющим реакции, – ферменты имеют ряд общих свойств с химическими, небиологическими катализаторами.

Каталитическая активность ферментов проявляется в условиях нормальной температуры (температура тела) и давления. Большинство ферментов проявляют высокую каталитическую активность в границах от 30 до 50°C. Увеличение температуры до 60°C и выше приводит к тепловой денатурации белка, следовательно, ферменты, являясь белками, теряют свою активность (инактивируются) Сухие препараты ферментов способны выдерживать нагревание до 100°C без заметной потери своей активности. Низкие температуры, как правило, вначале снижают, затем прекращают каталитическое действие ферментов, но не инактивируют их.

Возвращение фермента в оптимальные температурные условия (37-40°C) восстанавливает его активность.

Значение рН, соответствующее оптимальному, не всегда совпадает со значением рН, характерным для внутриклеточной среды организма и может быть одним из факторов, характеризующим и отвечающим за регулирование активности ферментов внутри клетки.

Многие ферменты синтезируются в неактивной форме в виде проферментов (зимогенов) – пепсин, трипсин, химо tripsин, карбоксипептидаза, панкреатическая липаза и т. д. и только в присутствии активаторов преобразуются в активные, способные к каталитическому действию формы. Механизм активации большинства ферментов, особенно пищеварительных, заключается в расщеплении пептидных связей и отщеплении от фермента низкомолекулярного пептида.

Обмен веществ в организме катализируется полиферментными системами, в которые входят ферменты, принадлежащие ко всем шести классам. Между ферментами существуют взаимосвязь, преемственность и последовательность [5].

Например, в полости желудка под влиянием пепсина начинается расщепление белков корма, в дальнейшем эти процессы продолжают, завершаясь в тонкой кишке вследствие действия ферментов трипсина, химо tripsина, аминополипептидаз, карбоксиполипептидаз, три- и дипептидаз. Часто система связи между ферментами создается посредством промежуточных продуктов реакции, причем продукт, возникший в результате деятельности одного фермента, является субстратом для следующего фермента. Примерами могут быть анаэробная фаза расщепления углеводов, цикл трикарбоновых кислот, окисление жирных кислот, орнитинный цикл образования мочевины и др. Продукты реакции одного фермента в избытке могут тормозить его активность или активность другого фермента.

Так, питательные вещества корма под влиянием гидролаз пищеварительных соков расщепляются на простые вещества (монозы, глицерин, жирные кислоты, аминокислоты и т. д.). Они поступают в кровеносную систему, затем в органы, ткани и клетки. В клетках под влиянием различных лигаз из них образуются вещества, необходимые для пластических, защитных, регуляторных, энергетических и других потребностей. Такие ферменты принято называть регуляторными. Они обычно размещены в начале мультиферментной системы. Продукт ферментативной реакции в данном случае действует как аллостерический ингибитор [3, 4].

Ферменты не входят в состав конечных продуктов реакции и выходят из реакции в первоначальном виде. Они не расходуются в процессе катализа.

Ферменты не могут возбудить реакций, противоречащих законам термодинамики, они ускоряют только те реакции, которые могут протекать и без них. Как правило, они не смещают положения равновесия реакции, а лишь ускоряют его достижение.

Для ферментов характерны и специфические свойства, отличающие их от химических катализаторов, выражающих их биологическую природу.

1. По химическому строению молекулы все ферменты являются белками.

2. Эффективность ферментов выше, чем небиологических катализаторов (скорость протекания реакции при участии фермента на несколько порядков выше, чем при участии химических катализаторов).

3. Ферменты обладают узкой специфичностью, избирательностью действия на субстраты, то есть на вещества, превращение которых они катализируют.

4. Одним из важнейших свойств ферментов как биокатализаторов является их регулируемость. Через регуляцию ферментативного аппарата осуществляется скоординированность всех метаболических процессов во времени и пространстве, направленная на производство живой материи, поддержание постоянства внутриклеточной среды, на приспособление к меняющимся внешним условиям.

5. При ферментативных реакциях в отличие от неферментативных наблюдаются лишь незначительные побочные процессы, для ферментативных реакций характерен почти 100 % выход продуктов.

Таким образом, ферменты – биологически активные органические вещества, которые ускоряют химические реакции в клетке. Зависимость скорости любой химической реакции от свойства химических веществ, их концентрации, температуры среды. Особенности химических веществ клетки: низкая химическая активность и концентрация, сравнительно низкая температура клеточной среды. Особенности химических реакций в клетке – очень большая скорость благодаря участию в них биологических катализаторов – ферментов. Ускорение химических реакций в клетке в десятки миллионов раз за счет участия в них ферментов.

Поскольку спрос на продукцию крупного рогатого скота премиум-класса растет во всем мире, сельскохозяйственный сектор вынужден внедрять эффективные и устойчивые процедуры. Ферменты, входящие в состав кормов для животных, стали передовым решением, имеющим значительные преимущества для экологической устойчивости и здоровья животных. Эти ферменты необходимы для улучшения усвоения питательных веществ, сокращения затрат на корма и уменьшения негативного воздействия на окружающую среду.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биохимия животных: Учебник для студ. зооинженер. и ветеринарн. ф-тов с/х вузов / А. В. Чечеткин [и др.]. – М.: Высш. шк., 1982. – 511 с.
2. Кононский, А. И. Биохимия животных / А. И. Кононский. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1992. – 526 с.
3. Чиркин, А. А. Практикум по биохимии: учеб. пособие / А. А. Чиркин. – Мн.: Новое знание, 2002. – 512 с.
4. Котуранов, П. Н. Физиология сельскохозяйственных животных. Часть 2.: учеб. пособие / П. Н. Котуранов; УО «БГСХА». – Горки, 1992. – 170 с.

УДК 636.2.033:637.116

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА ГОЛШТИНИЗИРОВАННЫХ ЧЕРНО-ПЕСТРЫХ КОРОВ

Казяк И. Н. – студент

Научный руководитель – **Юращик С. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Сегодня молочное скотоводство является приоритетной отраслью животноводства в нашей стране, от состояния и темпов развития которой во многом зависит благополучие большинства сельскохозяйственных организаций.

На протяжении последних десятилетий в развитии данной отрасли отмечаются положительные тенденции, характеризующиеся повышением генетического потенциала и ростом молочной продуктивности коров основного стада, внедрением новых передовых технологий производства молока, предусматривающих использование высокопроизводительных средств механизации и автоматизации трудоемких процессов, позволяющих обеспечить снижение энерго- и трудозатрат при производстве животноводческой продукции. Эти изменения привели к увеличению валового производства молока и обеспечения им населения страны. Так, если в 2024 г. в Республике Беларусь во всех категориях хозяйств было произведено 8553,1 тыс. т. молока, то в 2025 г. уже 9002,3 тыс. т. (рост объема производства на 449,2 тыс. кг, или 5,3 %). При этом средний удой на корову, составивший в 2025 г. 6577 кг молока, превысил аналогичный показатель 2024 г. на 379 кг, или 6,1 % [1]. Производство молока на душу населения за указанный период оценивается на уровне 958 кг при среднем мировом показателе около 140 кг.

Вместе с тем с повышением генетического потенциала разводимого скота часто отмечается снижение плодовитости маточного поголовья и ухудшение воспроизводства стада в целом [2, 3]. Объясняется это тем, что

длительная односторонняя селекция, направленная на рост продуктивности животных, привела к снижению способности их воспроизводству. Вместе с тем ранее считалось, что селекция, направленная на получение высокопродуктивных коров, не наносит заметного вреда их здоровью и плодовитости.

Все это подтверждает тот факт, что любые генетические и селекционные достижения в области повышения продуктивности связаны с репродуктивными качествами разводимого скота.

Целью исследований явилось изучение влияния уровня молочной продуктивности на воспроизводительные качества голштинизированных черно-пестрых коров, разводимых в КСУП «АгроСолю» Сморгонского района Гродненской области.

Исследования были проведены на поголовье коров, содержащихся на МТК «Виктория». В зависимости от уровня продуктивности всех животных разделили на 4 опытные группы: I группа – коровы с продуктивностью до 6000 кг молока за лактацию, II – 6001-7500 кг, III – 7501-9000 кг, IV группа – коровы с удоем 9001 кг молока и более. Нами было изучено влияние уровня молочной продуктивности на основные показатели, отражающие репродуктивную способность коров и состояние воспроизводства стада в условиях данного хозяйства (оплодотворяемость от 1-го осеменения, индекс осеменения, длительность сервис- и межотельного периодов, выход телят на 100 коров) и определена экономическая эффективность производства молока, полученного от опытных коров.

Установлено, что в стаде с повышением продуктивности маточного поголовья отмечается снижение их оплодотворяемости. Так, у животных с уровнем молочной продуктивности, составившей до 6000 кг молока за год, оплодотворяемость от 1-го осеменения составила 43,8 %, а у коров с более высокими удоями (от 6001 до 9001 кг молока и более) – только 37,6-28,6 %. Это негативно отражается на индексе осеменения и общей оплодотворяемости животных за год. У коров I группы при индексе осеменения 1,9, общая оплодотворяемость составила 85,7 %, а у более высокопродуктивных особей II-IV групп – соответственно 2,1-2,8 и 77,8-62,4 %.

Учитывая, что результативность осеменения коров напрямую оказывает влияние на продолжительность периода от отела до наступления стельности и интервал между двумя смежными отелами, в наших исследованиях были проанализированы показатели длительности сервис- и межотельного периодов в зависимости от уровня продуктивности животных.

Так установлено, что с повышением удоя у животных анализируемых групп длительность сервис-периода увеличивается (со 115 дней при удое коров до 6000 кг до 151 дня ($P < 0,05$) при удое животных 9001 кг и

более). Отмеченное изменение продолжительности указанного периода напрямую определяет удлинение межотельного периода, который в группе коров с уровнем продуктивности 9001 кг молока и более составил в среднем $434 \pm 20,1$ дня ($P < 0,05$), что на 39 дней больше по сравнению животными, от которых за лактацию надоили менее 6000 кг молока ($395 \pm 17,8$ дней). При этом следует отметить, что различия между указанными группами по длительности сервис- и межотельного периодов были статистически достоверными ($P < 0,05$). Закономерно, что с удлинением периода от отела до плодотворного осеменения наблюдалось снижение показателя, характеризующего количество телят, полученных в расчете на 100 коров. Так, самым низким этот показатель был у коров IV группы с продуктивностью 9001 кг и более – 75 голов, а наиболее высоким – 87 телят – у животных I опытной группы с продуктивностью до 6000 кг молока.

Расчет экономической эффективности производства молока, полученного от коров с различным уровнем молочной продуктивности, длительностью сервис- и межотельного периодов, показал, что при сложившихся показателях, отражающих состояние воспроизводства стада, а также себестоимости и реализационной цене за единицу проданной продукции (в расчете на 1 ц молока), наиболее высокий уровень рентабельности, составивший 32,3 %, был отмечен в IV группе, где в среднем на корову за лактацию было получено 9351 кг молока, а наименьшим он был в I группе – 20,6 %. Указанный показатель был на 11,7-5,7 п.п. больше, чем в I-III группах. Последнее свидетельствует о том, что даже с учетом некоторого снижения способности к воспроизводству, эффективность использования высокопродуктивных коров в условиях данного хозяйства является более высокой, так как обеспечивает получение большего объема прибыли от реализации молока.

ЛИТЕРАТУРА

1. В Беларуси рекордное количество молока за 2025 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mlyn.by/12022026/v-belarusi-proizvedeno-rekordnoe-kolichestvo-moloka-za-2025-god/>. – Дата доступа: 12.02.2026.
2. Проблема совместимости высокой молочной продуктивности, воспроизводительной способности и продуктивной жизни коров в современном скотоводстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-sovmestimosti-vysokoy-molochnoy-produktivnosti-vosproizvoditelnoy-sposobnosti-i-produktivnoy-zhizni-korov-v-sovremennom-skotovodstve/>. – Дата доступа: 07.02.2026.
3. Современные методы и практика воспроизводства стада КРС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agropost.ru/skovodstvo/tehnologii-skotovodstva/vosproizvodstva-stada-krs-praktika-metody.html/>. – Дата доступа: 07.02.2026.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧИСТОПОРОДНЫХ И ПОМЕСНЫХ ХРЯКОВ НА ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОМ ЭТАПЕ ПРОМЫШЛЕННОГО СКРЕЩИВАНИЯ

Климанов В. А. – студент

Научный руководитель – Мордечко П. П.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Среди пород свиней, разводимых в Беларуси, наиболее высокой мясной продуктивностью отличается порода пьетрен, недавно завезенная в республику. Эта особенность продуктивности делает перспективным ее использование взамен производителей породы дюрок, которая традиционно используется в качестве специализированной мясной породы на завершающем этапе промышленного скрещивания [1].

Однако в литературе имеются противоречивые сведения о влиянии хряков пород пьетрен на откормочные качества, резистентность, стрессуемость и качество мясосальной продукции помесного молодняка, а также репродуктивные качества свиноматок, снижение которых может значительно уменьшить суммарный эффект скрещивания [2, 3].

В связи с этим, целью наших исследований явилось изучение эффективности использования чистопородных и помесных хряков пород дюрок и пьетрен на заключительном этапе промышленного скрещивания в условиях свиноводческого комплекса ГП «Черняховский-Агро» Кореличского района Гродненской области.

Известно, что в качестве материнских форм в системах скрещивания наибольшее распространение получили крупная белая порода (или йоркшир) и ландрас. Поэтому в качестве исходного материала в своих исследованиях мы использовали помесных свиноматок $\frac{1}{2}$ йоркшир (Й) $\frac{1}{2}$ ландрас (Л), а также производителей породы дюрок (Д), пьетрен (П) и помесных хряков $\frac{1}{2}$ дюрок $\frac{1}{2}$ пьетрен. Схема подбора родительских пар приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группы	Порода или породное сочетание		
	матки	хряки	молодняк
1 контрольная	1/2 Й 1/2 Л	Д	1/4 Й 1/4 Л 1/2 Д
2 опытная	1/2 Й 1/2 Л	П	1/4 Й 1/4 Л 1/2 П
3 опытная	1/2 Й 1/2 Л	1/2 Д 1/2 П	1/4 Й 1/4 Л 1/4 Д 1/4 П

Как видно из данных таблицы 1, помесных двухпородных свиноматок генотипа 1/2 Й 1/2 Л осеменяли спермопродукцией хряков породы дюрок (1 группа), пьетрен (2 группа) и помесных хряков 1/2 Д 1/2 П (3

группа). Контролем служил широко распространенный в республике вариант скрещивания помесных маток генотипа 1/2 Й 1/2 Л с производителями породы дюрок (1 группа).

Важнейшим показателем репродуктивных качеств свиноматок является выход приплода в расчете на опорос (таблица 2).

Таблица 2 – Репродуктивные качества свиноматок

Показатели	Сочетания генотипов		
	1/2Й 1/2Л x Д	1/2Й 1/2Лx П	1/2Й 1/2Лx 1/2 Д 1/2 П
Многоплодие, голов	12,7±0,86	11,5±0,92	12,1±0,89
Крупноплодность, кг	1,22	1,27	1,24
Молочность, кг	69,0±1,47	62,1±1,64**	65,4±1,71
Масса 1 гол. к отъему, кг	8,36	8,46	8,34
Сохранность к отъему, %	92,1	90,2	91,2

Примечание – * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$

Как показали результаты нашего опыта, замена производителей породы дюрок (1 группа) на хряков породы пьетрен (2 группа) при скрещивании с помесными матками генотипа 1/2Й 1/2Л наблюдается тенденция к некоторому снижению репродуктивных качеств – количество живорожденных поросят в одном опоросе снизилось с 12,7 до 11,5 голов, или на 1,2 поросенка (9,4 %), однако установленная с контролем разница не была статистически достоверна – $P > 0,05$.

В результате учета анализа живой массы новорожденных поросят установлено, что потомки хряков породы пьетрен обладали несколько большей живой массой при рождении, что без сомнения связано с более низким многоплодием свиноматок во второй опытной группе.

Молочность свиноматок генотипа 1/2 Й 1/2Л при скрещивании с хряками породы дюрок (1 группа) составила 69,0 кг и была больше, чем во второй опытной группе, на 6,9 кг, или 11,1 % ($P < 0,01$). Несмотря на более высокую молочность маток контрольной группы, масса потомков хряков породы пьетрен во второй опытной группе при отъеме была наибольшей и составила 8,46 кг, что на 0,1 кг, или 1,2 %, больше, чем в контроле. Сохранность потомков производителей породы пьетрен к отъему была несколько меньше, чем в первой группе, – на 1,9 п.п.

Использование помесных производителей 1/2Д 1/2П для скрещивания со свиноматками генотипа 1/2Й 1/2Л в третьей опытной группе дало промежуточные результаты. При этом многоплодие и молочность свиноматок была больше, чем при использовании в скрещивании чистопородных пьетренов (3 группа), на 5,2 и 5,3 %.

Резюмируя вышеизложенное, можно сделать вывод о негативном влиянии хряков породы пьетрен на репродуктивные качества помесных свиноматок генотипа 1/2 Й 1/2 Л при скрещивании, и некотором улучшении

репродуктивных качеств при использовании помесных производителей генотипа $\frac{1}{2}$ Д $\frac{1}{2}$ П.

Откормочные качества подопытного молодняка изучались в условиях промышленного комплекса. Данные об изменении живой массы подопытных животных с возрастом показаны в таблице 3.

Таблица 3 – Изменение живой массы трехпородного молодняка с возрастом, кг

Группы	Генотип молодняка	Возраст, дней			
		1	28	90	180
1	1/4Й1/4Л1/2Д	1,22	8,36	38,8±0,44	117,5±1,16
2	1/4Й1/4Л1/2П	1,27	8,46	37,9±0,32	112,9±1,34*
3	1/4Й1/4Л1/4Д1/4П	1,24	8,34	38,5±0,27	115,4±1,08

Примечание – * $P \leq 0,05$

Как видно из данных таблицы 3, при рождении и при отъеме более высокой живой массой обладали потомки хряков породы пьетрен (3 группа), однако уже к переводу на откорм в 90 дней живая масса потомков производителей породы дюрок (1 группа) была выше, чем у потомков хряков породы пьетрен (2 группа), на 0,9 кг, или 2,4 %, и составила 38,8 кг. Живая масса потомков помесных хряков из третьей группы в 90 дней составила 38,5 кг и тоже была выше аналогичного показателя сверстников из второй опытной группы.

Еще большие различия в живой массе помесного молодняка наблюдались в конце откорма в 180 дней. Замена хряков породы дюрок (1 группа) на производителей породы пьетрен (2 группа) при скрещивании с матками генотипа $\frac{1}{2}$ Й $\frac{1}{2}$ Л сопровождалась снижением живой массы потомков к концу откорма на 4,6 кг, или 4,1 %, при этом установленная с контролем разница была статистически достоверна ($P < 0,05$). Использование помесных хряков $\frac{1}{2}$ Д $\frac{1}{2}$ П на заключительном этапе скрещивания (3 группа) также сопровождалось снижением живой массы потомков к концу откорма до 115,4 кг, что на 2,1 кг, или 1,8 %, меньше, в сравнении с показателями контрольной группы.

Таким образом, в результате исследований нами была установлена тенденция существенного влияния генотипа отца на откормочные качества помесного потомства и превосходство потомков полукровными по породе дюрок (1 группа) над сверстниками с кровностью по породе пьетрен на 1,8-4,1 %.

Среднесуточный прирост живой массы подопытного молодняка при выращивании и откорме целиком и полностью зависел от живой массы помесей к концу соответствующего периода (таблица 4).

Таблица 4 – Возрастная динамика среднесуточных приростов подопытного молодняка, г

Группы	Генотип молодняка	Период, дней		
		1-28	29-90	81-180
1	1/4 Й 1/4 Л 1/2Д	255	491	874±14,5
2	1/4 Й 1/4 Л 1/2 П	257	475	833±15,4
3	1/4 Й 1/4 Л 1/4 Д 1/4 П	254	486	854±12,5

Стабильно высоким приростом живой массы как на доращивании, так и на откорме отличался трехпородный молодняк контрольной группы, среднесуточный прирост которого составил 491 и 874 г соответственно, и превосходил аналогичные показатели сверстников второй и третьей опытных групп на 5-16 и 20-41 г, однако установленные межгрупповые различия не были статистически достоверны – $P>0,05$.

Наименьший среднесуточный прирост на выращивании, доращивании и откорме наблюдался у потомков производителей породы пьетрен (2 группа) – 475 и 833 г.

Мясные качества товарных свиней определяют потребительскую приемлемость получаемой от них продукции и все в более значительной степени влияют на прибыльность и конкурентоспособность отрасли.

Результаты контрольного убоя молодняка свиней изучаемых генотипов представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Убойные и мясные качества опытного молодняка

Показатели	Генотипы молодняка		
	1/4Й1/4Л 1/2Д	1/4Й1/4Л 1/2 П	1/4Й1/4Л 1/4Д1/4П
Предубойная живая масса, кг	117,5±1,16	112,9±1,34*	115,4±1,08
Масса парной туши, кг	79,0±1,11	76,3±1,18	77,8±1,04
Убойный выход, %	67,2±1,15	67,6±1,33	67,4±1,09
Толщина шпика над 6-7 грудными позвонками, мм	28,7±1,86	26,0±1,44	27,5±1,56
Длина туши, см	101,6±1,77	100,4±1,80	101,5±0,94
Площадь «мышечного глазка», см ²	47,6±2,94	49,5±3,15	49,2±2,46
Расчетная толщина шпика при живой массе 100 кг, мм	23,5±2,52	22,1±2,12	22,9±1,19
Расчетная длина туши при живой массе 100 кг, см	98,1±2,11	97,8±1,95	98,4±1,66
Расчетная площадь «мышечного глазка», см ²	45,8±2,99	48,2±3,24	47,7±2,31

Примечание – * $P\leq 0,05$

В результате наших исследований установлено, что, несмотря на межгрупповые различия молодняка по предубойной живой массе, убойный выход туш животных различался мало – 67,2-67,6 %.

Одним из важнейших показателей, тесно коррелирующих с содержанием мяса в туше, является толщина шпика и площадь «мышечного глазка».

Как и ожидалось, замена хряков породы дюрок (1 группа) на производителей породы пьетрен (2 группа) и 1/2Д 1/2П (3 группа) на заключительном этапе промышленного скрещивания повлияла на некоторое снижение толщины хребтового сала.

Во второй опытной группе этот показатель при пересчете на одинаковую живую массу 100 кг уменьшился на 1,4 мм, или 6,0 %. Использование помесных хряков 1/2Д1/2П (3 группа) в промышленном скрещивании также привело к снижению толщины шпика на 0,6 мм (3,8 %), но установленная межгрупповая разница не была статистически достоверна ($P > 0,05$).

Площадь «мышечного глазка» возросла с 45,8 см² в первой группе до 48,2 см² во второй, то есть на 2,4 см², или 5,2 %, и на 1,9 см² (4,1 %) в третьей опытной группе ($P > 0,05$).

Длина туши у помесей изучаемых генотипов различалась мало и составила 97,8-98,4 см.

Таким образом, в наших исследованиях установлено, что замена производителей породы дюрок (1 группа) на хряков породы пьетрен (2 группа) и 1/2Д1/2П (3 группа) при промышленном скрещивании с помесными свиноматками генотипа 1/2Й1/2Л снижает репродуктивные качества помесных свиноматок и откормочные качества молодняка, но способствует некоторому повышению мясных качеств получаемых помесей, однако в целом не способствует повышению прибыльности отрасли и увеличению рентабельности производства свинины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Танана, Л. А. Эффективность промышленного скрещивания маток крупной белой породы с хряками мясных пород / Л. А. Танана, Н. Н. Климов, С. И. Коршун // Пути интенсификации отрасли свиноводства в странах СНГ: тезисы докладов XIII международной научно-практической конференции по свиноводству (14-15 сентября 2006 г.) / РУП «Институт животноводства Национальной академии наук Беларуси» (Жодино). – Жодино: Институт животноводства НАН Беларуси, 2006. – С. 139-141.
2. Адаптация свиней высокоценных мясных генотипов в условиях промышленной технологии / И. П. Шейко [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2009. – №9. – С. 10-12.
3. Эффективность использования хряков породы пьетрен на заключительном этапе промышленного скрещивания / П. П. Мордечко [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Главное управление образования, науки и кадров, Учреждение образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия». – Горки, 2005. – Вып. 8, Ч. 2. – С. 76-78.

ЗАВИСИМОСТЬ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК ОТ ПРОДУКТИВНОСТИ ИХ МАТЕРЕЙ

Крокос В. И. – магистрант

Научный руководитель – **Коршун С. И.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Животноводство Республики Беларусь представлено большим количеством специализированных отраслей. Скотоводство – первая по значению отрасль животноводства нашей страны, на долю которой приходится более половины стоимости валовой продукции животноводства [1]. Обеспечение населения страны высококачественными молочными и мясными продуктами в достаточном количестве – главная задача, стоящая перед работниками агропромышленного комплекса, решаемая путем интенсификации животноводства, что требует, в том числе, и применения современных методов племенной работы, включающих в себя использование достижений в области генетики и биотехнологии животных [2].

Специфика молочного скотоводства обуславливает особенности интенсификации, которые проявляются в том, что эффективность отрасли зависит от степени использования потенциальных возможностей животных. Знание племенной ценности и продуктивности родителей является одним из факторов, обеспечивающих успех селекционно-племенной работы по совершенствованию продуктивных качеств молочного скота. Несмотря на то, что, по некоторым данным, 60-70 % генетического прогресса обуславливается быками-производителями, оценка влияния коров-матерей на удой и качественный состав молока потомков является одной из ведущих предпосылок разведения крупного рогатого скота, отвечающего современным требованиям интенсивного молочного скотоводства [3].

Широкое племенное использование высокопродуктивных коров способствует накоплению ценного генетического потенциала в последующих поколениях, повышает шансы на получение высокопродуктивных племенных стад [4].

Целью научных исследований было изучение зависимости продуктивности коров-первотелок от продуктивности их матерей.

Исследования проведены в условиях КСУП «Племзавод «Россь» Волковысского района Гродненской области на 446 коровах голштинизированной черно-пестрой породы, родившихся в 2020-2021 годах и имеющих не менее 1-й законченной лактации.

Отобранные животные были разделены на группы исходя из величины удоя матерей по наивысшей лактации. В первую группу вошли

коровы, удой матерей которых по наивысшей лактации составил до 6000 кг, во вторую группу – от 6000 до 6999 кг, в третью группу – от 7000 до 7999 кг, в четвертую – от 8000 до 8999 кг, в пятую – 9000 до 9999 кг, в шестую – от 10 000 до 10 999 кг, в седьмую – 11 000 молока и более.

Оценку молочной продуктивности подопытных коров-первотелок (удой, содержание жира и белка в молоке, количество молочного жира и белка) проводили по данным племенного учета хозяйства.

Биометрический анализ материалов исследований был выполнен по общепринятым в зоотехнических исследованиях алгоритмам с использованием компьютерной программы Microsoft Excel.

Результаты исследований показали, что у большинства коров-дочерей (24,9 % от всех оцениваемых животных) матери имели наивысшую продуктивность в пределах от 7000 до 7999 кг. На 7,4 п.п. меньше было животных с продуктивностью матерей 10 000-10 999 кг (17,5 %), на 7,9 п.п. меньше с продуктивностью матерей 8000 кг и выше (17,0 %). Наименьшее количество среди отобранных животных происходило от матерей с удоем по наивысшей лактации до 6000 кг молока (6,1 %) и 11 000 кг молока и более (5,2 %).

Изучение показателей молочной продуктивности коров-первотелок свидетельствует о том, что она определенным образом зависела от продуктивности их женских предков. Так, максимальным показателем удоя по первой лактации характеризовались коровы, полученные от матерей с удоем по наивысшей лактации 11 000 кг молока и более – 9269 кг. Статистически значимые различия определены с 1 (1742 кг), 2 (1197 кг) и 3 (1071 кг) группами. Установлено превосходство дочерей над матерями по количеству надоенного молока в группах с продуктивностью матерей до 8000 кг молока.

Наибольшая массовая доля жира в молоке отмечена у коров, удой матерей которых был в пределах 7000-7999 кг – 4,02 %. Превосходство над показателем животных других групп составляло от 0,05 до 0,14 п.п. ($P>0,05$ - $P<0,001$).

По показателю массовой доли белка в молоке превосходством характеризовали особи седьмой группы, происходящие от матерей с максимальным удоем по наивысшей лактации. Содержание белка в молоке у них было выше, чем в других опытных группах, на 0,08 ($P>0,05$) – 0,12 ($P<0,001$) процентного пункта.

Дочери коров с удоем по наивысшей лактации 11 000 кг молока и более являлись лидерами и по показателям количества молочного жира и белка, полученного за первую лактацию – 315,5 и 270,6 кг соответственно.

Следует отметить тенденцию повышения значений удоя, выхода молочного жира и белка с увеличением уровня удоев коров-матерей по

наивысшей лактации. По показателям массовой доли жира и белка взаимосвязи не установлено.

Таким образом, можно сделать заключение, что уровень удоев матерей оказал существенное влияние на продуктивность дочерей-первотелок. Полученные результаты указывают на значимость и эффективность в условиях данного хозяйства отбора телок по происхождению в раннем возрасте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Недашковская, Н. Развитие сельского хозяйства Республики Беларусь / Н. Недашковская, Н. Родцевич // Матер. докл. межд. науч. конф. (20 октября 2015 г., Тернопольская государственная сельскохозяйственная опытная станция ИКСХП НААН). – Ч.1 – Тернополь, 2015. – С. 25-30.
2. Шейко, И. П. Перспективы научной и инновационной деятельности в животноводстве Беларуси / И. П. Шейко // Вес. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. аграр. наук. – 2018. – Т. 56, №2. – С. 188-199.
3. Дамаров, И. С. Связь признаков молочной продуктивности у коров-матерей и их дочерей голштинской породы по 1-й лактации / И. С. Дамаров, Н. И. Шишин // Проблемы биологии, зоотехнии и биотехнологии: сб. тр. науч.-практ. конф. науч. общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета Новосибирского ГАУ. – Новосибирск: Издат. НГАУ «Золотой колос», 2018. – С. 91-95.
4. Чеченихина, О. С. Реализация генетического потенциала молочной продуктивности коров / О. С. Чеченихина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – № 9 (83). – С. 59-62.

УДК 633.31/.37:636.085.52

ВЛИЯНИЕ ФАЗЫ ВЕГЕТАЦИИ И ВРЕМЕНИ СКАШИВАНИЯ НА КАЧЕСТВО ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ГАЛЕГИ ВОСТОЧНОЙ

Кулакович А. Д. – студент

Научный руководитель – **Зенькова Н. Н.**

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь

Бесперебойное обеспечение животных полноценными кормами в летне-пастбищный и зимне-стойловый периоды является ключевым фактором для достижения высокой продуктивности и экономической эффективности животноводства. Низкое качество кормов не только снижает продуктивность скота, но и приводит к перерасходу ресурсов, увеличению себестоимости продукции и ухудшению здоровья животных. Для решения этой проблемы важно не только использовать интенсивные методы выращивания и заготовки кормов, но и внедрять высокобелковые культуры с продолжительным периодом вегетации. Такие растения способны интенсивно возобновлять рост ранней весной и вегетировать до

поздней осени, что особенно важно в условиях сезонного дефицита кормов [4].

Одним из перспективных направлений в этом контексте является использование галеги восточной, которая отвечает всем перечисленным требованиям. Галега восточная – это многолетнее бобовое растение, обладает высокой питательной ценностью, что делает ее ценным кормом для сельскохозяйственных животных. Основные достоинства галеги восточной: она содержит высокое количество белка, витаминов и минералов, необходимых для полноценного питания животных, что способствует повышению продуктивности и улучшению общего состояния здоровья животных; способно расти и развиваться в течение длительного времени, начиная с ранней весны и заканчивая поздней осенью, что позволяет обеспечить животных кормом на протяжении всего года, что особенно важно в регионах с коротким вегетационным периодом; она быстро восстанавливается после скашивания, что позволяет использовать ее для заготовки кормов в больших объемах; растение обладает высокой устойчивостью к засухе, холоду и другим неблагоприятным факторам, что делает его пригодным для выращивания в различных климатических условиях; галега восточная не требует интенсивного использования химических удобрений и пестицидов, что делает ее выращивание экологически безопасным и способствует сохранению природных ресурсов.

Внедрение галеги восточной в систему кормопроизводства может значительно повысить эффективность животноводства, снизить затраты на корма и улучшить качество продукции. Однако для успешного использования этой культуры необходимо учитывать особенности технологии ее возделывания и технологические приемы заготовки кормов из высокобелковых культур [1-3].

Целью исследований являлось изучение химического состава зеленой массы галеги восточной в зависимости от фазы вегетации (стеблевание, бутонизация) и укоса (первый, второй).

Исследования химического состава зеленой массы осуществляли в лаборатории кафедры кормления сельскохозяйственных животных им. В. Ф. Лемеша по общепринятым методикам зоотехнического анализа.

Исследования, проведенные в северном регионе республики, выявили крайне низкий уровень сухого вещества (СВ) у галеги восточной, что характерно для бобовых трав. В конце стеблевания концентрация СВ составляла всего 10,1 %, в фазе бутонизации этот показатель увеличился до 14,3-15,2 %, что все же остается ниже средних значений для бобовых трав. Анализ концентрации сырой клетчатки в СВ показал, что она также изменялась в зависимости от фазы вегетации и укосов. В конце стеблевания содержание сырой клетчатки составляло около 23,4 %, а в фазе бутонизации увеличивалось до 30,1-32,5 %, что свидетельствует о повышении

структурной составляющей корма. Это важно для жвачных животных, которым требуется высокое содержание клетчатки для нормального пищеварения.

Концентрация сырого протеина в СВ галеги восточной также демонстрировала значительные изменения. В конце стеблевания первого укоса она достигала максимума – 28,9 %, однако в фазе бутонизации протеин снижался до 22,1 %, где снижение составило в 1,31 раза. Во втором укосе снижение протеина было еще более значительным – с 27,5 % до 20,6 % (в 1,33 раза). Эти изменения связаны с физиологическими особенностями данной культуры. В период бутонизации растения активно используют питательные вещества для формирования цветков и плодов, что приводит к перераспределению азота из листьев в репродуктивные органы. В результате содержание протеина в листьях снижается.

Идентичные тенденции наблюдались и в отношении концентрации золы и каротина. В конце стеблевания первого укоса зола составляла 3,1 %, а в фазе бутонизации – 2,8 %. Каротин также снижался с 35,2 мг/кг СВ в конце стеблевания до 29,7 мг/кг СВ в фазе бутонизации.

Эти данные подчеркивают важность правильного выбора фазы уборки для получения максимально питательного корма.

Концентрация кальция и фосфора в зеленой массе галеги восточной изменялась незначительно как по фазам вегетации, так и по укосам. Кальций находился в пределах 1,04-1,1 %, а содержание фосфора – от 0,29 до 0,33 %. Эти показатели важны для оценки качества корма, так как кальций необходим для нормального развития костной ткани и других физиологических процессов и играет ключевую роль в энергетическом обмене и метаболизме нуклеиновых кислот.

Уровень жира в сухом веществе колебался в пределах 3,0-3,2 %. Минимальное содержание жира (3,0 % в СВ) было обнаружено в зеленой массе 2-го укоса в фазе бутонизации. Жир является важным источником энергии для животных, а также содержит незаменимые жирные кислоты, необходимые для нормального функционирования организма. В фазе бутонизации отмечен активный рост вегетативных органов, что может быть связано с перераспределением питательных веществ в пользу роста, а не накопления липидов.

Динамика энергосодержащих веществ (протеина, клетчатки, жира) в зеленой массе галеги оказала влияние на ее энергетическую питательность. Максимальная энергетическая ценность была выявлена в конце стеблевания 1-го укоса (11,6 МДж обменной энергии или 1,09 кормовых единиц на 1 кг сухого вещества). Это связано с тем, что в этот период растение накапливает наибольшее количество сухих веществ, включая углеводы и белки, которые являются основными источниками энергии. Минимальная энергетическая ценность (9,9 МДж ОЭ, или 0,79 ком.

ед.) была обнаружена в фазе бутонизации 2-го укоса. В этой фазе активно формируются репродуктивные органы, что может снижать накопление сухих веществ и энергии в зеленой массе.

Аналогичная тенденция наблюдалась и в отношении переваримого протеина. Максимальная концентрация переваримого протеина (24,5-25,0 %) была отмечена в конце стеблевания 1-го укоса, что связано с накоплением белка в период активного роста и развития вегетативных органов. В фазе бутонизации 2-го укоса содержание переваримого протеина было минимальным (18,5-19,0 %), что также связано с перераспределением азота в пользу формирования репродуктивных органов. Динамика содержания кальция, фосфора, жира и протеина в зеленой массе галеги восточной существенно влияет на ее энергетическую ценность и питательность. Это важно учитывать при планировании кормления сельскохозяйственных животных, особенно в периоды активного роста и формирования репродуктивных органов растений.

Таким образом, установлено, что для получения максимального качества кормовой массы важно правильно определить сроки уборки трав. Первый укос рекомендуется проводить в конце фазы стеблевания, когда концентрация протеина и каротина находится на пике, что делает кормовую массу наиболее питательной и полезной для животных. Второй укос следует проводить в фазу бутонизации, что позволяет сохранить достаточный уровень белка и витаминов и является подходящим сырьем для заготовки кормов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зенькова, Н. Н. Влияние фазы вегетации и укоса на качественный состав зеленой массы галеги восточной / Зенькова Н.Н., Микуленок В. Г., Шлапунов В. Н. Аналитический обзор. Минск, 2003.
2. Зенькова Н.Н. учебное пособие Основы ботаники, агрономии и кормопроизводства / Н.Н. Зенькова, Н.П. Лукашевич, В. Н. Шлапунов. – Минск, 2009.
3. Зенькова, Н. Н. Зависимость продуктивности галеги восточной от уровня минерального питания Вести академии / Н. Н. Зенькова // Весті НАН Беларусі. Сер.1, Аграрныя навукі. – 2008.- № 2. – С. 61-67.
4. Микуленок, В. Г. Резервы молочного скотоводства / В. Г. Микуленок, Н. Н. Зенькова // Ветеринарный журнал Беларуси – 2016.- № 1. (3) – С. 21-24.

ВЛИЯНИЯ РАЗНЫХ СПОСОБОВ ОБСУШИВАНИЯ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ НА ИХ РОСТ И РАЗВИТИЕ

Макаревич А. В. – студент

Научный руководитель – **Кравцевич В. П.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Одним из основных направлений дальнейшего совершенствования технологий содержания телят в молозивный период является совершенствование современных технологических приемов выращивания и внедрение в производство устройств для обслуживания телят.

Важно, чтобы корова облизала новорожденного теленка. Влияние длительного и энергичного облизывания коровой-матерью новорожденного начинает быстро сказываться на состоянии его организма. При облизывании теленка под воздействием лизоцима материнской слюны кожный покров приобретает бактерицидные свойства. Массаж воздействует на кожу, мышцы, диафрагму, улучшая вентиляцию легких и кровообращение. Одновременно в процессе облизывания теленка в организм матери поступает 1,5-2 л первородной слизи и околоплодных вод, что оказывает положительное действие на ее организм: быстрее удаляются лохии, сокращается матка, способствуя выделению последа, восстанавливаются родополовые пути после родов.

Если корова отказалась облизать новорожденного, его надо обтереть, промассажировать тело соломенным жгутом или мешковиной, чтобы возбудить кровообращение и дыхание, а затем поместить теленка в обогреваемую клетку. Это необходимо делать, так как на теле новорожденного остаются еще 2-3 кг околоплодной жидкости, которую нужно удалить. Если теленок не будет вовремя обтертым от влаги, то на ее испарение расходуется большое количество внутренней энергии, что приводит к гипотермии организма. У необсушенного под лампой теленка в холодном и сыром помещении температура снижается до 32-33°C и он погибает от холода.

По мнению А. Ф. Трофимова и др. (2001), существует большая взаимосвязь между приростом живой массы, уровнем резистентности телят и сроками дачи им молозива. С биологической точки зрения более рациональным методом получения молозива теленком является подсосный. Высасывая молозиво непосредственно из вымени коровы, теленок получает его в чистом, незагрязненном виде и оптимальной температуры.

При естественном способе питания телят (подсос) в результате акта сосания молозиво мелкими и частыми порциями, смешиваясь со слюной, поступает по пищеводному желобу в сычуг, минуя рубец, сетку и книжку.

У новорожденных телят пищеводный желоб хорошо развит. Края его при смыкании образуют канал с широким просветом. Смыкание краев пищевого желоба происходит рефлекторно. Этот рефлекс возникает при приеме жидкого корма в момент его поступления в полость рта. Пищеводный желоб не замыкается совсем или замыкается недостаточно при большом объеме глотка. Прием молозива сосанием способствует наиболее полному обогащению его слюной.

При подсосном методе телята меньше подвергаются желудочно-кишечными заболеваниями, у них значительно больше иммуноглобулинов в крови и повышается их сохранность по сравнению с ручной выпойкой. Содержание новорожденных телят совместно с матерями даже не длительный период времени способствует быстрой нормализации состояния коровы и адаптации телят к внешней среде. При ручной выпойке телят через сосковую поилку с нормальным (2-3 мм) отверстием имитируется подсос. Из соски с увеличенным отверстием молозиво льется как из воронки и поступает в сычуг с еще большей скоростью, чем при поении из ведра, почти не смешиваясь со слюной. Проходя через пищевод, молозиво сильно его заполняет, в результате чего пищеварительный желоб вмещает такое количество жидкости, и часть корма попадает в рубец и сетку, где образуется твердый казеиновый сгусток. Он загнивает, вызывая токсическую диспепсию.

Кратковременный подсос коров телятами полезен и необходим как элемент технологии проведения отелов и содержания новотельных коров. Этот период, как правило, совпадает с отделением последа.

Цель исследований – изучить совершенствование технологии выращивания ремонтных телок. Для достижения поставленной цели решали следующие основные задачи: установить влияние разных способов содержания телочек в зимний период года на рост, развитие, оплату корма приростами живой массы.

Схема исследования приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	К-во голо	Живая масса в начале опыта, кг	Способ обсушивания и обогрева новорожденных телят
1	20	25,6±0,20	Под коровой в течение часа
2	20	26,1±0,16	Телят помещали под лампы ИК для обогрева и обсушивания
3	20	25,9±0,20	Телят помещали в (бокс) для обогрева и обсушивания подогретым воздухом

В соответствии со схемой, в каждую из 3-х групп подобрали по методу групп-аналогов по пять новорожденных телочек. Животных I группы содержали вместе с матерью в течение часа, II группы

обсушивали и обогревали под лампами ИК-обогрева, а 3 группу – обогревали и высушивали в боксе.

Основные показатели микроклимата в зоне обсушивания и обогрева новорожденных телят приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные показатели микроклимата в зоне обсушивания и обогрева новорожденных телят

Показатели	Норматив	Зимний период		
		группы		
		1	2	3
Температура воздуха, °С	16-20	6,1 ± 0,17	18,7 ± 0,26	36,1 ± 0,28
Относительная влажность воздуха, %	70-75	81,14 ± 0,36	80,75 ± 0,34	70,31 ± 0,32**
Содержание аммиака в воздухе, мг/м ³	8	7,6 ± 0,22	11,9 ± 0,17	6,2 ± 0,25**
Скорость движения воздуха, м/с	0,2-0,3	0,49 ± 0,03	0,54 ± 0,02	1,49 ± 0,02**
Длительность обсушивания новорожденного теленка, мин		60,0 ± 2,37	268,33 ± 1,57	70,28 ± 0,83

При обсушивании новорожденных телят под ИК-лампой температура в 3 раза выше, чем окружающего воздуха в коровнике, а при использовании специального бокса для обсушивания (III группа) она была в 6 раз выше контроля (I группа). Скорость движения воздуха в боксе была выше в 3 раза по сравнению с обычными условиями за счет работы калорифера, что ускоряло удаление избыточной влаги с поверхности тела.

Относительная влажность воздуха была на 10 % ниже в боксе по сравнению с клеткой-вольером под ИК-лампой. Бактериальное обсеменение воздуха было ниже в 5-5,7 раз в боксе. По времени, необходимом для обсушивания телят, была обнаружена значительная разница между всеми группами. У животных III группы этот процесс занял в 6,7 раза меньше времени, чем у телят II группы, где использовали лампы ИК-нагрева. Общий результат применения бокса для обсушивания и обогрева новорожденных телят подтвердил его положительное влияние на сохранность молодняка. Так, из 20 телочек I группы не было выбраковано телят, что свидетельствует о его достаточно высокой эффективности, из II группы выбыли 3 головы, а из III группы выбыло 2 головы. Динамика живой массы подопытных телочек при разных способах их обсушивания приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Динамика живой массы подопытных телочек при разных способах их обсушивания и обогрева

Показатели	Группа		
	1	2	3
При рождении, кг	25,93±0,20	26,07±0,16	25,67±0,20
В 30 суток	48,64±0,88	46,96±1,19	40,01±1,10
В 60 суток	70,16±0,64***	68,38±1,02***	65,67±0,75
Среднесуточный прирост, г	737±32	705±30	667±25

Анализ первых 60 суток выращивания телочек таблица 3 позволяет заключить, что использование разных технологических приемов и средств обсушивания и обогрева новорожденных телят оказывает различное влияние на их рост. Телочки, находившиеся под коровой, получили молозиво черед 25 минут, а вторая группа не имела сосательного рефлекса в течение часа и вынуждены были поить через зонд, а которые обсушивали в боксе, поили через зонд.

В результате проведенных исследований было установлено, что телочки, находившиеся под коровой, за период выращивания имели среднесуточный прирост выше второй группы на 32 г, или 4,5 %, а третьей – на 70 г, или 10,5 % ($P>0,999$).

При высушивании в боксе на телятах остается пленка от слизи, непроницаемая для воздуха.

Таким образом, использование бокса для обогрева и высушивания новорожденных телочек не дает возможности нормальному обмену через кожу третьей группе так, как околоплодная слизь образует пленку.

Телята, находившиеся под коровой, были более энергичные и потребляли молозиво 5 раз в течение часа, а телята третьей группы были вялые.

При изучении экономической эффективности разных способов выращивания ремонтных телочек и ввода их в эксплуатацию было установлено, что по величине среднесуточных приростов живой массы опытный молодняк опережал контрольных ровесниц и рентабельность первой группы составила 11,2 %, второй группы – 3,25 % и третьей – 4,5 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Костерин, Д. Ю. Холодный метод выращивания телят – способ повышения их резистентности и сохранности / Д. Ю. Костерин // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – №6. – С. 20-22.
2. Минаков, В. Н. Интенсивность роста телят при различных способах выпаивания молочных кормов / В. Н. Минаков // Исследования молодых ученых в решении проблем животноводства: материалы VI Международной научно-практической конференции, г. Витебск, 24-25 мая 2007 года. – Витебск: ВГАВМ, 2007. – С. 213-214.
3. Сивкин, Н. В. Эффективность разных способов содержания телят в профилакторный и молочный периоды / Н. В. Сивкин, Н. И. Стрекозов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – №6. – С. 151-153.
4. Рубина, М. В. Эффективность выращивания телят в различных условиях содержания / М. В. Рубина // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. – 2016. – Т. 35. – С. 171-179.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ЖИРНОМОЛОЧНОСТИ НА УРОВЕНЬ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ

Мигун Н. П. – студент

Научный руководитель – **Минина Н. Г.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Требования к качеству молока значительно изменились за последние десятилетия. Если ранее основное внимание уделялось максимальному количеству надоев, то теперь покупатели сырого молока акцентируют внимание на содержании компонентов молока. Качество молока определяется его составом и свойствами.

Жирномолочность коров – один из ведущих селекционных признаков, который влияет на качество продукции, ее востребованность на рынке и экономическую эффективность отрасли молочного скотоводства.

В последние годы многие развитые страны уделяют особое внимание не только удою коров, сколько содержанию жира в молоке, а, следовательно, количеству молочного жира. Как известно, по величине коэффициента удельной жирномолочности в определенной мере можно судить о генетическом потенциале молочности коров, поскольку – чем больше этот показатель, тем выше оценивается способность животного оплачивать корм молочной продуктивностью [1, 2].

Жирномолочность, по сравнению с обильномолочностью, является более консервативным селекционным признаком у молочного скота. Однако существует ряд селекционных и других зоотехнических мероприятий, которые позволяют добиться повышения указанного показателя молочной продуктивности. Учитывая влияние множества факторов, от генетики до технологий содержания, в селекции следует использовать комплексный подход для достижения результатов, связанных с повышением жира в молоке. Повсеместная автоматизация процессов и внедрение селекционных технологий открывают новые возможности для повышения жирности молока, обеспечивая рост доходности отрасли и качество молочной продукции для потребителей [3].

Целью исследований являлось изучение молочной продуктивности коров с различными типами жирномолочности.

Исследования проведены в условиях РУСП «Массоляны» Берестовицкого района Гродненской области. Объектом исследований являлись коровы голштинизированной черно-пестрой породы в количестве 200 голов, которые были распределены на четыре группы: 1 группа – коровы прогрессивного типа (61 голова); 2 группа – коровы регрессивного типа

(44 головы); 3 группа – коровы устойчивого типа (53 головы); 4 группа – коровы неустойчивого типа (42 головы). При распределении коров на группы в зависимости от типа жирномолочности учитывали изменение содержания жира в молоке и величины удоя с возрастом на протяжении 1-4 лактаций.

Изучение молочной продуктивности коров различных типов жирномолочности осуществляли по показателям: удой, % жира, % белка, количество молочного жира, количество молочного белка.

У коров разных типов жирномолочности был определен характер и уровень взаимосвязи между основными признаками молочной продуктивности.

Результаты исследований по изучению величины удоев коров различных типов жирномолочности в разрезе трех лактаций представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Удой коров с различными типами жирномолочности, кг

№ гр.	Тип жирномолочности	1 лактация	2 лактация	3 лактация
1	Прогрессивный	8769,74 ±103,68	9166,29 ±104,01	9883,46 ±105,55
2	Регрессивный	8897,19 ±174,96	9362,76 ±189,41	9698,76 ±178,72
3	Устойчивый	8861,22 ±151,12	9260,08 ±141,33	9764,35 ±160,77
4	Неустойчивый	8911,65 ±106,08	9379,23 ±132,7	9647,65 ±102,92

Из данных таблицы 1 видно, что в первую лактацию наибольшим удоем отличаются коровы неустойчивого типа жирномолочности – 8911,65 кг. Несколько ниже данный показатель у коров регрессивного и устойчивого типов, который был у них практически на одном уровне и составил 8897,19 кг и 8861,22 кг соответственно. Более низкий удой среди животных 4-х типов отмечен у коров прогрессивного типа жирномолочности – 8769,74 кг. Однако различия между группами не достоверны.

Во вторую лактацию наибольший удой наблюдается у коров регрессивного и неустойчивого типов жирномолочности, что составляет соответственно 9362,76 и 9379,23 кг. Это больше на 196,47 кг и 212,9 кг, чем у коров прогрессивного типа, а также на 102,68 кг и 119,15 кг превышает удой коров устойчивого типа жирномолочности. Различия при этом незначительны и вследствие этого являются недостоверными.

Также не установлено достоверных различий по удою между коровами исследуемых типов в третью лактацию. Более высоким удоем отличались коровы прогрессивного типа жирномолочности – 9883,46 кг, что превышает удои коров устойчивого, неустойчивого и регрессивного типов жирномолочности на 119,11 кг, 235,81 кг и 184,7 кг соответственно.

Жирность молока является важнейшим показателем молочной продуктивности, которая в большей степени обусловлена породными и индивидуальными особенностями коров.

Изменение жирности молока с возрастом у коров с различными типами жирномолочности отражено в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание жира в молоке у коров с различными типами жирномолочности, %

№ п/п	Тип жирномолочности	1 лактация	2 лактация	3 лактация
1	Прогрессивный	3,77±0,02	3,85±0,03	3,92±0,04*
2	Регрессивный	3,87±0,03*	3,79±0,06	3,80±0,03
3	Устойчивый	3,82±0,02	3,84±0,02	3,84±0,02
4	Неустойчивый	3,83±0,03	3,90±0,04	3,82±0,05

*Примечание – * P<0,05*

Установлено, что наибольшей жирномолочностью в первую лактацию обладают коровы регрессивного типа жирномолочности. Данный показатель у них в среднем составил 3,87 %, что на 0,05, 0,04 и 0,1 п.п. больше, чем у коров устойчивого, неустойчивого и прогрессивного типов жирномолочности соответственно. При этом достоверные различия выявлены между коровами регрессивного и прогрессивного типов жирномолочности – P<0,05.

Во вторую лактацию наибольшая жирномолочность прослеживается у коров неустойчивого типа жирномолочности – 3,90 %, что на 0,05 п.п. больше, чем у коров прогрессивного типа жирномолочности, у которых процент жира составляет 3,85 %, на 0,11 п.п. больше жирномолочности коров регрессивного типа жирномолочности, у которых процент жира составляет 3,79 % и на 0,06 п.п. больше, чем у коров устойчивого типа жирномолочности, у которых он составил 3,84 %.

В третью лактацию самым высоким процентом жира обладают коровы прогрессивного типа жирномолочности – 3,92 %, что достоверно превышает показатель жирномолочности коров регрессивного типа на 0,12 п.п. (P<0,05), который составляет 3,80 %. Несколько ниже жирномолочность коров устойчивого и неустойчивого типов – 3,84 % и 3,82 %, что меньше на 0,08 п.п. и 0,1 п.п. в сравнении с коровами прогрессивного типа жирномолочности соответственно.

У коров прогрессивного типа с возрастом происходит увеличение жирности молока на 0,15 п.п., а у коров регрессивного типа, наоборот, – уменьшается на 0,07 п.п. У коров устойчивого типа жирность молока на протяжении трех лактаций находится практически на одном уровне – 3,82-3,84 %, в то время как у коров неустойчивого типа данный показатель варьирует в пределах 3,82-3,90 %.

Одним из качественных показателей молочной продуктивности является содержание белка в молоке, селекции по которому в последнее время уделяется особое внимание.

Содержание белка в молоке у коров различных типов жирномолочности на протяжении трех лактаций находилось в пределах 3,20-3,32 %, при этом наибольший его уровень характерен для коров прогрессивного типа, что по данным 3-ей лактации составило 3,32 %.

Исследованиями не установлено достоверных различий по количеству молочного жира и молочного белка между коровами различных типов жирномолочности. При этом наибольшее количество молочного жира и молочного белка получено от полновозрастных коров прогрессивного типа жирномолочности, которое составило соответственно 387,43 кг и 328,13 кг, что было больше на 3,3-5,1 % и 2,5-3,4 % в сравнении с коровами других типов.

Изучение характера и уровня корреляции между основными признаками молочной продуктивности показало, что между удоем и жирностью молока положительная корреляция низкого уровня выявлена только у коров прогрессивного типа. У коров остальных трех типов в данном случае прослеживается отрицательная корреляция, которая находится на низком уровне у животных регрессивного и устойчивого типов и на среднем уровне – у животных неустойчивого типа. Между удоем и содержанием белка в молоке у коров всех типов жирномолочности взаимосвязь низкого уровня. При этом у коров прогрессивного и устойчивого типов она положительная, а у коров регрессивного и неустойчивого типов – отрицательная. Между содержанием жира и содержанием белка у коров всех типов жирномолочности выявлена положительная корреляция низкого (прогрессивный, регрессивный, устойчивый типы) и среднего уровня (неустойчивый тип). Между признаками удой – количество молочного жира и удой – количество молочного белка у коров четырех типов жирномолочности прослеживается высокая положительная корреляция.

Таким образом, на основании представленных результатов исследований можно сделать заключение о том, что в условиях РУСП «Массоляны» Берестовицкого района селекционно-племенная работа по совершенствованию продуктивных качеств является наиболее эффективной среди коров прогрессивного типа жирномолочности, которые к третьей лактации отличаются более высоким уровнем удоев, содержанием жира и белка в молоке, что в среднем по группе составляет соответственно 9883,46 кг, 3,92 % и 3,32 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Астахова, Н. И. Динамика показателей молочной продуктивности коров голштинской породы разных типов жирномолочности / Н. И. Астахова, Н. В. Самбулов, В. Е. Звягина // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК: Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной 72-летию Курской ГСХА, Курск, 15 мая 2023 года. –

Том 2. – Курск: Курский государственный аграрный университет имени И. И. Иванова, 2023. – С. 90-95.

2. Кондратьева, Е. А. Потенциал жирномолочности коров – ведущий фактор селекционного развития молочного скотоводства в России / Е. А. Кондратьева, Е. В. Душкин // Эффективное животноводство. – 2021. – №7. – С. 37-39.

3. Страшкевич, А. С. Типы жирномолочности коров и их использование в селекционной работе / А. С. Страшкевич, И. А. Прохоренко // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2021. – №1. – С. 14.

УДК 636.2.034

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ С РАЗЛИЧНЫМИ ТИПАМИ ЛАКТАЦИОННЫХ КРИВЫХ

Мигун Н. П. – студент

Научный руководитель – **Минина Н. Г.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Планируемое увеличение темпов прироста продукции возможно обеспечить, главным образом, за счет значительного повышения продуктивности коров при активном использовании достижений в области селекции. В современных условиях неизмеримо возрастает роль и усложняются задачи селекционно-племенной работы, которая должна быть направлена на улучшение приспособляемости животных к новым условиям содержания, на увеличение продолжительности продуктивного использования в хозяйстве [2].

В племенной работе с молочными породами крупного рогатого скота до сих пор наибольшее внимание уделяется наследственной передаче высоких показателей продуктивности, и в меньшей степени учитывается наследственная передача возможностей общей и специфической резистентности организма [3].

Важным технологическим признаком коров является равномерность и постоянство лактационной деятельности. Это свойство, по мнению ряда ученых, указывает на хорошее состояние здоровья животного, крепость конституции, на хорошую приспособляемость к постоянно изменяющимся условиям внешней среды. Следует заметить, что данный признак в племенной работе учитывается редко. Однако животные с устойчивой лактационной кривой раздаиваются с меньшим напряжением организма, они более стрессоустойчивы, отличаются длительностью хозяйственного использования и высокой оплатой корма продукцией [4].

В свою очередь, высокое постоянство удоев у лактирующих коров создает выгодные условия для применения механического доения, эксплуатации их при промышленной технологии и получения в хозяйствах

стабильного, в течение года, количества товарного молока, что повышает экономическую эффективность производства, способствует более равномерному снабжению населения молоком и молокоперерабатывающие предприятия сырьем [1].

Целью исследований являлось изучение молочной продуктивности коров с различными типами лактационных кривых.

Исследования проведены в условиях РУСП «Массоляны» Берестовицкого района Гродненской области. Объектом исследований являлись коровы-первотелки голштинизированной черно-пестрой породы с законченной лактацией в количестве 187 голов. На основании рассчитанного показателя полноценности лактации определяли тип лактационной кривой, в результате чего первотелки были распределены на три группы: 1-я группа – коровы с неустойчивым типом – 58 голов; 2-я группа – коровы с умеренноспадающим типом – 83 головы; 3-я группа – коровы с устойчивым типом лактации – 46 голов.

Изучение молочной продуктивности коров с различными типами лактационных кривых осуществляли по показателям: удой, % жира, % белка, количество молочного жира, количество молочного белка.

Величина удоя за лактацию в значительной степени зависит от высшего суточного удоя и его постоянства, характеризуемого лактационной кривой. Высокая и устойчивая лактационная кривая отражает способность коров длительное время выдерживать высокую физиологическую нагрузку.

Данные о величине высшего суточного удоя и удоя за 305 дней лактации коров-первотелок с различными типами лактационных кривых представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Удой коров с различными типами лактационных кривых

№ группы	Тип лактационной кривой	Высший суточный удой, кг	Удой за 305 дней лактации, кг
1	Неустойчивый	38,68 ± 1,19*	8877,66 ± 92,34
2	Умеренноспадающий	37,29 ± 0,83	8988,09 ± 96,42
3	Устойчивый	35,18 ± 1,09	9172,49 ± 108,12*

Примечание – Здесь и далее: * $P < 0,05$

Установлено, что наибольшее значение высшего суточного удоя характерно для коров неустойчивого типа лактационной кривой, которое в среднем по данной группе составило 38,68 кг. У коров умеренноспадающего типа данный показатель был несколько меньше, в сравнении с ними, (на 1,39 кг) и составил в среднем 37,29 кг. Более низкая величина высшего суточного удоя наблюдалась у коров устойчивого типа лактационной кривой в сравнении с коровами неустойчивого и умеренноспадающего типов, которая составила в среднем 35,18 кг. Это достоверно меньше на 3,5 кг ($P < 0,05$), чем у первотелок неустойчивого типа, и меньше на 2,11

кг, чем данный показатель у коров умеренноспадающего типа. Однако, несмотря на это, более высокий удой за 305 дней лактации получен от коров с устойчивым типом лактационной кривой, который был на уровне 9172,49 кг в среднем по группе, что достоверно больше на 294,83 кг ($P<0,05$), чем удой коров с неустойчивым типом, и больше на 184,40 кг в сравнении с коровами умеренноспадающего типа. Наименьший удой за лактацию характерен для коров с неустойчивым типом лактационной кривой, который составил 8877,66 кг. Это обусловлено более равномерными удоями коров устойчивого и умеренноспадающего типов на протяжении лактации в сравнении с коровами неустойчивого типа, которые не способны длительное время сохранять достигнутый максимум.

Наибольшее количество молока в расчете на 100 кг живой массы характерно для коров с устойчивой лактацией, что составило 1740,41 кг. Данный показатель больше, чем у коров умеренноспадающего и неустойчивого типов, на 16,18 и 7,72 кг соответственно.

Жирумолочность и белковомолочность коров – важнейшие признаки оценки животных по молочной продуктивности, которые у различных коров могут колебаться в значительных пределах.

Содержание жира и белка в молоке у коров с различными типами лактационных кривых приведено в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание жира и белка в молоке у коров с различными типами лактационных кривых

№ группы	Тип лактационной кривой	Содержание жира, %	Содержание белка, %
1	Неустойчивый	3,67±0,02*	3,38±0,02
2	Умеренноспадающий	3,59±0,03	3,33±0,03
3	Устойчивый	3,57±0,04	3,31±0,04

Исследованиями установлено, что более высокое содержание жира в молоке характерно для коров неустойчивого типа лактационной кривой, которое составило у них в среднем по группе 3,67 %. Это достоверно выше на 0,1 п.п. и 0,08 п.п. ($P<0,05$), чем у коров устойчивого и умеренноспадающего типов лактационной кривой соответственно.

Не установлено достоверных различий по содержанию белка в молоке у коров трех групп, которое у них находилось в среднем по группам в пределах 3,31-3,38 %. При этом более высокое значение данного показателя характерно для коров первой группы, которое было на уровне 3,38 %, что больше на 0,07 п.п. и 0,02 п.п. в сравнении с содержанием белка в молоке у первотелок устойчивого и умеренноспадающего типов.

Наибольшее количество молочного жира и молочного белка получено от коров-первотелок с устойчивой лактационной кривой, которое составило 327,46 кг и 303,61 кг соответственно. Превосходство над

коровами 1-й и 2-й групп по количеству молочного жира составило 0,5 и 1,5 %, по количеству молочного белка – 1,2 и 1,3 % соответственно.

Таким образом, приведенные результаты исследований свидетельствуют, что коровы, имеющие различные лактационные типы, обладают некоторыми различиями в уровне молочной продуктивности. Так, наибольшее значение высшего суточного удоя характерно для коров неустойчивого типа лактационной кривой, которое составило 38,68 кг. Однако более высокий удой за 305 дней лактации получен от коров с устойчивым типом лактационной кривой, который был на уровне 9172,49 кг, что отразилось в наибольшем количестве молочного жира и молочного белка – 327,46 кг и 303,61 кг соответственно, в сравнении с коровами-перволотками неустойчивого и умеренноспадающих типов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анализ селекционно-генетических признаков у коров разного возраста / З. С. Санова [и др.] // Аграрный вестник Урала. – № 12 (179). – 2018. – С. 33-36.
2. Жбанов, В. П. Влияние интенсивности раздоя коров-перволоток на их пожизненную продуктивность и долголетие / В. П. Жбанов // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2015. – № 1 (10). – С. 30-34.
3. Карташова, А. П. Особенности применения показателей лактационной кривой у животных с высокой молочной продуктивностью / А. П. Карташова, Э. В. Фирсова // Решение актуальных проблем продовольственной безопасности Крайнего Севера: сб. статей, посв. 90-летию создания Мурманской гос. с.-х. опытной станции. Мурманск, 2016. – С. 67-71.
4. Лактационные кривые как инструмент своевременного мониторинга состояния здоровья животных и их продуктивности / Е. В. Солоднева [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2022. – том 57, №2. – С. 257-271.

УДК 631.15.017.1/636.2.034

ВЛИЯНИЕ МЕТОДОВ РАЗВЕДЕНИЯ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ В ОАО «ВИТЕБСКАЯ БРОЙЛЕРНАЯ ПТИЦЕФАБРИКА»: ЧАСТЬ 1

Орда Е. М. – магистрант

Архипова Е. А. – студент

Научный руководитель – **Левкин Е. А.**

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь

Современное сельскохозяйственное производство является многокомпонентным системообразующим фактором национального развития (драйвером экономики и социокультурной жизнедеятельности населения) во многих странах мира [1]. При этом среди множества элементов такой агросистемы особенно выделяются элементы, связанные с использованием и формированием производственно-экономических ресурсов,

подчеркнуто перемещая на второй план природно-климатические, политические и другие факторы и выдвигая на первое место – биологические, технико-технологические, антропогенно взаимодействующие факторы ресурсного потенциала, способствующие наиболее ускоренному динамично-прогрессивному развитию сельскохозяйственного производства в целом [1, 3]. В представленной на обсуждение работе акцентируется внимание на изучении биологического компонента – влияния методов разведения в селекционно-племенной работе скотоводства – на количественные и качественные признаки, на примере крупнотоварного агрокластеризованного сельскохозяйственного предприятия ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика», что является темой актуальной, затрагивающей непосредственный узкопрофессиональный интерес большого числа товаропроизводителей молочной продукции подобных скотоводческих агроорганизаций, в направлении совершенствования производственного процесса производства востребованной на рынке агропродукции.

Схема опыта представлена на рисунке 1.

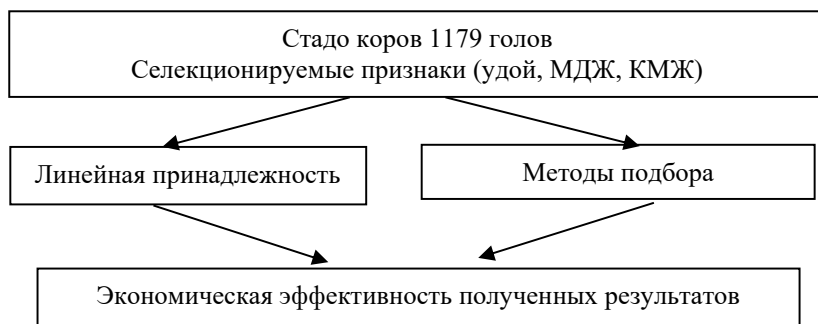


Рисунок 1 – Схема опыта (составлена по программе результатов собственных исследований)

Научные основы методов разведения представляют собой системы подбора животных с учетом их породной и видовой принадлежности. При этом различают три основных метода разведения животных, для наглядности представленных в виде рисунка 2.



Рисунок 2 – Основные методы разведения животных

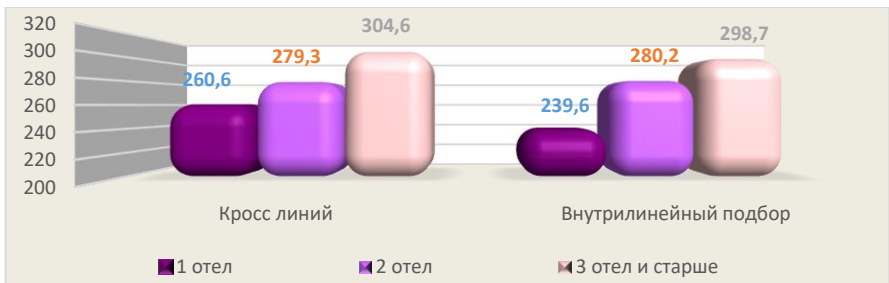
При чистопородном разведении на выходе получают животных, относительно сходных по фенотипу, уровню продуктивности, наследственным особенностям и селекционно-племенной ценности с родительскими формами. Однако помеси, которые являются результатом скрещивания, качественно отличаются от исходных родительских форм, характеризуются не только повышенной изменчивостью целого ряда признаков, но и проявлением повышенной продуктивности и других признаков гетерозиса. Как наиболее часто используемые методы селекционно-племенной работы в условиях производства чистопородное разведение и межпородное скрещивание и позволяют сохранить ценные свойства породы, созданные большими усилиями ученых-селекционеров в предшествующей племенной работе. Вместе с этим очень важными условиями, обеспечивающими успешное решение главных целей селекционно-племенной работы, являются создание благоприятных условий кормления и содержания животных, направленное выращивание ремонтного молодняка, правильная бонификационная оценка при отборе на племенные цели, проведение непрерывного, преимущественно однонаправленного отбора, основанного на больших знаниях биологии животных и других особенностей селекционной работы [2, 3]. В молочнотоварном скотоводстве Республики Беларусь чистопородное разведение занимает ведущее место, в условиях племенных агропредприятий и в большинстве товарных ферм [3].

При изучении влияния методов разведения на содержание массовой доли жира в молоке коров ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» (таблица 1) было установлено, что кроссирование животных повлекло за собой увеличение жирности молока коров среди коров всех возрастов, тогда как внутрилинейный подбор привел к снижению жирности молока.

Таблица 1 – Массовая доля жира в молоке у коров, полученных в результате различных сочетаний линий, % ($\bar{X} \pm m$)

Линия отца	Линия матери	1 лакта-ция	2 лакта-ция	3 лакта-ция и старше
Кросс линий				
n		4	100	70
Аэроstars 383622	Джастика 122358313	3,86±0,22	3,80±0,03	3,73±0,03
n		-	95	33
Аэроstars 383622	Блитца 17013604	-	3,80±0,02	3,71±0,01
n		6	72	40
Джастика 122358313	Мелвуда 1879149	4,08±0,17**	3,74±0,04	3,71±0,04
n		-	-	40
Джастика 122358313	Прелюде 392457	-	-	3,69±0,02
n		11	100	23
РоундОакРэг Эплл Элевейшн 1491007	Пони Фарм Арлинда Чифа 1427381	4,00±0,09	3,73±0,03	3,64±0,03
n		-	86	20
РоундОакРэг Эплл Элевейшн 1491007	Прелюде 392457	-	3,72±0,02	3,62±0,04
n		21	453	226
Итого		4,00±0,09	3,76±0,03	3,70±0,03
Внутрилинейный подбор				
n		-	3	59
Блитца 17013604	Блитца 17013604	-	3,92±0,19	3,58±0,05
n		-	11	-
Букема 6663657	Букема 6663657	-	3,60±1,12	-
n		6	55	44
Мелвуда 1879149	Мелвуда 1879149	3,86±0,16**	3,71±0,06	3,81±0,06
n		2	43	32
Пони Фарм Арлинда Чифа 1427381	Пони Фарм Арлинда Чифа 1427381	4,06±0,39	3,79±0,06	3,67±0,05
n		-	11	39
Прелюде 392457	Прелюде 392457	-	3,77±0,16	3,60±0,05
n		-	42	132
Провин Иванхое Стара 1441440	Провин Иванхое Стара 1441440	-	3,64±0,06	3,68±0,04
n		8	165	306
Итого		3,91±0,16	3,71±0,06	3,67±0,06

При кроссировании линий по первому отелу преимущество по сравнению с внутрилинейным подбором составило 0,07 процентных пункта, по второму – 0,05 процентных пункта, по полновозрастным животным – 0,03 процентных пункта.



Количество молочного жира, кг

Рисунок 3 – Продуктивность коров в возрастном аспекте в зависимости от метода подбора, кг

По количеству молочного жира (рисунок 3) при кроссировании линий среди первотелок увеличение продуктивности относительно внутрилинейного разведения составило 8,8 % (21,0 кг), по животным старших возрастов – на 2,0 % (5,9 кг). Среди коров второго отела продуктивность коров при разных методах подбора находится примерно на одном уровне – 279,3-280,2 кг.

Таким образом, представленные результаты исследований позволили определить, что в филиале ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» – агрокомплексе имени М. Ф. Сильницкого Витебского района целесообразно использовать в селекционно-племенной производственной деятельности кроссирование линий, что будет способствовать росту жирномолочности коров в последующих поколениях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вопросы VI технологического уклада: проблемы и решения: монография / М. В. Базылев [и др.]; под общ. ред. профессора М. В. Орешкина, доцента В. А. Черкова. – Луганск: ИП Орехов Д. А., 2024. – 407 с.
2. Раннее прогнозирование содержания молочного жира у голштинского скота на основе сопряженной изменчивости с линейными признаками / В. В. Гарт [и др.] // Вестник НГАУ. – 2024. – № 4. – С. 168-176.
3. Характеристика коров первотелок по морфофункциональным свойствам вымени и их пригодность к доильному оборудованию / М. В. Базылев [и др.] // Экология и животный мир. – 2024. – № 1. – С. 40-49.

**ВЛИЯНИЕ МЕТОДОВ РАЗВЕДЕНИЯ В МОЛОЧНОМ
СКОТОВОДСТВЕ В УСЛОВИЯХ ОАО «ВИТЕБСКАЯ
БРОЙЛЕРНАЯ ПТИЦЕФАБРИКА»: ЧАСТЬ 2**

Орда Е. М. – магистрант

Архипова Е. А. – студент

Научный руководитель – **Левкин Е. А.**

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь

Современное молочно-товарное скотоводство включает множество аспектов, направленных на минимизацию рисков и реализацию преимуществ в деле селекционно-племенной работы [1, 2, 4, 5]. Задавая определенные параметры предполагаемого конечного результата труда (при использовании как живого, так и овеществленного труда человека) руководство специализированных животноводческих агропредприятий, отраслевые специалисты и, непосредственные технические исполнители производственного процесса производства молока осуществляют главную линию в организационно-управленческой деятельности, направленной на достижение высокого конечного результата при производстве востребованной на рынке молочно-товарной продукции (молока-сырья), что предполагает использование комплекса мероприятий, связанных с кормопроизводством, кормоприготовлением, кормлением (адресным кормлением) животных в зависимости от их физиологического состояния, возрастных особенностей и других факторов, а также – осуществление научно обоснованной системы воспроизводства и оборота стада, ведение производственных процессов при совпадении адаптивных свойств животных и высокотехнологичных средств производства [1, 3]. В этой связи представленные на обсуждение материалы по изучению методов разведения и влияния их на производственно-экономические показатели молочно-товарного скотоводства на примере работы в этой области крупнотоварного агрохозяйства ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» – ее филиала – агрокомплекса имени М. Ф. Сильницкого (в части 2) являются актуальными, востребованными большим кругом отраслевых специалистов скотоводческих предприятий.

Основная цель исследований заключалась в поиске путей совершенствования молочно-товарного скотоводства ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» на основе использования отдельных направлений селекционно-племенной работы. Достижение поставленной цели предполагало решение следующих прикладных задач: осуществление изучения различных методов разведения в молочно-товарном скотоводстве в

производственно-экономических условиях ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика», проведение анализа полученных данных и их интерпретации.

Производственные исследования производились в 2022-2024 гг. в хозяйственных условиях крупнотоварного агропредприятия ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика». Исследования включали изучение методов разведения молочно-товарного скотоводства, поиск путей их оптимизации. Исследования состояли из собственных наблюдений и учетов, а также – использования производственной информации, взятой из бланков зоотехнического учета, годовых отчетов предприятия, в том числе документов зоотехнического учета, документов племенного учета (карточки племенных коров (форма – 2 мол) и племенных быков (форма – 1 мол), каталогов генеалогических схем быков-производителей белорусской черно-пестрой породы, изучался отчет о комплексной оценке племенной ценности крупного рогатого скота молочного направления, изучались типовые и специализированные формы годовой бухгалтерской отчетности агрокомплекса имени М. Ф. Сильницкого ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» Витебского района.

Из вышеперечисленных источников информации отобраны данные по 1179 коровам с законченной лактацией и 9 быкам-производителям.

Среднюю массовую долю жира (белка) в молоке за лактацию вычисляли по формуле 1:

$$\text{Ж(Б)} = \frac{m_1 f_1 + m_2 f_2 + m_n f_n}{\text{Мобщ}}, \quad (1)$$

где m_1, m_2, m_n – количество молока, полученное за 1, 2 и последующие (n-е) месяцы, кг;

f_1, f_2, f_n – массовая доля жира (белка) за соответствующий месяц контрольного периода, %;

Мобщ. – количество молока, полученное за лактацию.

Количество молочного жира за лактацию вычисляли по формуле 2:

$$\text{Количество молочного жира (белка)} = \frac{\text{Удой(кг)} \times \text{жир(белок)} (\%) }{100}. \quad (2)$$

Оценка достоверности разности средних арифметических проводилась по следующей формуле 3:

$$td = \frac{x_1 - x_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}, \quad (3)$$

где: t_d – критерий достоверности;

x_1 и x_2 – сравниваемые средние величины;

m_1 и m_2 – ошибки сравниваемых средних величин.

Условия содержания и кормления животных были одинаковыми. Материал обработан биометрически с использованием программы EXCEL на ПЭВМ. Из статистических показателей рассчитывали среднюю арифметическую (\bar{X}), ошибку средней арифметической (m) и

коэффициент вариации (C_v). Оценка достоверности разности средних арифметических проводилась с помощью критерия достоверности по Стьюденту.

Научные основы методов разведения представляют собой системы подбора животных с учетом их породной и видовой принадлежности.

Массовая доля белка в молоке у коров, полученных в результате различных сочетаний линий, представлена в таблице 1.

При изучении влияния методов разведения на содержание массовой доли белка в молоке коров (таблица 1) было установлено, что среди разновозрастных животных кроссирование повлекло за собой снижение белкомолочности на 0,01 процентный пункт по сравнению со средним по стаду, тогда как внутрелинейный подбор привел к увеличению белка в молоке на 0,01 процентный пункт.

Таблица 1 – Массовая доля белка в молоке у коров, полученных в результате различных сочетаний линий, % ($\bar{X} \pm m$)

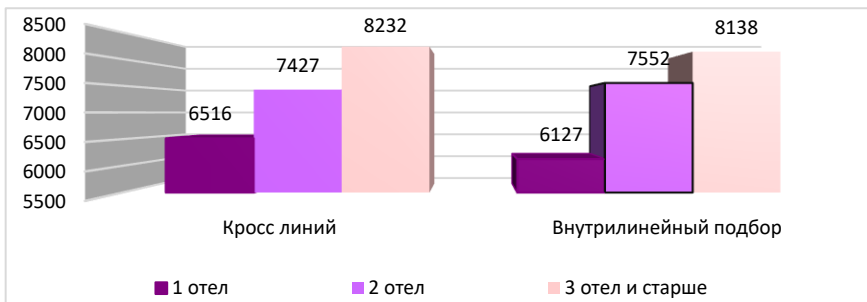
Линия отца	Линия матери	1 лактация	2 лактация	3 лактация и старше
1	2	3	4	5
Кросс линий				
n		4	100	70
Аэростара 383622	Джастика 122358313	3,42±0,09	3,40±0,01	3,40±0,02
n		-	95	33
Аэростара 383622	Блитца 17013604	-	3,38±0,01	3,40±0,02**
n		6	72	40
Джастика 122358313	Мелвуда 1879149	3,31±0,07	3,42±0,02	3,37±0,05
n		-	-	40
Джастика 122358313	Прелюде 392457	-	-	3,35±0,02
n		11	100	23
РоундОакРэг Эплл Элевейшн 1491007	Пони Фарм Арлинда Чифа 1427381	3,47±0,04**	3,41±0,01	3,37±0,04
n		-	86	20
РоундОакРэг Эплл Элевейшн 1491007	Прелюде 392457	-	3,39±0,01	3,35±0,04
n		21	453	226
Итого		3,41±0,05	3,40±0,01	3,37±0,04
Внутрелинейный подбор				
n		-	3	59
Блитца 17013604	Блитца 17013604	-	3,30±0,10	3,40±0,02

Продолжение таблицы 1

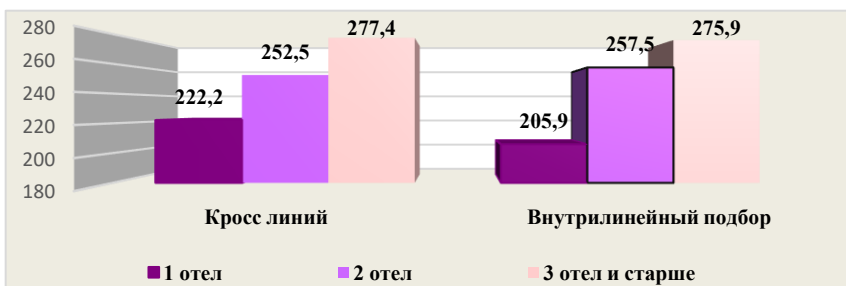
1	2	3	4	5
	n	-	11	-
Букема 6663657	Букема 6663657	-	3,41±0,06	-
	n	6	55	44
Мелвуда 1879149	Мелвуда 1879149	3,39±0,07	3,42±0,03**	3,37±0,03
	n	2	43	32
Пони Фарм Арлинда Чифа 1427381	Пони Фарм Ар- линда Чифа 1427381	3,28±0,06	3,38±0,03	3,39±0,03
	n	-	11	39
Прелюде 392457	Прелюде 392457	-	3,43±0,04	3,37±0,03
	n	-	42	132
ПровинИван- хое Стара 1441440	ПровинИванхое Стара 1441440	-	3,42±0,03	3,39±0,01
	n	8	165	306
	Итого	3,36±0,06	3,41±0,03	3,39±0,03

При кроссировании линий по первому отелу преимущество по сравнению с внутрелинейным подбором составило 0,05 процентных пункта. По второму отелу межлинейный подбор снизил белковомолочность на 0,01 процентный пункт, по полновозрастным животным – на 0,02 процентных пункта.

Продуктивность коров в возрастном аспекте в зависимости от метода подбора по основным качественным показателям в среднем по стаду отражена на рисунке 1.



Удой, кг



Количество молочного белка, кг

Рисунок 1 – Продуктивность коров в возрастном аспекте в зависимости от метода подбора, кг

На основании данных рисунка 1 установлено, что по удою значительных различий среди животных, полученных различными методами подбора, не установлено. Однако, как отмечалось ранее, по первому отелу кроссирование линий привело к повышению продуктивности дойного стада на 0,7 % (46 кг), по второму отелу – к сокращению на 33 кг, или 0,4 %, по полновозрастным животным – к увеличению удоев на 1,2 % (94 кг).

По количеству молочного жира при кроссировании линий среди первотелок увеличение продуктивности относительно внутрилинейного разведения составило 8,8 % (21,0 кг), по животным старших возрастов – на 2,0 % (5,9 кг). Среди коров второго отела продуктивность коров при разных методах подбора находится примерно на одном уровне – 279,3-280,2 кг.

По количеству молочного белка при кроссировании линий среди первотелок увеличение продуктивности относительно внутрилинейного разведения составило 7,9 % (16,3 кг), по животным старших возрастов –

на 0,5 % (1,5 кг). Среди коров второго отела продуктивность коров при разных методах подбора находится примерно на одном уровне – 252,5-257,5 кг.

Таким образом, результаты проведенных исследований позволили определить, что в филиале ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» – агрокомплексе имени М. Ф. Сильницкого Витебского района – целесообразно использовать в селекционно-племенной производственной деятельности кроссирование линий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артюшевский, Н. В. Повышение эффективности механизма селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве как основы устойчивого крупноварного агропромышленного производства / Н. В. Артюшевский // Сборник научных трудов: Актуальные вопросы переработки мясного и молочного сырья. – 2024. – Вып. 18. – С. 70-79.
2. Базылев, М. В. Современная концепция агрокластеризационного развития животноводства / М. В. Базылев, В. В. Линьков // Развитие аграрной науки в разработках молодых ученых: Материалы онлайн-конференции (20-24 марта 2018 г.). – п. Майский: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2018. – С. 6-12.
3. Вопросы VI технологического уклада: проблемы и решения: монография / М. В. Базылев [и др.]; под общ. ред. профессора М. В. Орешкина, доцента В. А. Черкова. – Луганск: ИП Орехов Д. А., 2024. – 407 с.
4. Научно-теоретическое обоснование системы совершенствования селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве Новосибирской области / О. В. Богданова [и др.] // Вестник НГАУ. – 2023. – № 2. – С. 149-155.
5. Себежко, О. И. Особенности гематологического статуса коров разных пород Западной Сибири / О. И. Себежко, О. С. Короткевич, Н. Н. Кочнев // Вестник НГАУ. – 2024. – № 2. – С. 259-269.

УДК 636.32/38.034

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ОВЦЕВОДСТВА

Павловская Д. А. – студент

Научный руководитель – **Кравцевич В. П.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Увеличение производства сельскохозяйственной продукции и улучшение ее качества является одной из важнейших задач обеспечения продовольственной безопасности Республики Беларусь. Овцеводство было всегда и остается в настоящее время важной отраслью продуктивного животноводства, которая имеет существенное значение для обеспечения населения продовольствием и сырьем для промышленности.

Все вещества, которые входят в состав организма человека, белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные вещества и вода должны поступать в организм человека с пищей. Поэтому мясо и продукты его

переработки представляют собой сложный комплекс химических веществ, которые обладают высокой усвояемостью. Поэтому баранина, как один из видов мяса, которая представляет большую ценность в питании человека, является источником животного белка. В ее составе 10 незаменимых аминокислот, которые хорошо усваиваются в организме человека. На питательную ценность мяса влияют многие факторы: порода, пол, возраст, направление продуктивности. У молодняка овец до 8-месячного возраста содержание полноценной аминокислоты (триптофана) в мясе увеличивается, а неполноценной (оксипролина) – снижается. Отношение содержания триптофана к оксипролину используется как белково-качественный показатель, и он составляет от 332,3 мг% до 59,5 мг%, но с возрастом меняется и увеличивается содержание триптофана и понижение оксипролина. В мясе мясных пород овец содержание триптофана составляет 330 мг%, оксипролина 57 мг%, а у тонкорунных – 260 мг% и 67 мг% соответственно.

По содержанию жира и калорийности баранина превосходит говядину, но уступает свинине. В 100 г свиного жира содержится 74-126 мг холестерина, в говядине – 75 мг, а в баранине лишь 29 мг. Особенно полезное качество баранины – содержание лецитина в жире (фосфотид в оболочке жира), обладающего антисклеротическим свойством, которого нет в мясе других видов животных, способствующего не повышению и не понижению холестерина в крови человека.

У мясных и мясошерстных овец жир откладывается между и внутри отдельных мышц, образуя «мраморность мяса» и придавая мясу особую сочность и нежность. Нежность мяса связана с его мраморностью – наличие в мышцах прослоек жира. В туше массой 16-18 кг – содержит не более 25 % жира, из них подкожного – 13 %, межмышечного – 10 % и почечного – 2 %. Температура плавления внутреннего жира 45-48°C, йодное число – 24. Жиры с низкой температурой плавления и высоким содержанием йодного числа усваиваются лучше и характеризуются большей пищевой ценностью. В баранине в два раза больше втора, чем в говядине и свинине, а также лучше соотношение втора и хрома. Положительно то, что систематическое потребление человеком молодой баранины, где много незаменимых жирных кислот, придает кровеносным сосудам эластичность, повышает устойчивость эмали зубов к кариесу и в определенной мере профилактирует нарушение обмена углеводов. Аромат молодой баранины обусловлен содержанием в ней летучей жирной кислоты – гирсировой, доля которой в ее жире небольшая – 2-3 %. Вследствие летучести гирсировой кислоты, баранину следует употреблять в пищу сразу после приготовления, не допуская вторичного разогревания. Молодая баранина является хорошим источником витаминов группы «В» и ряда макро- и микроэлементов, которые являются основным материалом для

построения костной системы. Для нормальной жизнедеятельности человека рациональная годовая норма потребления мяса всех видов на душу населения составляет 82 кг, из них баранина – 12 кг.

Оптимальное содержание жиров животного и растительного происхождения в рационе современного человека должно быть 100-105 г в сутки, в том числе животных жиров – 70-75 г, растительных – 30 г. Для лиц пожилого возраста, а также предрасположенных к атеросклерозу (имеющих повышенное содержание холестерина в крови) соотношение животных и растительных жиров рекомендуется на уровне 50:50. Следовательно, в настоящее время во всем мире люди охвачены идеей здорового питания, и предпочтение отдается продуктам, содержащим больше полноценных белков и мало холестерина. Из всех видов мяса для полноценного питания человека является молодая баранина.

Баранина содержит лецитин, который стимулирует работу поджелудочной железы и тем самым способствует профилактике диабета, а также нормализует обмен холестерина. Некоторые ученые считают, что у народов, употребляющих в пищу в основном баранину, менее распространен атеросклероз. Зато у этих людей могут быть проблемы с щитовидной железой, если они не имеют других источников йода. Баранина им не очень богата, в говядине йода в два с половиной раза больше.

Из других минеральных элементов отметим железо, необходимое для кроветворения, а еще соли калия, натрия и магния, благотворно влияющие на сердце и сосуды. Цинк, которым баранина тоже богата, необходим для работы иммунной системы и деления клеток. Он также помогает нормализовать уровень сахара в крови и улучшает чувства обоняния и вкуса. В баранине содержатся витамины В₁₂ и В₃, которые способствуют образованию эритроцитов и поддерживают здоровье нервной системы. Витамин В₁₂, кроме того, участвует в метаболизме жиров, белков и углеводов.

В баранине достаточно кальция и фосфора, которые играют огромную роль в здоровье костей, профилактике остеопороза. Также эти микроэлементы важны для обновления и регенерации тканей, нормализации pH крови. Содержится много фтора, нужного для здоровых зубов.

Мясо барашков содержит глутатион – один из самых эффективных антиоксидантов, который борется с влиянием свободных радикалов. Кроме того, баранина – источник холина, селена и конъюгированной линолевой кислоты, которые также обладают антиоксидантным и противораковым действием. Кроме этого, кислота имеет еще ряд полезных свойств.

Всем людям, которым важны молодость и красота кожи, стоит обратить на это мясо внимание. В нем содержатся жирные кислоты Омега-

З и витамин В₁₂, удерживающие влагу, благодаря чему кожа сохраняется упругой, здоровой и подтянутой.

Хорошо употреблять в пищу баранину людям для поддержания иммунитета. В мясе содержится цинк, который помогает в борьбе с вредными микроорганизмами, способствует заживлению поврежденных тканей.

Баранина – диетическое мясо, а значит помогает снижать и удерживать вес. Кроме того, в нем содержатся аминокислоты, которые нормализуют и ускоряют обмен веществ.

Значительное содержание лецитина стимулирует работу поджелудочной железы и предупреждает развитие сахарного диабета. Лецитин оказывает и антисклеротическое действие, поэтому представители народов, в чьем рационе баранина является основной мясной пищей, реже болеют атеросклерозом.

Цель исследования – изучить мясную продуктивность чистопородного молодняка прекос (П) и помесного полученного при скрещивании маток прекос с баранами мясной породы тексель (ПТ) и чисто породного тексель (Т).

В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи:

- изучить рост и развитие потомства при различных вариантах скрещивания пород в овцеводстве;
- изучить мясные качества овец, полученных в результате скрещивания пород мясного направления продуктивности и мясо-шерстного.

Исследования проводились в СПК «Хвиневичы» Дятловского района Гродненской области

Объектом исследований являлись чисто породные ягнята породы прекос, тексель и их помеси, полученные при скрещивании прекосов с баранами мясной породы тексель (Т). По принципу аналогов были сформированы три группы по 20 голов в каждой (10 ярок и 10 баранчиков) группе.

Первая контрольная – молодняк породы тексель, вторая – помеси первого поколения прекос + тексель (1/2Т + 1/2ПТ, опытная) и третья молодняк породы прекос.

До 4-месячного возраста ягнята находились на подсосе. С 4-месячного ягнят кормили с расчетом получения 300-350 г среднесуточного прироста. Животные обеих групп находились в одной отаре, что обеспечивало идентичность условий содержания.

Самые высокие темпы роста у овец наблюдаются в период от рождения до 4-5-месячного возраста (возраст отъема от матерей), после этого наступает период замедляющегося роста, он длится до полутора лет. После чего рост животного практически прекращается. Важно учитывать,

что увеличение размеров тела у молодых животных происходит за счет роста костей, мышц и частично жировой ткани, а у взрослых овец преимущественно за счет отложения жира. Исходя из вышеизложенного, мы рассматриваем живую массу, как наиболее важный индикатор, характеризующий эффективность разведения овец. Данные, позволяющие судить о различиях в динамике живой массы у подопытных баранчиков, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика живой массы баранчиков подопытных групп, кг

Возраст	Группы		
	тексель, 1 группа	прекос х тексель, 2 группа	прекос, 3 группа
При рождении	4,15±0,74	3,91±0,62	3,93±0,22
В 4 месяца	30,93±0,92	29,13±0,84	27,53±0,75
В 6 месяцев	40,92±1,42	38,17±0,56	36,38±1,15
В 12 месяцев	56,21±1,48	55,13±1,1	42,40±0,9

В результате взвешивания баранчиков было установлено (таблица 1), что молодой из первой группы превосходил во все возрастные периоды своих сверстников по уровню живой массы. Превосходство над второй группой составило: при рождении – 0,6 %, третьей на 5,6 %, в возрасте 4 месяца – 6,2 % и 12,4 % ($P>0,999$), в 6 месяцев – 7,2 % и 12,5 % ($P>0,999$), в 12 месяцев 2,0 % и 32,5 % ($P>0,999$) соответственно.

Данное превосходство характеризует молодой данного породного сочетания прекокс х тексель как животных с большим потенциалом продуктивности.

Показатели, характеризующие динамику роста подопытных ярок, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика живой массы ярок подопытных групп, кг

Возраст	Группы		
	тексель, 1 группа	прекос х тексель, 2 группа	прекос, 3 группа
При рождении	3,78±0,34	3,52±0,27	3,28 ±0,15
В 4 месяца	27,16±0,41	26,19±0,49	25,35±0,67
В 6 месяцев	36,22±0,98	35,66±1,17	33,47±0,84
В 12 месяцев	43,39±1,12	40,87±0,75	38,68±1,30

При анализе данных таблицы 2 можно сделать заключение о том, что лучшими показателями живой массы характеризовались ярки из 1-й группы.

При рождении они имели живую массу на 0,26 кг больше, чем молодой второй, и 0,5 кг – третьей. С возрастом их превосходство по живой массе увеличивалось. Так, в возрасте 4 месяца они превосходили вторую группу на 0,97 кг, или 3,7 %, и третью – на 1,81 кг (7,1 %) ($P<0,99$). В 6 месяцев первая группа превосходила вторую на 1,6 % ($P<0,99$) и третью

– на 8,4 %. В возрасте 12 месяцев превосходство составило 6,2 % ($P < 0,99$) и 12,2 % ($P > 0,999$).

Определение среднесуточных приростов живой массы дает расширенное представление о динамике роста и развития подопытных животных.

Превосходство над второй группой в период от рождения до отъема составило 2,0 % ($P < 0,99$), над третьей группой – 34,5 % ($P > 0,999$) соответственно. За весь период наблюдения помесные баранчики превосходили третью группу по уровню среднесуточного прироста на 31,2 % ($P > 0,999$). Истинную скорость роста можно анализировать, опираясь на данные относительных приростов живой массы. В наших исследованиях относительный прирост за весь период выращивания находился в пределах 162,66-163,17 %.

Для изучения и оценки убойных качеств подопытного молодняка в нашем эксперименте был проведен контрольный убой баранчиков, достигших 6-месячного возраста. С этой целью отбирали по 5 голов молодняка из каждой группы, обладавших приближенными к средним показателями живой массы для своих групп. Результаты контрольного убоя показали, что убойный выход (%) у текселей (1 группа) – 46,5, у помесей – 45,8 и прекосов – 44,6.

Таким образом, скрещивание тонкорунных маток породы прекос с баранами породы тексель способствует получению потомства с более выраженными признаками мясной продуктивности, что позволяет рекомендовать данный метод повышения эффективности производства баранины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вахитов, Ш. Х. Стратегия развития мясного животноводства до 2020 г. / Ш. Х. Вахитов // Мясные технологии. – 2011. – №7. – С. 6-8.
2. Гаглоев, А. Ч. Влияние подбора при чистопородном разведении и скрещивании на мясную продуктивность овец [Текст] / А. Ч. Гаглоев, А. Н. Негреева // АПК Верхневолжья. – 2014. - № 2(26). – С. 52-56.
3. Двалишвили, В. Г. Мясная продуктивность молодняка мясо-шерстных овец разного происхождения / В. Г. Двалишвили, Ч. М. Опакай // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. – №4. – С. 21-22.
4. Повышение мясной продуктивности тонкорунных овец путем скрещивания с производителями мясосальных пород [Текст] / А. Н. Негреева [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2012. – № 2. – С. 83-86.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЗЕРНОСЕНАЖА В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Павловская Д. А. – студент

Научный руководитель – **Пресняк А. Р.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В современных условиях хозяйствования одним из основных направлений развития и совершенствования кормопроизводства является повышение качества и сохранности объемистых кормов. Показатели продуктивности животных (молодняк КРС на выращивании и откорме, коровы) обусловлены суточным усвоением энергии, что требует высокой ее концентрации в сухом веществе потребляемого рациона. В связи с этим при недостатке необходимого количества объемистых кормов с требуемым количеством энергии специалисты хозяйств вынуждены включать в рацион концентраты, которые, как известно, богаты энергией. Таким образом, для обеспечения жвачных животных энергией требуется объемистый корм с высокой ее концентрацией [2].

В связи с этим первоочередная задача кормопроизводства – обеспечить скот собственными кормами с высоким содержанием питательных веществ и энергии. Объемистые корма с высокой питательностью и поедаемостью способны стабильно обеспечивать положительные параметры динамики производственных показателей и экономической эффективности производства мяса говядины. Следует отметить, что зарубежные экономисты-аграрники считают возможным получать в Беларуси среднесуточные приросты у молодняка на откорме (700-900 г) вообще без использования зерна, базируясь на полноценных объемистых кормах.

В исследованиях как отечественных, так и зарубежных ученых отмечено, что таким требованиям может соответствовать зерносенаж, приготовленный из злаковых зерновых культур, скошенных в целом виде без обмолота в фазе молочно-восковой спелости вместо отдельной уборки на зерно и солому [1, 3].

Зерносенаж является хорошим компонентом полнорационных кормосмесей для молодняка крупного рогатого скота. Его использование позволяет снизить расход дорогостоящих концентратов, стоимость животноводческой продукции и, соответственно, повысить рентабельность отрасли скотоводства в целом [2].

По данным исследований Романовского К. Э. [5], уборка растений на зерносенаж проводится в менее напряженные периоды, что позволяет быстро и качественно заготовить данный корм. Выход продукции животноводства с 1 га посевов благодаря большому сбору питательных веществ

и улучшению их перевариваемости возрастает на 25-30 % по сравнению с отдельной уборкой на зерно и солому. Установлено, что зерносенаж отличается высокой концентрацией энергии – до 10-10,5 МДж в 1 кг сухого вещества, а также низким уровнем сырой клетчатки – не более 22-25 % в сухом веществе, что ставит этот корм в один ряд с высокоэнергетическим кукурузным силосом, заготовленным в стадии молочно-восковой спелости зерна.

Поэтому целью наших исследований явилось изучение влияния зерносенажа в рационах молодняка крупного рогатого скота на откорме на показатели продуктивности и состояние их здоровья.

Исследования проводились в КСУП «Неверовичи» Волковысского района Гродненской области, на ферме по откорму крупного рогатого скота «Моисеевичи». Для этого был проведен научно-хозяйственный опыт методом пар-аналогов, для которого были сформированы две группы бычков голштинизированной черно-пестрой породы скота молочного направления продуктивности (по 12 голов в каждой). Животные содержались в секциях и выращивались по технологии, принятой в молочном скотоводстве. Бычки контрольной группы потребляли основной рацион, разработанный и утвержденный в хозяйстве, а бычки опытной группы в составе рациона получали эквивалентное по питательности количество зерносенажа. Исследования были проведены в осенне-зимний период, длительность которого составила 90 дней. Кормление бычков осуществлялось два раза в сутки с кормового стола. Химический анализ заготовленных в хозяйстве сенажа и зерносенажа, а также их пригодность к скармливанию изучали по схеме общего зоотехнического анализа по общепринятым методикам в районной ветеринарной лаборатории. Динамику живой массы бычков изучали путем индивидуального взвешивания их утром до кормления при постановке на откорм и снятии с откорма и расчетом среднесуточных приростов. Состояние здоровья подопытных животных – путем ежедневного визуального наблюдения и физиолого-биохимического анализа крови. Кровь брали из яремной вены утром, спустя 2-3 часа после кормления в начале и в конце опыта. В пробах крови изучали содержание общего белка (в том числе альбуминов и глобулинов) (г/л), кальция (г/л), фосфора (г/л) и их соотношение. Цифровой материал был обработан методом вариационной статистики по П. Ф. Рокицкому [4].

В ходе исследований по изучению химического состава заготовленных в хозяйстве зерносенажа и сенажа из многолетних трав зерносенаж, используемый в рационах кормления молодняка опытной группы, превосходил по содержанию основных (энергия, сухое вещество, протеин, жир, крахмал, сахар и др.) питательных веществ сенаж из многолетних трав, который был использован в составе рациона бычков контрольной

группы. Он отличался более высоким содержанием кормовых единиц на 0,05, обменной энергии на 0,7 МДж, сырого протеина на 4,2 г, фосфора и кальция на 0,1 г и 0,3 г соответственно, а сырой клетчатки на 2 г. Данные о расходе кормов за период опыта в расчете на 1 голову подопытными животными показали, что в целом их потребление было одинаковым, но вместе с тем бычки опытной группы чуть охотнее поедали корм. Испытуемый в рационе зерносенаж оказал благотворное влияние на показатели продуктивности подопытного молодняка. Так, при постановке на опыт живая масса всех групп животных находилась примерно на одном уровне и колебалась в пределах 246-249 кг, однако у животных опытной группы она превышала живую массу бычков в контроле на 1,22 %, или 3,0 кг. Следует отметить, что бычки опытной группы по сравнению с животными контрольной группы характеризовались более интенсивной скоростью роста, и к моменту окончания опыта их средняя живая масса составила 338 кг против 330 кг в контроле. В ходе исследований также установлено, что по показателю валового прироста за период опыта животные опытной группы превосходили сверстников из контроля на 5,0 кг, или на 6,0 %, а среднесуточная скорость роста животных этой группы оказалась на 6,0 % выше по сравнению со своими сверстниками из контроля, или на 56 г. Отмеченные различия оказались статистически достоверными ($P < 0,05$). Бычки опытной группы характеризовались более высокой относительной скоростью роста – 30,3 % против 29,2 % в контроле. Применение в составе рациона кормления бычков зерносенажа оказало положительное влияние на снижение затрат кормов у животных опытной группы по сравнению с контролем и на состояние их здоровья, что характеризуется снижением затрат корма на 1 кг прироста на 0,4 к.ед., или 4,7 %, более высоким содержанием кальция в крови на 0,06 ммоль/л, фосфора на 0,13 ммоль/л, более высоким содержанием общего белка на 0,13 г%, глюкозы на 0,24 ммоль/л и щелочного резерва на 26 мг% соответственно. Анализ экономической эффективности применения зерносенажа по сравнению с сенажом из многолетних трав в рационе бычков показал, что его использование является более оправданным, так как возросла стоимость полученной в опытной группе продукции, что составило 4395,9 рубля и выше на 247,0 рубля или 6,0 % по сравнению со стоимостью полученной продукции от бычков контрольной группы.

Таким образом, использование эквивалентного по питательности количества зерносенажа в рационе молодняка крупного рогатого скота на откорме оказало положительное влияние на показатели продуктивности подопытных животных и состояние их здоровья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехова, Б. А. Абсолютная ориентация на многолетние бобовые травы и их смеси со злаками / Б. А. Доспехова// Белорусская нива. – 2012. – С. 5-6.

2. Зиновенко, А. Л. Консервирование и приготовление кормов. Типичные ошибки и проблемы при их заготовке и использовании / А. Л. Зиновенко // Технология кормопроизводства, обеспечение скота качественными кормами и белком и увеличение на этой основе производства молока и мяса: материалы семинара-учебы руководящих кадров АПК (Горки, январь 2012). – Минск, ИВЦ Минфина, 2012. – С. 111-164.
3. Коробко, Е. О. Применение зерносенажа в кормлении крупного рогатого скота / Е. О. Коробко // Научное обеспечение инновационного развития животноводства: сборник научных трудов по материалам научно-практической конференции (24-25 октября 2013 г.) / гл. ред. И. П. Шейко. – Жодино, 2013. – С. 238-240.
4. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика: учеб. пособие для биол. фак. ун-тов / П. Ф. Рокицкий. – Изд. 3-е, испр. – Минск: Вышэйш. шк., 1973. – 320 с.
5. Романовский, К. Э. Зерносенаж – шаг в будущее кормопроизводства / К. Э. Романовский // Белорусское сельское хозяйство. – 2017. – Ns 5. – С. 19-21.

УДК 636.4.033

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДВУХПОРОДНЫХ И ТРЕХПОРОДНЫХ СВИНОМАТОК

Ратайко И. В. – студент

Научный руководитель – **Дюба М. И.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Поиск наиболее эффективных вариантов промышленного скрещивания свиней с высоким генетическим потенциалом мясной продуктивности и гетерозисной сочетаемости является важной и актуальной задачей, от решения которой во многом зависит прибыльность и конкурентоспособность отечественного свиноводства [1]. Целью работы явилось определение эффективности использования двухпородных и трехпородных свиноматок в условиях РУП «Агрокомбинат «Ждановичи» Минского района.

Эксперимент проводился в период с марта по ноябрь 2024 года.

Для исследования было отобрано 18 чистопородных свиноматок породы йоркшир, а также 18 двухпородных помесных свиноматок $\frac{1}{2}$ йоркшир \times $\frac{1}{2}$ ландрас ($\frac{1}{2}$ Й \times $\frac{1}{2}$ Л) (второго и последующего опороса) методом пар-аналогов. В ходе опыта свиноматок первой группы покрывали спермой, полученной от хряков производителей породы ландрас (Л), а второй – дюрок (Д).

Исследования проводились согласно следующей схеме опыта, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Показатели	Группа	
	1	2
Генотип свиноматки	йоркшир	½йоркир × ½ландрас
Количество свиноматок, голов	18	18
Порода хряка	ландрас	дюрок
Генотип полученного молодняка	½Й × ½Л	(¼Й × ¼Л) × ½Д

Во время осеменения и до момента установления супоросности свиноматок содержали в индивидуальных станках в цехе осеменения. На 30 день супоросности свиноматок перевели в цех супоросных свиноматок, где они находились до 108 дня супоросности. В тот же день их перевели в цех опороса, где они находились до момента отъема поросят в 30-дневном возрасте.

Для стимуляции охоты у свинок применяли хряков-пробников в возрасте не моложе 10 месяцев. Сперму для покрытия свиноматок закупали в РУП «Минское племпредприятие».

Весь полученный приплод в первый день после рождения метили выщипами на ушах, обозначая породное сочетание. Живую массу молодняка изучали путем взвешивания на весах при рождении, при отъеме в возрасте 28 дней.

Продуктивность маток оценивали по многоплодию, молочности, сохранности порослят, средней массе порослят при рождении, общей массе гнезда к отъему.

Полученные результаты обработаны биометрически по общепринятым методикам при помощи программы Microsoft Excel.

В ходе проведенных исследований изучили влияние хряков датской селекции пород йоркшир и дюрок на воспроизводительные качества свиноматок. Полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Воспроизводительные качества свиноматок

Показатели	Группа	
	1	2
Опоросилось свиноматок, голов	15	15
Получено жизнеспособных порослят всего, голов	191	194
Многоплодие, гол.	12,73 ± 0,18	12,93 ± 0,24
Крупноплодность, кг	1,29 ± 0,03	1,32 ± 0,02
Масса гнезда при рождении, кг	16,42 ± 0,27	17,07 ± 0,32
Молочность, кг	53,87 ± 0,41	54,13 ± 0,32

Проведенная оценка различных вариантов межпородного скрещивания показала, что сочетание пород неоднозначно сказывается на репродуктивных качествах свиноматок. Наибольшее многоплодие получено при скрещивании свиноматок с хряками породы дюрок (таблица 3), что

было больше, чем при использовании хряков породы ландрас. Разница между животными этих групп составила 0,2 головы, или 1,6 %.

Различались свиноматки сравниваемых сочетаний и по крупноплодности. Наиболее высокую живую массу при рождении имел молодняк, полученный во второй группе, при скрещивании помесных свиноматок с хряками породы дюрок. Средняя живая масса одного поросенка при рождении в этой группе составила 1,32 кг, что было больше, чем в первой группе, на 0,03 кг, или 2,3 %.

Важной характеристикой воспроизводительных качеств свиноматок является живая масса гнезда поросят в 21-дневном возрасте (условная молочность). На ее величине сказывается и многоплодие, и скорость роста сосунов, и способность свиноматок продуцировать молоко.

В исследованиях установлено, что свиноматки при сочетании с хряками породы дюрок показали высшую молочность. Так, во второй группе этот показатель составил 54,13 кг и был выше по сравнению с опытной группой всего на 0,26 кг, или 0,48 %. Статистически достоверных различий между животными исследуемых групп по признакам, представленных в таблице 3, выявлено не было.

Показатели роста поросят в подсосный период представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Рост поросят в подсосный период

Показатели	Группа	
	1	2
Породное сочетание молодняка	$\frac{1}{2}\text{Й} \times \frac{1}{2}\text{Л}$	$(\frac{1}{4}\text{Й} \times \frac{1}{4}\text{Л}) \times \frac{1}{2}\text{Д}$
Отнято поросят от свиноматок, гол	178	183
Масса гнезда при отъеме, кг	97,45 ± 2,02	104,07 ± 2,27*
Масса одного поросенка при отъеме в 30 дней, кг	8,21±0,14	8,53±0,12
Количество поросят при отъеме, голов	11,87±0,16	12,20±0,15
Среднесуточный прирост за период выращивания, г	231 ± 3,14	240±3,21
Сохранность поросят, %.	93,2	94,3

*Примечание – * различия достоверные статистически при $P \leq 0,05$*

Как свидетельствуют данные таблицы 3, более тяжеловесными к отъему оказались гнезда поросят, полученные в опытной группе, при скрещивании помесных свиноматок $\frac{1}{2}$ йоркир × $\frac{1}{2}$ ландрасс хряками дюрокдатской селекции. Превосходили свиноматки этой группы аналогов других групп и по крупноплодности. При этом данное породное сочетание было и самым многоплодным. Сочетание быстрого роста под матками и сравнительно низких потерь поросят в подсосный период вывело эту группу на ведущее место по массе гнезда при отъеме.

Наибольшая масса одного поросенка при отъеме отмечалась у помесей, полученных от хряков породы дюрок, и составляла 8,53 кг и была выше, чем в опытной группе, на 0,32 кг, или 3,9 %.

Сохранность поросят под свиноматками во второй группе была выше, чем в первой, на 1,1 п.п. и составила 94,3 %.

В исследованиях подтвердилась тенденция более быстрого роста под матками поросят, родившихся с повышенной живой массой. Среднесуточный прирост поросят, полученных от хряков, ландрас составил 231 г и был выше по сравнению со сверстниками, полученными от хряков дюрок, на 9 г, или 3,9 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дунин, И. М. Генетические основы селекции свиней / И. М. Дунин, А. И. Беленьков. – М.: Колос, 2022. – 415 с.

УДК 636.234.1.082

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОЙНЫХ КОРОВ РАЗЛИЧНЫХ ЛИНИЙ, ЛАКТИРОВАВШИХ В СТАДЕ ОАО «НЕСВИЖСКИЕ ОСТРОВКИ» НЕСВИЖСКОГО РАЙОНА МИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ревинская Р. С. – магистрант

Научный руководитель – **Климов Н. Н.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Одной из первостепеннейших задач современного молочного скотоводства, требующей решения, является проведение селекции, направленной на повышение продолжительности хозяйственного использования дойных коров, так как от данного показателя зависит их пожизненный удой, который считается одним из главных селекционных признаков. Если повысить уровень пожизненного удоя, который наблюдается у коров с максимальной продолжительностью хозяйственного использования, можно снизить затраты кормов на единицу производимого молока и повысить окупаемость выращивания коров до начала их продуктивного использования.

Интенсивная промышленная технология производства молока предъявляет более жесткие требования к продуктивным животным, что приводит к значительному сокращению срока эксплуатации коров, которые не адаптированы к интенсивному использованию. Это происходит из-за нарушения процесса обмена веществ, заболеваний воспроизводительной системы и маститов [1, 2, 3].

В последнее время многие авторы посвятили свои работы исследованию причин снижения уровня продуктивного долголетия. Ими было установлено, что на продуктивное долголетие коров оказывают влияние многочисленные наследственные факторы, поэтому изучение этого признака является актуальным и имеет практическое значение [4, 5, 6].

Ряд авторов утверждает, что одним из важнейших селекционных признаков в скотоводстве является продуктивное долголетие молочных коров. Отсутствие селекции по показателю линейной принадлежности может привести к дальнейшему сокращению возраста коров в отелах и поставить под угрозу расширенное воспроизводство племенного крупного рогатого скота [7, 8].

В связи с этим целью проведения исследований являлось изучение продолжительности хозяйственного использования дойных коров в зависимости от их линейной принадлежности, лактировавших в стаде ОАО «Несвижские Островки» Несвижского района Минской области.

Объектом исследований были 5749 коров четырех линий, которые лактировали в стаде указанного хозяйства и выбрали из него в 2015-2025 годах. В первую группу вошли 2946 коров линии Вис Айдиал 933122; во вторую группу были включены 510 особей линии Монтвик Чифтейн 95679; третью группу составили животные в количестве 1978 голов, относящихся к линии Рефлекшн Соверинг 198998, а четвертую группу составили 315 женских особей, принадлежащих к линии Силинг Трайджун Рокит 252803.

У подопытных животных изучалась продолжительность использования (продолжительность использования, лактаций; продолжительность использования, месяцев). Анализ указанных показателей на основании данных племенного учета хозяйства, находящихся в программном средстве АРМ зоотехника-селекционера (молочное скотоводство). Первичные данные были биометрически обработаны с использованием программы Excel на компьютере. Оценка достоверности разности средних арифметических проводилась с помощью критерия достоверности Стьюдента.

На рисунке 1 представлены данные, свидетельствующие о продолжительности использования подопытных животных, выраженной в лактациях.

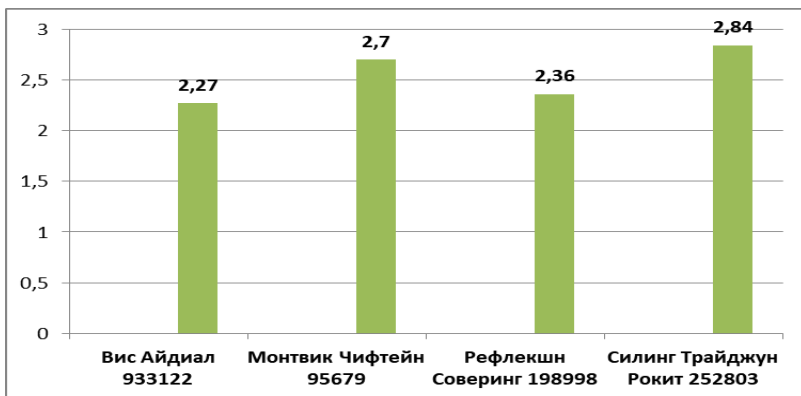


Рисунок 1 – Продолжительность использования подопытных коров, лактаций

Как показали результаты проведенных исследований, представленные на рисунке 1, наиболее высокую продолжительность использования, выраженную в лактациях, имели коровы линии Силинг Трайджун Рокит 252803, которая составила 2,84 лактаций, что на 0,14- 0,57лактации больше, чем у животных других исследованных линий (высокодостоверные различия с животными линий Вис Айдиал 933122 и Рефлекшн Соверинг 198998, $P < 0,001$).

На рисунке 2 представлены результаты определения продолжительности использования коров исследуемых линий, выраженной в месяцах.

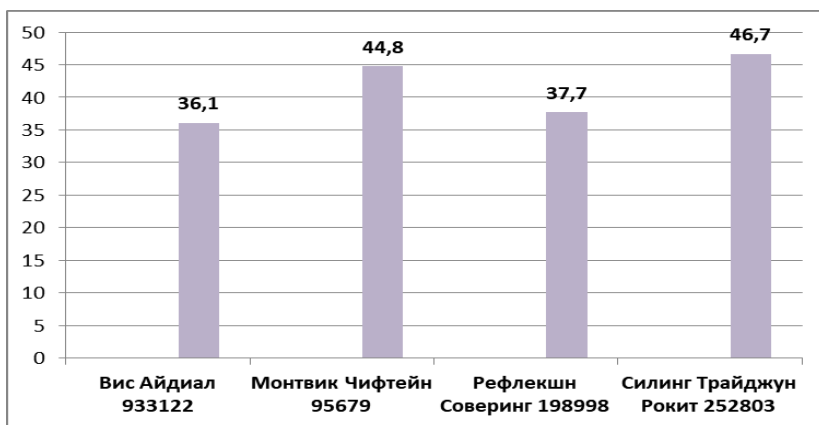


Рисунок 2 – Продолжительность использования подопытных животных, месяцев

Как видно из данных рисунка 2, наиболее высокой пожизненной продолжительностью использования, выраженной в месяцах, также обладали коровы, принадлежащие к линии Силинг Трайджун Рокит 252803, которая составила 46,7 месяца, что на 1,9-10,6 месяца больше, чем у представительниц других линий (высокодостоверные различия с животными линий Вис Айдиал 933122 и Рефлекшн Соверинг 198998, $P < 0,001$).

Таким образом, с точки зрения увеличения продолжительности использования наиболее перспективными для использования в условиях ОАО «Несвижские Островки» Несвижского района Минской области оказались коровы, принадлежащие к линии Силинг Трайджун Рокит 252803.

ЛИТЕРАТУРА

1. Валитов, Х. З. Продуктивное долголетие коров в условиях интенсивной технологии производства молока / Х. З. Валитов, С. В. Карамаяев: Монография. – Самара: РИЦ СГСХА, 2012. – 322 с.
2. Москаленко, Л. Генетические маркеры продуктивного долголетия коров / Л. Москаленко, А. Коновалов, Е. Зверева // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 3. – С. 9-11.
3. Суровцев, В. Повышение эффективности молочного скотоводства путем увеличения срока продуктивного использования коров / В. Суровцев, Ю. Никулина // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 3. – С. 14-17.
4. Гукежев, В. М. Степень влияния генетических и паратипических факторов на молочную продуктивность красного степного скота Юга России / В. М. Гукежев, М. С. Габаев, Ж. Х. Жашуев // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2020. – № 6 (98). – С. 190-200.
5. Климов, Н. Н. Что влияет на продолжительность использования коров-долгожительниц / Н. Н. Климов, С. И. Коршун // Наше сельское хозяйство. – 2024. – № 18 (338). – С. 4-8.
6. Павлова, Т. В. Влияние генотипа на долголетие и пожизненную продуктивность коров в УП «Агрокомбинат «Ждановичи» / Т. В. Павлова, А. В. Науменкова // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2022. – Т. 58, № 3. – С. 97-102.
7. Гордеева, А. К. Продолжительность жизни и пожизненная продуктивность коров черно-пестрой породы в зависимости от линейной принадлежности и генотипа / А. К. Гордеева, С. Л. Белозерцева // Вестник ИрГСХА. – 2010. – № 40. – С. 93-99.
8. Казанцева, Е. С. Показатели продуктивного долголетия коров черно-пестрой породы в зависимости от линейной принадлежности / Е. С. Казанцева // Аграрный вестник Урала. – 2015. – № 6 (136). – С. 51-53.

**ПОЖИЗНЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ДОЙНЫХ КОРОВ
РАЗЛИЧНЫХ ЛИНИЙ, ЛАКТИРОВАВШИХ В СТАДЕ
ОАО «НЕСВИЖСКИЕ ОСТРОВКИ» НЕСВИЖСКОГО РАЙОНА
МИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Ревинская Р. С. – магистрант

Научный руководитель – **Климов Н. Н.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Долголетнее использование коров является важнейшим условием эффективной селекции в молочном скотоводстве, причем особенно это касается самых высокопродуктивных из них, оказывающих значимое влияние на темпы генетического совершенствования популяций крупного рогатого скота. У высокопродуктивных коров с удоем выше 8000 кг молока наблюдается существенное снижение продуктивного долголетия и воспроизводительных качеств [1].

Опыт ведения молочного скотоводства в ряде стран с высоким уровнем развития данной отрасли показывает, что значительное увеличение удоя на корову за лактацию сопровождалось существенным сокращением срока продуктивного использования коров. В этих странах срок хозяйственного использования коров находится в пределах 2,5-2,8 лактации, однако такой продолжительности явно недостаточно для полной реализации потенциала полезных наследственных качеств животных, раскрывающегося только в возрасте 5-6 лактации. В нашей стране отмечается определенный рост молочной продуктивности и улучшение типа телосложения коров разводимых популяций молочного скота, что обусловлено использованием генетического потенциала голштинской породы, однако наблюдаемый при этом рост уровня показателей молочной продуктивности, как и в других странах, сопровождается снижением продолжительности использования коров [2].

Факторы, влияющие на продуктивное долголетие, имеют как генетический (наследственный), так и негенетический (паратипический) характер. Среди факторов генетической природы, оказывающих влияние на срок продуктивного использования дойных коров, интерес представляет такой фактор, как принадлежность к линии. По мнению ряда исследователей, названный фактор оказывает существенное влияние на продолжительность использования и пожизненную продуктивность животных и его непременно следует учитывать при планировании селекционно-племенной работы с популяциями молочного скота [3].

Поэтому целью проведения исследований являлось изучение пожизненной продуктивности дойных коров в зависимости от их линейной

принадлежности, лактировавших в стаде ОАО «Несвижские Островки» Несвижского района Минской области.

Для достижения поставленной цели на основании данных племенного учета ОАО «Несвижские Островки», находящихся в хозяйственной версии программы «АРМ зоотехника-селекционера (молочное скотоводство)», были собраны данные по 5749 коровам 4 линий: Вис Айдиал 933122 (2946 голов), Монтвик Чифтейн 95679 (510 голов), Рефлекшн Соверинг 198998 (1978 голов) и Силинг Трайджун Рокит 252803 (315 голов).

Была проанализирована информация о пожизненной продуктивности животных различной линейной принадлежности. Выбыли из стада данного хозяйства в период с 2015 по 2025 годы (пожизненный удой (кг), пожизненной выход молочного жира (кг) и пожизненный выход молочного белка (кг)). Статистическую обработку первичного материала исследований проводили с использованием пакета «Анализ данных» в MS Excel.

Уровень пожизненной молочной продуктивности коров изучаемых линий представлен на рисунках 1-3.

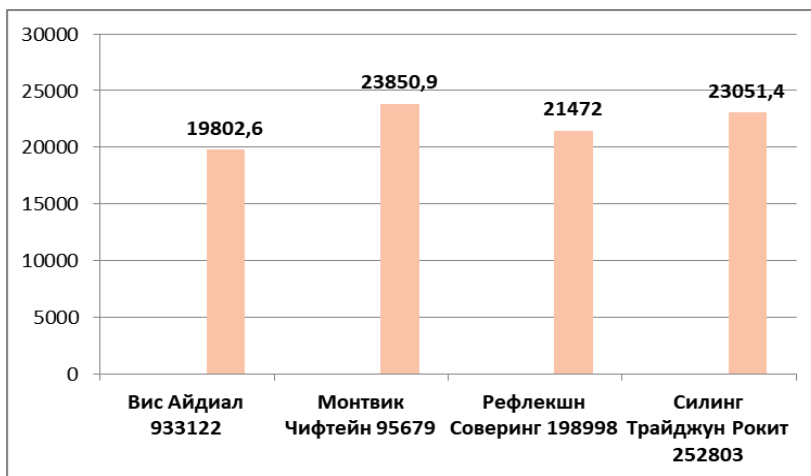


Рисунок 1 – Пожизненный удой подопытных животных, кг

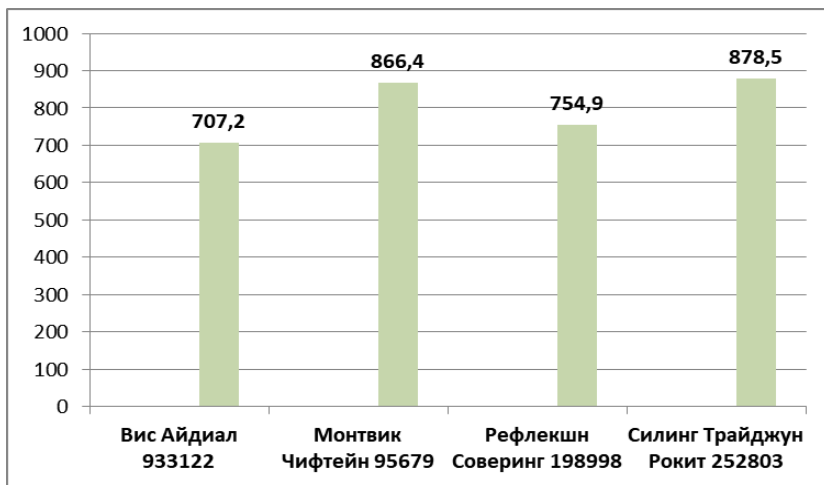


Рисунок 2 – Пожизненный выход молочного жира у подопытных животных, кг

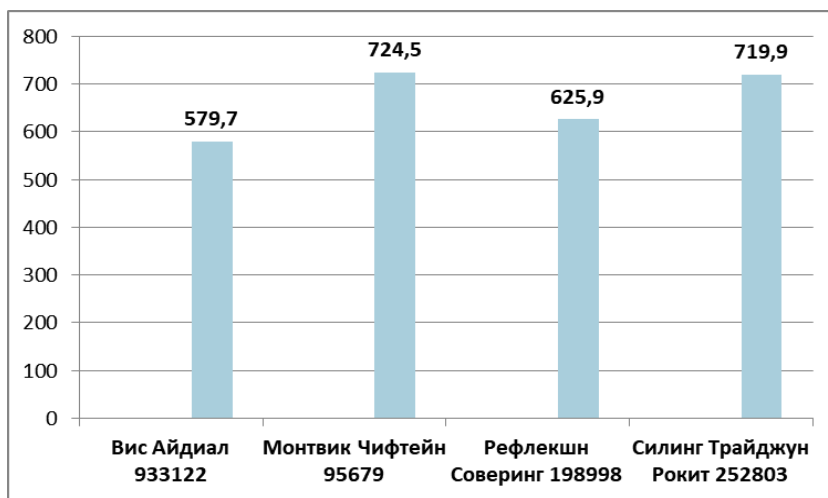


Рисунок 3 – Пожизненный выход молочного белка у подопытных животных, кг

На основании полученных данных (рисунки 1-3) можно сделать вывод о том, что наиболее высокими показателями пожизненной молочной продуктивности по удою и выходу молочного белка характеризовались

коровы, принадлежащие к линии Монтвик Чифтейн 95679, превосходство которых над коровами других линий находилось в пределах: 799,5-4048,3 кг молока по удою и 4,6-144,8 кг по выходу молочного белка (высокодостоверные различия с животными линии Вис Айдиал 933122 и Рефлекшн Соверинг 198998; $P < 0,001$).

Однако наиболее высоким пожизненным выходом молочного жира характеризовались животные, принадлежащие к линии Силинг Трайджун Рокит 252803, превосходство которых над животными других исследованных линий находилось в пределах 12,1-171,3 кг (высокодостоверные различия с животными линии Вис Айдиал 933122 и Рефлекшн Соверинг 198998; $P < 0,001$).

Таким образом, с точки зрения увеличения пожизненной молочной продуктивности наиболее перспективными для использования в условиях ОАО «Несвижские Островки» Несвижского района Минской области оказались коровы, принадлежащие к линиям Монтвик Чифтейн 95679 и Силинг Трайджун Рокит 252803.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ревина, Г. Б. Повышение продуктивного долголетия коров голштинской породы / Г. Б. Ревина, Л. И. Асташенкова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2018. – № 8 (74). – С. 84-87.
2. Казанцева, Е. С. Продуктивное долголетие коров черно-пестрой породы / Е. С. Казанцева // Молочнохозяйственный вестник. – 2018. – № 2 (30). – С. 36-43
3. Костомахин, Н. М. Резервы увеличения производства молока в сельскохозяйственных предприятиях / Н. М. Костомахин, С. Л. Сафронов // Актуальные проблемы АПК и инновационные пути их решения: сб. тр. по матер. Международной научно-практической конференции, 15 апреля 2021 г. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т. С. Мальцева, 2021. – С. 201-204.

УДК 636:612.015.32

О ВЛИЯНИИ ФОСФОРА И КАЛЬЦИЯ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ ОРГАНИЗМА ЖИВОТНЫХ И ИХ ПРОДУКТИВНОСТИ

Романько В. С. – студент

Научный руководитель – **Мохова Е. В.**

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

Животноводство является ведущей отраслью агропромышленного комплекса нашей страны, развитие которой определяет, с одной стороны, уровень удовлетворения общества в ценных продуктах питания, с другой – экономическое благополучие аграрного сектора народного хозяйства.

Известно, что продуктивность сельскохозяйственных животных на 70-80 % зависит от кормления и условий содержания и лишь на 20-30 % от генетического потенциала. Поэтому среди мероприятий, способствующих повышению продуктивности скота, важное значение имеет полноценное кормление животных, основанное на удовлетворении потребностей животного в энергии и отдельных питательных веществах в различные возрастные периоды. Если это требование соблюдается, то можно рассчитывать на хорошие показатели роста и развития молодняка, а также на высокую продуктивность взрослых животных.

Для поддержания жизни, роста и проявления максимальной генетически обусловленной продуктивности животные должны получать все незаменимые питательные и другие биологически активные вещества в определенных количествах и соотношениях. В организме животных и сельскохозяйственной птицы содержится до 70 химических элементов, что составляет 2-5 % от массы тела. Поступают они в организм в составе пищи и потребляемых жидкостей.

Минеральные вещества избирательно откладываются в различных органах и тканях и извлекаются по мере необходимости, благодаря чему регулируется и поддерживается относительно постоянный состав тканей и жидкостей организма. Так, в костной ткани сосредоточено до 99 % всех минеральных веществ организма, прежде всего это катионы кальция и магния в виде апатитов, фосфатов, карбонатов, а также фтор, стронций, цезий, алюминий, свинец, олово и др. микроэлементы. В печени концентрируется железо, медь, кобальт, марганец, никель, молибден, селен. Кожа и мышцы накапливают натрий и калий [1].

Основная роль минеральных веществ в организме заключается в регуляции кислотно-щелочного равновесия, проницаемости мембран, поддержании на постоянном уровне осмотического давления клеток, крови, лимфы. Минеральные вещества участвуют в построении и формировании молекул белка и других соединений, изменяют активность ферментов, отвечают за передачу нервного импульса.

Фосфор и кальций настолько тесно связаны между собой в обмене веществ, что их необходимо рассмотреть вместе. Значение фосфора для организма животного достаточно известно. Он является главным участником во всех жизненно важных процессах обмена веществ и поэтому встречается в каждом биологическом материале. Фосфор является структурным элементом костной и зубной тканей: у молодняка здесь содержится 83 %, а у взрослого крупного рогатого скота 87 % всего количества фосфора, находящегося в организме.

Наряду с этим кальций выполняет важную функцию в возбуждении нервной системы и мускулатуры. При окислительном декарбоксилировании он активирует некоторые ферменты и липазы, изменяет

проницаемость клеточных мембран. Присутствие кальция необходимо для превращения протромбина в тромбин, в чем выражается его влияние на свертываемость крови.

Фосфор и кальций всасываются преимущественно в тонком отделе кишечника и лишь в ограниченном размере в желудке. В кормах фосфор присутствует всегда в форме фосфатов, поэтому более правильно было бы говорить о резорбции фосфатов. Уровень всасывания обоих элементов зависит от нескольких факторов. Так, переход фосфатов из слизистой оболочки в серозную происходит в присутствии кальция и кислорода, в средах этот процесс стимулируется калием и угнетается цианидом [2].

Значение фосфора для организма животного достаточно известно. Он является главным участником во всех жизненно важных процессах обмена веществ и поэтому встречается в каждом биологическом материале. Фосфор является структурным элементом костной и зубной тканей: у молодняка здесь содержится 83 %, а у взрослого крупного рогатого окота 87 % всего количества фосфора, находящегося в организме.

В форме щелочных и кислых фосфатов фосфор включен в буферные системы, входит в состав соединений, необходимых для обмена энергии, как, например, аденозинтрифосфорная кислота (АТФ) или фосфокреатин, и является структурным элементом нуклеиновых кислот, роль которых в обмене веществ в клетке и передаче наследственной информации в последние годы проявляется все более отчетливо. Во время охоты и течки в промежуточном мозге, гипофизе и яичниках – органах, которые управляют половой функцией, – обмен фосфатов повышается.

Приводимые в литературе данные о нормах потребности в фосфоре сельскохозяйственных животных нередко довольно значительно различаются, так как эта потребность может быть выражена как в доступном, так и в общем фосфоре. Нередко указывают потребность в фосфоре, относя ее к разным исходным величинам, например на животное в день, в процентах сухого вещества корма, на живую массу или продуктивность животного. Данные в граммах на животное в день, как и в процентах сухого вещества корма, одинаково непригодны, если при этом не указаны масса и продуктивность животных. Поэтому неудивительно, что, например, для крупного рогатого скота были выведены формулы, с помощью которых определяется конкретная потребность.

Нужно помнить, что недостаток минеральных веществ, приводит к значительному перерасходу концентрированных кормов, что негативно сказывается на экономической эффективности производства и цене продукции.

Таким образом, значение биологических веществ в повышении продуктивности и резистентности сельскохозяйственной птицы огромно. Дефицит их в рационах можно компенсировать применением

разнообразных кормовых добавок. В связи со сложным экономическим положением в Республике Беларусь и сравнительно высокой стоимостью минеральных добавок наиболее приоритетны в настоящее время для птицеводческих предприятий республики недорогие кормовые добавки из местного сырья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кабиров, Г. Ф. Хелатные формы биогенных металлов в животноводстве / Г. Ф. Кабиров, Г. П. Логинов, Н. З. Хазипов. – Казань, 2004. – 248 с.
2. Кальницкий, Б. Д. Биологическая доступность микроэлементов для молодняка свиней / Б. Д. Кальницкий // Микроэлементы в биологии и их применение. – Самарканд, 1990. – 557 с.
3. Кононский, А. И. Биохимия животных / А. И. Кононский. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1992. – 526 с.
4. Манукян, А. В. Органические формы марганца и цинка в комбикормах для цыплят-бройлеров / А. В. Манукян.

УДК 636.4.082.265

РЕПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ЧИСТОПОРОДНЫХ И ПОМЕСНЫХ СВИНОМАТОК В ПРОМЫШЛЕННОМ СКРЕЩИВАНИИ

Хитро А. М. – студент

Научный руководитель – **Мордечко П. П.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Решающим фактором генетического воздействия на результаты промышленного скрещивания являются хряки. В последние годы для скорейшего улучшения отечественных пород свиней в республику в большом количестве завозятся производители импортной селекции, поэтому изучение эффективности использования их в промышленном скрещивании и гибридизации является актуальной задачей [1].

Однако в литературе имеются противоречивые сведения о влиянии импортных хряков на продуктивные качества свиней и, прежде всего, на репродуктивные качества свиноматок, снижение которых может значительно уменьшить суммарный эффект скрещивания [2].

Целью наших исследований явилось изучение репродуктивных качеств чистопородных и помесных свиноматок при скрещивании с производителями датской селекции в условиях свиноводческого комплекса «Юбилейный» ПК имени В. И. Кремко Гродненского района.

Необходимость проведения данных исследований была продиктована покупкой партии хряков-производителей из Дании и проверкой их продуктивности и сочетаемости со свиноматками имеющегося генотипа.

Схема подбора родительских пар для скрещивания приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группы	Порода или породное сочетание		
	матки	хряки	молодняк
1 контрольная	КБ	ДЙ	1/2 КБ 1/2 ДЙ
2 контрольная	КБ	ДЛ	1/2 КБ 1/2 ДЛ
3 контрольная	КБ	ДД	1/2 КБ 1/2 ДД
4 опытная	1/2 КБ 1/2 Л	ДЙ	1/4 КБ 1/4 Л 1/2 ДЙ
5 опытная	1/2 КБ 1/2 Л	ДЛ	1/4 КБ 1/4 Л 1/2 ДЛ
6 опытная	1/2 КБ 1/2 Л	ДД	1/4 КБ 1/4 Л 1/2 ДД

В качестве исходного материала в нашем опыте мы использовали чистопородных свиноматок крупной белой породы (1, 2 и 3 контрольные группы) и помесных свиноматок наиболее распространенного генотипа 1/2 крупная белая (КБ) 1/2 ландрас (Л) (4, 5, и 6 опытные группы), которые осеменялись спермопродукцией хряков породы йоркшир датской селекции (ДЙ) (1 и 4 группы), ландрас датской селекции (ДЛ) (2 и 5 группы) и дюрок датской селекции (ДД) (3 и 6 группы).

Контролем служил вариант двухпородного скрещивания свиноматок крупной белой породы с производителями породы йоркшир датской селекции (1 группа), ландрас датской селекции (2 группа) и дюрок датской селекции (3 группа).

Для осеменения свиноматок подопытных групп использовалась спермопродукция хряков-производителей датской селекции, которые после проведения карантина содержались индивидуально на свиноводческом комплексе «Юбилейный» ПК имени В. И. Кремко.

Спермопродукцию у хряков получали один раз в пять дней мануальным способом, согласно графику. Сперма оценивалась через полчаса после взятия, разбавлялась и хранилась в термостате при температуре 16-18оС не более двух суток.

Осеменение свиноматок всех подопытных групп проводилось с помощью прибора для осеменения свиней фирмы «Minitub» фракционным способом. В одной дозе объемом 80 мл содержалось 2,5 млрд. активных спермиев.

Для изучения репродуктивных качеств были осеменены 392 чистопородные свиноматки крупной белой породы и помесные свиноматки генотипа 1/2КБ1/2Л спермопродукцией хряков различных пород, согласно схеме, указанной в таблице 1.

Опоросилось 325 свиноматок, и оплодотворяемость от первого осеменения составила в среднем 82,91 %. При этом было установлено, что генотип свиноматок не оказал существенного влияния на их

оплодотворяемость, которая в среднем по опытным группам составила 83,0 % против 82,8 % в контроле.

Более высокие показатели оплодотворяемости были отмечены при использовании производителей пород ландрас для осеменения как чистопородных, так и помесных свиноматок (2 и 5 группы) – 83,5-84,8 % и ниже, при использовании спермопродукции хряков породы йоркшир (1 и 4 группы) – 81,6 и 82,1 % соответственно. Однако достоверных межгрупповых различий в наших исследованиях обнаружено не было.

Количество аварийных опоросов (6 и менее поросят) в производственных условиях существенным образом влияет на среднее многоплодие свиноматок и экономическую эффективность отрасли в целом.

В опытных группах при использовании помесных свиноматок генотипа 1/2КБ 1/2Л процент аварийных опоросов составил в среднем 7,0 %, что на 2,3 п.п., то есть практически на 25 % ниже, чем в контроле у чистопородных свиноматок крупной белой породы (9,3 %).

Наименьшее количество малоплодных маток наблюдалось в шестой опытной группе – 5,2 %, при использовании в скрещивании хряков породы джорк с помесными свиноматками генотипа 1/2КБ1/2Л.

Снижение количества малоплодных маток в опытных группах не могло не повлиять на среднее многоплодие свиноматок (таблица 2).

Таблица 2 – Репродуктивные качества свиноматок

Показатели	Генотип свиноматки					
	КБ	КБ	КБ	КБхЛ	КБхЛ	КБхЛ
	Порода хряков					
	ДЙ	ДЛ	ДД	ДЙ	ДЛ	ДД
Осеменено, голов	38	85	22	28	33	186
Опоросилось, голов	31	71	18	23	28	154
Оплодотворяемость, %	81,6	83,5	81,8	82,1	84,8	82,8
Количество аварийных опоросов, %	9,7	7,0	11,1	8,7	7,1	5,2
Многоплодие, голов	11,61 ±0,247	11,80 ±0,196	11,89 ±0,274	11,91 ±0,215	12,29 ±0,213	12,71* ±0,178

Примечание – * $P \leq 0,05$

Как видно из данных таблицы 2, из свиноматок контрольных групп, как и следовало ожидать, наименьшее многоплодие было зафиксировано при скрещивании маток крупной белой породы с породой йоркшир (1 группа) – 11,61 головы на опорос, при двухпородном скрещивании (2 и 3 группы) многоплодие чистопородных свиноматок крупной белой породы выросло до 11,80-11,89 поросят, или на 1,6-2,4 %, при $P > 0,05$.

Многоплодие помесных свиноматок опытных групп при скрещивании с производителями датской селекции (4-6 групп) оказалось заметно выше, чем в контрольных группах. Наибольшая плодовитость была зафиксирована у помесных свиноматок генотипа 1/2КБ1/2Л при

скрещивании с хряками породы дюрок датской селекции (6 группа) – 12,71 голов, что оказалось на 0,82 поросенка, или 6,9 %, выше, чем у чистопородных маток третьей контрольной группы ($P < 0,05$).

Многоплодие помесных свиноматок четвертой и пятой опытных групп также превосходило показатель чистопородных свиноматок второй и третьей контрольных групп на 0,11 и 0,40 головы, или на 0,9 и 3,4 %, но достоверных межгрупповых различий установлено не было ($P > 0,05$).

В среднем по опытным группам выход приплода в расчете на опорос составил 12,30 голов, а в контрольных – 11,77, что на 0,53 (4,3 %) поросенка ниже.

Таким образом, использование помесных свиноматок генотипа 1/2 КБ 1/2Л для скрещивания с производителями пород йоркшир, ландрас и дюрок датской селекции положительно повлияло на многоплодие, в сравнении с использованием чистопородных свиноматок крупной белой породы.

В наших исследованиях изучалась крупноплодность поросят, при этом следует учитывать, что при увеличении размера гнезда, средняя живая масса новорожденных поросят, как правило, снижается, что объясняется ограниченной вместимостью родовых органов свиноматок, что и подтвердилось в наших исследованиях – средняя масса поросенка при рождении в опытных группах составила 1,23 кг и была в среднем на 30 г ниже (2,4 %), чем в контрольных группах (таблица 3).

Таблица 3 – Живая масса, скорость роста и сохранность поросят-сосунов подопытных групп

Показатели	Генотип молодняка					
	1/2КБ 1/2 ДЙ	1/2КБ 1/2 ДЛ	1/2КБ 1/2 ДД	1/4КБ 1/4Л 1/2ДЙ	1/4КБ 1/4Л 1/2 ДЛ	1/4КБ 1/4Л 1/2 ДД
Живая масса, кг:						
– при рождении	1,25 ±0,038	1,26 ±0,027	1,27 ±0,043	1,23 ±0,040	1,22 ±0,034	1,24 ±0,021
– при отъеме	7,72 ±0,183	7,85 ±0,160	7,98 ±0,205	7,80 ±0,196	7,83 ±0,233	7,96 ±0,145
Среднесуточный прирост, г	231 ±3,7	235 ±3,8	240 ±5,1	235 ±4,4	236 ±4,1	240 ±3,3

Наибольшей крупноплодностью среди аналогов как контрольных, так и опытных групп выделялись потомки хряков породы дюрок (3 и 6 группы) – 1,27 и 1,24 кг.

В подсосный период наблюдалась тенденция некоторого превосходства трехпородных поросят опытных групп по интенсивности роста. Показатель среднесуточного прироста от рождения до отъема в 28 дней у трехпородных помесей (4,5 и 6 группы) в среднем составил 237 г против 235 г – в контрольных группах. При этом следует отметить, что во всех

вариантах скрещивания наибольшей скоростью роста обладали поросята полукровные по породе дюрок (3 и 6 группы) – 240 г и наименьшей – потомки производителей породы йоркшир из первой контрольной группы – 231 г. Однако во всех вариантах скрещивания межгрупповых различий обнаружено не было ($P>0,05$)

Различия в показателях интенсивности роста молодняка повлияли на массу поросят к отъему, который проводился при достижении молодняком возраста 28 дней.

Средняя масса отъемышей в контрольных и опытных группах практически не различалась и составила 7,85 и 7,86 кг.

При этом среди как двухпородных, так и трехпородных помесей наибольший отъемный вес наблюдался у потомков производителей породы дюрок датской селекции (3 и 6 группы) – 7,98 и 7,96 кг соответственно при $P>0,05$.

Средняя сохранность поросят контрольных и опытных групп к отъему была высокой, не превышала технологический норматив, различалась мало и статистически достоверных межгрупповых различий отмечено не было. Однако выраженное преимущество наблюдалось у потомков хряков породы дюрок, полученных во всех вариантах скрещивания (3 и 6 группы).

Анализ причин выбытия поросят показал, что основной причиной гибели поросят в период опыта во всех подопытных группах было задавливание свиноматками – 42-46 %, желудочно-кишечные заболевания – 18-22 %, а также: бронхопневмония – 12-17 %, гипотрофия – 11-17 % и другие причины – 5-11 %. При этом значимых межгрупповых различий причин выбытия поросят за время проведения опыта обнаружено не было.

Таким образом, использование хряков-производителей датской селекции для воспроизводства стада на свиноводческом комплексе «Юбилейный» ПК имени В. И. Кремко в целом эффективно, при этом более высокие репродуктивные качества отмечены у двухпородных маток генотипа 1/2КБ1/2Л при скрещивании с хряками породы дюрок: они отличались более высоким многоплодием, крупноплодием, более высокой скоростью роста поросят и сохранностью к отъему.

Как показал расчет экономической эффективности, использование двухпородных свиноматок генотипа 1/2КБ1/2Л для скрещивания с хряками породы дюрок датской селекции дает наиболее высокий экономический результат – себестоимость получения одного отъемыша составила 66,28 рубля, что на 2,11-8,93 рубля, или 2,81-11,87 %, более выгодно, чем другие варианты двухпородного и трехпородного скрещивания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шейко, Р. И. Новые эффективные варианты получения межпородных гибридов в свиноводстве / Р. И. Шейко // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2019. – С. 76-79.
2. Тихомиров, А. И. Методологические аспекты оценки экономической эффективности селекционно-племенной работы в свиноводстве / А. И. Тихомиров // Вестник аграрной науки. – 2016. – С. 65-70.

УДК 631.22:628.8/9:004.896

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ МИКРОКЛИМАТОМ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Швед А. И. – студент

Научный руководитель – **Бобрик И. Е.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Специфические условия сельскохозяйственного труда, наличие неблагоприятных факторов создают ряд отрицательных явлений в сельском хозяйстве. Оптимизация микроклимата является критическим фактором для повышения продуктивности в растениеводстве (теплицы, фитотроны) и животноводстве, обеспечения снижения энергозатрат и благополучия животных.

С целью достижения максимальной продуктивности животных и, следовательно, эффективности производства необходимо обеспечить поддержание параметров микроклимата в оптимальных пределах. Но часто это является достаточно сложным для выполнения, так как на параметры среды в помещении оказывают влияние большое количество климатических, физиологических и других факторов, доленое влияние которых проблематично спрогнозировать. Вследствие этого, оптимизация параметров микроклимата в современных животноводческих и растениеводческих помещениях возможна лишь с использованием автоматизированных систем. Традиционные системы контроля часто обладают инерционностью и не учитывают комплексное взаимодействие параметров. Современные исследования направлены на создание адаптивных, энергоэффективных и автономных систем управления.

Применяемые раньше методы контроля климатических параметров, предусматривающие использование портативных настенных с отражением показаний в журналах учета, на фоне ужесточения требований к условиям производства и хранения продукции стали неэффективны и на смену им пришли автоматизированные системы мониторинга микроклимата.

Многие производители оборудования в настоящее время предлагают осуществлять контроль над всеми параметрами микроклимата с помощью специальных климатических компьютеров. Подобные «SMART» технологии способны осуществлять управление с учетом взаимного влияния параметров микроклимата. При этом может увеличиваться число процессов и оборудования, участвующих в поддержании параметров микроклимата. Например, системы микроклимата в теплицах нового поколения включают в себя оборудование для полива, вентиляции, зашторивания, отопления, подачи CO₂, системы контроля и др.

С целью обеспечения комфортных условий, технической безопасности, повышения энергоэффективности и соблюдения законодательных норм в республике разрабатываются стандарты на оборудование микроклимата. Так, в 2021 году был введен в действие СТБ 2592-2021 «Техника сельскохозяйственная. Оборудование для создания микроклимата в картофелехранилищах и плодоовощехранилищах. Требования и методы контроля». Стандарт распространяется на оборудование для создания микроклимата в картофелехранилищах и плодоовощехранилищах, включающее системы вентиляции, искусственного охлаждения, технологического обогрева, искусственного увлажнения, осушения и регулирования газовых сред. Документ устанавливает требования к данному оборудованию, направленные на обеспечение сохранности питательной ценности и товарного вида хранимой продукции и снижения потерь при ее хранении [1].

В последние годы ведутся исследования по внедрению интеллектуальных систем управления микроклиматом на базе искусственного интеллекта (ИИ) и интернета вещей (IoT), где особый интерес представляет слияние этих двух важных направлений в современных технологиях.

Ключевым трендом 2024-2025 годов является интеграция искусственного интеллекта (ИИ) для предиктивного анализа и управления. Ведутся исследования по внедрению нейросетевых моделей, которые на основе исторических данных, текущих показаний датчиков (температура, влажность, концентрация CO₂, освещенность, скорость воздуха) и прогноза погоды заранее оптимизируют работу оборудования (отопление, вентиляция, зашторивание, освещение, туманообразование) [4].

Внедряются масштабируемые IoT-платформы, объединяющие сеть беспроводных датчиков. Это позволяет создавать детальные карты микроклимата в больших помещениях (коровники, птичники, габаритные теплицы) и точно устранять «застойные» зоны, что особенно актуально для животноводства.

Одним из новых направлений исследований являются гибридные и автономные энергосистемы для климат-контроля. Они разрабатываются преимущественно с целью снижения зависимости от традиционной

энергосети и уменьшения углеродного следа. Внедряются решения, сочетающие:

- солнечные коллекторы и фотопанели для обеспечения энергией систем отопления (теплые полы, воздушные нагреватели) и вентиляции;
- геотермальные теплонасосы для энергоэффективного подогрева или охлаждения приточного воздуха и поливной воды в теплицах;
- интеграцию с биогазовыми установками, где тепло когенерации используется для нужд отопления, а электроэнергия – для питания климатического оборудования, замыкая энергетический цикл предприятия [2].

Персонализированный микроклимат в животноводстве (Precision Livestock Farming) является новым этапом перехода от контроля климата в помещении к мониторингу и оптимизации условий для отдельных групп или даже животных. Внедряются системы, которые с помощью компьютерного зрения и датчиков на животных анализируют их поведение (активность, положение лежа/стоя, скученность) и автоматически корректируют параметры микроклимата (скорость потока воздуха, температуру в зоне отдыха) для снижения стресса и улучшения конверсии корма.

Биофильные решения в микроклимате представляют собой интеграцию природных элементов в среду для улучшения качества воздуха и создания комфортных условий. Суть заключается в активном озеленении, использовании натуральных материалов, естественного освещения и природных форм, что естественным образом способствует повышению продуктивности и улучшению состояния. Биофильные решения в растениеводстве применяются в виде адаптивного остекления в теплицах с использованием «умных» материалов. Используется фотохромное и термохромное остекление, автоматически меняющее светопропускание для предотвращения перегрева и оптимизации светового спектра [3]. Возможно использование стратегических растений-компаньонов внутри теплиц для естественной регуляции влажности и фитосанитарной обстановки, что снижает нагрузку на системы вентиляции и уменьшает химические обработки.

Рассмотренные нами актуальные научно-исследовательские разработки в области прецизионного управления микроклиматом для защищенного грунта и животноводческих комплексов активно исследовавшиеся в 2024-2025 годах демонстрируют сдвиг от реактивного к предиктивному и адаптивному управлению микроклиматом. Особое внимание уделяется системам на базе искусственного интеллекта, интернета вещей и использованию возобновляемых источников энергии для создания автономных климатических систем. Основными барьерами для массового внедрения остаются высокая первоначальная стоимость сенсорных сетей

и ИИ-платформ, а также потребность в квалифицированных кадрах. Однако ожидаемый эффект – значительная экономия энергии (до 30-40 %), прирост продуктивности (до 15-25 %) и улучшение качества продукции – делает эти инвестиции экономически оправданными в среднесрочной перспективе. Пилотные проекты по таким системам уже запускаются на передовых сельхозпредприятиях, что свидетельствует о начале их практической интеграции в аграрное производство.

ЛИТЕРАТУРА

1. В БелГИСС разработан стандарт на оборудование для создания микроклимата в плодощехранилищах // БелГИСС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://belgiss.by/standard-for-equipment-for-creating-a-microclimate>. – Дата доступа: 18.01.2026.
2. Козлов, В. И. Интегрированные энергоклиматические системы на основе ВИЭ для агропромышленных комплексов / В. И. Козлов, Е. А. Сидорова // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2023. – № 4 (52). – С. 45-53.
3. Towards Individual Microclimate for Dairy Cows: Sensor Development and Field Testing / A. Fischer [et al.] // Biosystems Engineering. – 2025. – Vol. 241 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2024.11.008>. – Дата доступа: 16.01.2026.
4. Smith, J. Precision Climate Control in Greenhouses using Edge AI and IoT: A Case Study / J. Smith, L. Wang // Computers and Electronics in Agriculture. – 2024. – Vol. 224. – P. 109-134.

УДК 621.311.243(476)

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЛНЕЧНЫХ УСТАНОВОК В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Янкович Е. В. – студент

Научный руководитель – **Бобрик И. Е.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время в связи со многими факторами, такими как истощение энергоресурсов, увеличение их стоимости и общее отрицательное влияние традиционной энергетики на окружающую среду, все более остро встает вопрос о нахождении новых, чистых и возобновляемых источников энергии. В области возобновляемых источников энергии одним из наиболее перспективных направлений является солнечная энергетика, так как солнечная энергия распространена повсеместно и неисчерпаема [1].

В мировом масштабе в последние годы сектор солнечной энергии переживает революционные инновации, которые обещают изменить устойчивый образ жизни. Солнечная энергия является важнейшим средством в глобальном переходе к возобновляемым источникам энергии и постоянно расширяется за счет новых технологий, нацеленных на

повышение эффективности и более широкую доступность. Наметились три основные инновации в области солнечных панелей, которые обещают преобразовать то, как мы используем энергию солнца.

Территории, занимаемые солнечными коллекторами, стали быстро расширяться с появлением таких инноваций, как двухсторонние солнечные панели и перовскитные элементы. Двухсторонние солнечные панели разработаны для захвата солнечного света как с передней, так и с задней стороны. Этот дизайн увеличивает захват энергии до 30 %, особенно когда панели установлены на поверхностях, отражающих солнечный свет. В связи с чем появились проекты установки двухсторонних панелей на водохранилищах. Это не только улучшило эффективность панелей, но и уменьшило испарение воды, отражая двойные преимущества новых технологий.

Перовскитные солнечные элементы, известные своей высокой эффективностью в широком диапазоне уровней освещенности, предлагают более доступную по стоимости и универсальную альтернативу традиционным кремниевым элементам.

Эти инновации сигнализируют о технологической тенденции к повышению эффективности и минимизации материальных затрат с целью широкого распространения. Они открывают новые возможности для солнечной энергетики в сельской местности и в развивающихся регионах, где энергетическая инфраструктура минимальна. Сообщества, находящиеся вне традиционной электросети, особенно в удаленных районах, могут значительно выиграть от экономически эффективных и высокоэффективных гелиоэнергетических решений [2].

Республика Беларусь активно развивает сектор возобновляемых источников энергии. К 2025 году страна планировала достичь доли возобновляемых источников энергии не менее 7 % в валовом потреблении топливно-энергетических ресурсов, с перспективой увеличения до 8 % к 2030 году.

Развитие солнечной энергетики в Беларуси характеризуется несколькими отличительными особенностями. В стране имеется опыт размещения солнечных электростанций на территориях, загрязненных после Чернобыльской аварии, что позволяет извлекать экономическую выгоду из длительно неиспользуемых земель. Также наблюдается географическая концентрация. Основные мощности сосредоточены в Гомельской и Могилевской областях, где климатические условия наиболее благоприятны для солнечной энергетики.

Белорусские гелиоустановки включают как крупные станции мощностью более 100 МВт, так и установки на промышленных объектах и малые системы для домохозяйств. Используется как импортное оборудование ведущих производителей, так и элементы местного производства.

Крупнейшей солнечной электростанцией в Беларуси с установленной мощностью 109 МВт является Чериковская ФЭС. Станция занимает территорию 220 гектаров. Проект был реализован ирландской компанией Cameliaside Limited, входящей в состав британской United Green и ирландской Altostrata, через белорусскую дочернюю компанию ООО «Солар Лэнд». Общий объем инвестиций составил 170 миллионов долларов США. Станция была введена в эксплуатацию в 2021 году и обеспечивает годовую выработку 130 миллионов кВт·ч электроэнергии, что достаточно для энергоснабжения более 60 000 домохозяйств.

Вторая по мощности станция принадлежит государственному предприятию «Беларуснефть» и расположена в Речицком районе Гомельской области. Установленная мощность составляет 55 МВт, станция занимает 115 гектаров и оснащена 218 000 солнечными панелями производства словенской компании Bisol. Ввод в эксплуатацию состоялся в октябре 2017 года. Станция использует технологию наземного размещения модулей с различными конфигурациями для оптимизации использования территории.

Выделяются в белорусской солнечной энергетике два проекта в Брагинском районе Гомельской области, построенные на территориях, пострадавших от Чернобыльской аварии. Это дало возможность альтернативного использования загрязненных земель для получения экономической выгоды.

Брагинская ФЭС была построена мобильным оператором Velcom (ныне A1 Belarus) и введена в эксплуатацию 19 августа 2016 года. Станция имеет мощность 18,48 МВт, занимает 41 гектар и оснащена солнечными панелями в количестве 85 000. Общие инвестиции на строительство составили 24 миллиона евро. Было проложено 730 километров кабелей для соединения всего оборудования.

Брагинская ФЭС-2 (Solar II) была построена той же компанией через дочернее предприятие Solar Invest. Станция имеет номинальную мощность свыше 22 МВт при реальной мощности свыше 18 МВт и занимает территорию до 56 гектаров. Стоимость строительства составила свыше 23 миллионов евро, проект был реализован в 2016 году.

Помимо крупной Речицкой ФЭС, концерн «Беларуснефть» развивает солнечную генерацию на своих объектах по всей стране общей мощностью 59 МВт. Эти установки размещаются на производственных площадках, административных зданиях и других объектах инфраструктуры компании.

Новаторским направлением стала интеграция солнечных технологий в железнодорожную инфраструктуру. В Брестском центральном железнодорожном узле установлены солнечные панели общей мощностью 180 кВт на кровлях двух зданий мастерских. Эти панели вырабатывают

около 180 000 кВт·ч электроэнергии ежегодно. Имеются планы установки солнечных панелей на ключевых железнодорожных узлах в Полоцке, Гомеле, Могилеве и железнодорожной станции в Осиповичах, что демонстрирует возможности интеграции возобновляемых источников энергии в существующую транспортную инфраструктуру.

Наиболее крупным проектом 2025 года было строительство солнечной электростанции мощностью 200 МВт при участии НАН Беларуси и китайской компании CNEEC. Данный проект призван удвоить мощность крупнейшей действующей станции и станет ключевым элементом энергетической инфраструктуры страны. Особенностью проекта является интеграция с современными системами накопления энергии, что позволит обеспечить стабильное энергоснабжение даже при отсутствии солнечного излучения. Это первый проект в Беларуси, который будет включать промышленные накопители энергии в составе солнечной электростанции [3].

Солнечные панели общей мощностью 75 кВт·ч установлены на энергоэффективный многоквартирный жилой дом в г. Гродно. Здание построено в 2017 году по проекту «Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь», финансируемого Глобальным экологическим фондом в рамках Стратегии в области изменения климата. Однако при сложившихся ценах на солнечные панели, инверторы и тарифах на электроэнергию проект больше нацелен на снижение углеродного следа потребляемой электроэнергии, чем на экономическую выгоду.

Солнечные панели в составе гибридных технологий в сельском хозяйстве республики становятся все более перспективным источником энергии, позволяющим снизить затраты на полив растений, освещение и работу животноводческих ферм. Малое их использование в сельском хозяйстве Беларуси до настоящего времени обусловлено высокой стоимостью оборудования и длительной окупаемостью.

В 2025 году правительство Беларуси также делало акцент на развитии малых солнечных установок для домохозяйств и небольших предприятий. Стоимость готовых электростанций для дома составляет от 1800 до 2500 белорусских рублей за 1 кВт с монтажными работами. Ожидается создание системы налоговых льгот и субсидий для стимулирования инвестиций в домашние солнечные панели [3].

В стране особое внимание уделяется интеграции возобновляемых источников энергии в существующую инфраструктуру. Постоянное снижение стоимости технологий возобновляемой энергетики делает их все более конкурентоспособными по сравнению с традиционными источниками. Увеличение доли собственных возобновляемых источников энергии имеет важную социальную роль, укрепляет энергетическую

безопасность, создает новые рабочие места в энергетической и смежных областях.

Экологический эффект проявляется в значительном снижении загрязнения воздуха и уменьшении выбросов парниковых газов. К 2025 году Беларусь достигла заметных успехов в гелиоэнергетике, однако дальнейший прогресс требует более существенных мер поддержки и регулирования, создания благоприятных условий для инвестиций в возобновляемую энергетику по принципу других стран, активно включившихся в данный процесс.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аржанов, К. В. Автоматизированная система непрерывно-дискретного слежения за солнцем автономных фотоэлектрических энергоустановок с использованием шаговых двигателей: дисс. ... канд. т. наук; 05.13.06. / К. В. Аржанов; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. – Томск, 2016. – 159 с.
2. Инновации в области солнечных панелей 2025 года, которые стоит принять для устойчивой жизни / Talia Wong // Made-in-china [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://insights.made-in-china.com/ru/3-Exciting-Solar-Panel-Innovations-of-2025-to-Embrace-for-Sustainable-Living_uapADRCYFnIU.html. – Дата доступа: 05.01.2026.
3. Состояние солнечной и ветроэнергетики в Беларуси на 2025 год / А. В. Повный // Школа для электрика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://electricalschool.info/newsportal/greenenergy/3278-sostoyanie-solnechnoy-i-vetroenergetiki-v-rb.html>. – Дата доступа: 09.01.2026.

СОДЕРЖАНИЕ

ЗООТЕХНИЯ

Алпацкий Д. А., Дюба М. И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДОРАЩИВАНИЯ И ОТКОРМА ДВУХПОРОДНОГО И ТРЕХПОРОДНОГО МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ	3
Береза В. С., Зенькова Н. Н. КАЧЕСТВО КОРМОВ ИЗ АФРИКАНСКОГО ПРОСА	6
Витязь А. А., Коршун С. И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗНЫХ МЕТОДОВ ПОДБОРА ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МОЛОЧНОГО СКОТА	11
Высоцкий С. С., Бобрин И. Е. ИННОВАЦИИ В РАЗВИТИИ СОВРЕМЕННЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ ДОЕНИЯ КОРОВ В СПЕЦИАЛЬНЫХ ДОИЛЬНЫХ ЗАЛАХ	13
Днев А. А., Горчаков В. Ю. ПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ СОКРАЩЕНИИ СРОКОВ ИХ ВЫРАЩИВАНИЯ	16
Зинчук Т. В., Мохова Е. В. РОЛЬ ФЕРМЕНТОВ В БИОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ	21
Казяк И. Н., Юрашик С. В. ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА ГОЛШТИНИЗИРОВАННЫХ ЧЕРНО- ПЕСТРЫХ КОРОВ	24
Климанов В. А., Мордечко П. П. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧИСТОПОРОДНЫХ И ПОМЕСНЫХ ХРЯКОВ НА ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОМ ЭТАПЕ ПРОМЫШЛЕННОГО СКРЕЩИВАНИЯ	27
Крокос В. И., Коршун С. И. ЗАВИСИМОСТЬ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК ОТ ПРОДУКТИВНОСТИ ИХ МАТЕРЕЙ	32
Кулакович А. Д., Зенькова Н. Н. ВЛИЯНИЕ ФАЗЫ ВЕГЕТАЦИИ И ВРЕМЕНИ СКАШИВАНИЯ НА КАЧЕСТВО ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ГАЛЕГИ ВОСТОЧНОЙ	34
Макаревич А. В., Кравцевич В. П. ВЛИЯНИЯ РАЗНЫХ СПОСОБОВ ОБСУШИВАНИЯ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ НА ИХ РОСТ И РАЗВИТИЕ	38
Мигун Н. П., Минина Н. Г. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ЖИРНОМОЛОЧНОСТИ НА УРОВЕНЬ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ	42
Мигун Н. П., Минина Н. Г. МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ С РАЗЛИЧНЫМИ ТИПАМИ ЛАКТАЦИОННЫХ КРИВЫХ	46
Орда Е. М., Архипова Е. А., Левкин Е. А. ВЛИЯНИЕ МЕТОДОВ РАЗВЕДЕНИЯ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ В ОАО «ВИТЕБСКАЯ БРОЙЛЕРНАЯ ПТИЦЕФАБРИКА»: ЧАСТЬ 1	49

Орда Е. М., Архипова Е. А., Левкин Е. А. ВЛИЯНИЕ МЕТОДОВ РАЗВЕДЕНИЯ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ В УСЛОВИЯХ ОАО «ВИТЕБСКАЯ БРОЙЛЕРНАЯ ПТИЦЕФАБРИКА»: ЧАСТЬ 2	54
Павловская Д. А., Кравцевич В. П. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ОВЦЕВОДСТВА	59
Павловская Д. А., Пресняк А. Р. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЗЕРНОСЕНАЖА В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	65
Ратайко И. В., Дюба М. И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДВУХПОРОДНЫХ И ТРЕХПОРОДНЫХ СВИНОМАТОК	68
Ревинская Р. С., Климов Н. Н. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОЙНЫХ КОРОВ РАЗЛИЧНЫХ ЛИНИЙ, ЛАКТИРОВАВШИХ В СТАДЕ ОАО «НЕСВИЖСКИЕ ОСТРОВКИ» НЕСВИЖСКОГО РАЙОНА МИНСКОЙ ОБЛАСТИ	71
Ревинская Р. С., Климов Н. Н. ПОЖИЗНЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ДОЙНЫХ КОРОВ РАЗЛИЧНЫХ ЛИНИЙ, ЛАКТИРОВАВШИХ В СТАДЕ ОАО «НЕСВИЖСКИЕ ОСТРОВКИ» НЕСВИЖСКОГО РАЙОНА МИНСКОЙ ОБЛАСТИ	75
Романько В. С., Мохова Е. В. О ВЛИЯНИИ ФОСФОРА И КАЛЬЦИЯ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ ОРГАНИЗМА ЖИВОТНЫХ И ИХ ПРОДУКТИВНОСТИ	78
Хитро А. М., Мордечко П. П. РЕПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ЧИСТОПОРОДНЫХ И ПОМЕСНЫХ СВИНОМАТОК В ПРОМЫШЛЕННОМ СКРЕЩИВАНИИ	81
Швед А. И., Бобрик И. Е. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ МИКРОКЛИМАТОМ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	86
Янкович Е. В., Бобрик И. Е. НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЛНЕЧНЫХ УСТАНОВОК В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	89