

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ХВОЙНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ КОРМЛЕНИЯ МОЛОЧНЫХ КОРОВ

© Бритвина И.В.,
Ошуркова Ю.Л., Короткий В.П.



Ирина Васильевна Бритвина

Вологодская государственная молочнохозяйственная академия
имени Н.В. Верещагина
Вологда, Российская Федерация
e-mail: britvina.i.v@2.molochnoe.ru
ORCID: 0000-0002-6540-3498



Юлия Леонидовна Ошуркова

Вологодская государственная молочнохозяйственная академия
имени Н.В. Верещагина
Вологда, Российская Федерация
e-mail: oshurkova.yu.l@2.molochnoe.ru
ORCID: 0000-0002-8376-0296 ResearcherID: T-8759-2018



Василий Павлович Короткий

ООО Научно-технический центр «Химинвест»
Нижний Новгород, Российская Федерация
e-mail: himinvest@sandy.ru

В работе представлен анализ результатов двух независимых экспериментов, проведенных в 2018 и 2023 гг., посвященных влиянию инновационной кормовой добавки на основе хвои на продуктивность коров и нетелей в период глубокой стельности и раздоя. В ходе потребления добавки и в послеопытный период изучались и контролировались молочная продуктивность животных, качество молока, показатели воспроизводства, здоровья и стрессоустойчивости. По результатам двух производственных опытов зафиксировано увеличение суточной молочной продуктивности коров, в опытных группах коров график лактации более плавный, физиологичный, большее количество животных оплодотворились по естественной охоте, без дополнительной гормональной стимуляции и синхронизации. У коров опытных групп роды протекали физиологичнее, чем у контрольных животных, регистрировалось меньше послеродовых осложнений. Содержание кортизола в крови животных опытной группы после отела было выше по сравнению с коровами контрольной группы и у коров выше по сравнению с первотелками в обеих группах. Суточный удой коров опытной группы превосходил показатель контрольной на 3,1 кг, прибавка удоя у опытной группы по отношению к началу опыта выше, чем в контроле, на 2,5 кг. Качество молока

выше у животных опытной группы: жира – на 0,36–0,07%, белка – на 0,05–0,08%. Экономическая эффективность в сутки по продуктивности составила 19,74 руб. (2018 год) и 48,65 руб. (2023 год) на голову.

Корова, нетель, хвойная кормовая добавка, суточный удой, стресс-факторы, отел, кортизол, воспроизводство.

Введение

Обеспечение населения страны основными видами отечественной сельскохозяйственной продукцией является основным постулатом Доктрины продовольственной безопасности РФ, принятой Министерством сельского хозяйства и утвержденной Указом Президента от 21 января 2020 года № 20¹. В последние годы в связи со сложившейся политической ситуацией в мире, введением санкций против России с целью снизить экономику и уровень жизни и здоровья наших граждан, принятие данного документа направлено на производство качественной, безопасной, экологически чистой продукции.

Молочное животноводство – динамично развивающаяся в России отрасль сельского хозяйства. Валовое производство молока, как и удой на одну корову, ежегодно увеличивается. Цель животноводства состоит в повышении молочной продуктивности коров, сопровождающемся улучшением воспроизводительных показателей, обеспечивающих (гарантирующих) высокую рентабельность отрасли. Необходимо выстроить производство конкурентоспособной, безопасной, качественной продукции с привлекательной ценой² (Казакевич и др., 2021). Это результаты совместной работы генетиков-селекционеров, технологов, менеджеров и организаторов современного хозяй-

ствования молочных комплексов. Однако существует немало трудностей. Высокопродуктивным животным требуется тщательный подбор кормов и кормовых добавок. Рацион должен быть сбалансирован по всем основным элементам питания, включая макро- и микроэлементы, витамины. Интенсивный обмен веществ высокопродуктивных коров предполагает введение в рацион специальных комбикормов, премиксов, энергетиков, адсорбентов, антиоксидантов, про- и пребиотиков, а также других кормовых добавок и средств, предотвращающих нарушение обмена веществ и сохраняющих здоровье животных. Существует большой перечень и ассортимент таких добавок. Но поиск натуральных, экономичных и эффективных средств постоянно продолжается и совершенствуется.

Для развитого лесопромышленного комплекса в России в текущем и предыдущем десятилетии встал вопрос о рациональном использовании продуктов переработки леса (в том числе мелких веток и хвои). Удачным решением некоторых предприятий стало создание производств по приготовлению кормовых добавок для животных, в том числе адсорбентов и кормовой добавки на основе хвои, обогащенной сахарами, льняным маслом, глицерином. Многочисленные эксперименты по созданию оптимальной кормовой добавки (консистенция, вкус, запах, сохранность)

¹ Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации: Указ Президента РФ от 21 января 2020 г. № 20 (ред. от 10.03.2025).

² Карташова В. (2020). Животноводство, крупный рогатый скот, молоко и молочная продукция / Вологодский филиал ФГБУ «Центр агроаналитики». 25 февраля 2020 г. URL: <https://specagro.ru/news/202002/khozyaystva-ologodskoy-oblasti-velichilivyrabotku-moloka-na-52>

привели к появлению хвойной добавки в виде пасты (йогурта), разработанной ООО «Научно-технический центр «Химинвест» (г. Нижний Новгород).

По договору сотрудничества с Вологодской молочнохозяйственной академией была поставлена цель определить эффективность хвойной кормовой добавки путем проведения научно-хозяйственного эксперимента на коровах молочного направления продуктивности. Для достижения цели сотрудники академии совместно со студентами и аспирантами определили задачи, позволяющие выявить степень эффективности добавки: разработать методику проведения опыта, провести опыт и контроль молочной продуктивности, качества молока, показателей воспроизводства, стрессоустойчивости коров, рассчитать экономическую эффективность.

Анализ источников информации

Наряду с повышением продуктивности коров происходит снижение их продуктивного долголетия (Сакса, Барсукова, 2007; Васильева, 2020; Гавриченко, 2020). Современное молочное животноводство радикально отличается от традиционного выпаса скота. Раньше коровы, свободно пасущиеся на лугах и пастбищах, сами выбирали наиболее питательные и вкусные травы, обеспечивая себя необходимыми веществами для здоровья и высокой продуктивности. В современном интенсивном животноводстве коровы практически лишены возможности самостоятельного выбора корма. Качество и количество молока, а также здоровье животных, напрямую зависит от сбалансированности рациона. Вместо естественного выпаса основу современного кормления коров составляют полнорационные кормовые смеси (ПКС). Коровы, потребляя эти смеси, дают высочайшие надои. Чем выше удой, тем большее количество питатель-

ных веществ, включая макро-, микроэлементы, витамины, должно быть сбалансировано. Кроме сбалансированности рациона, очень большое значение имеют потребление рациона и усвояемость питательных веществ. Работа ученых по данным вопросам проводится регулярно (Бурнацева и др., 2019). Однако у многих хозяйствующих субъектов существуют проблемы с аналитической, научной базой, отсутствием результатов химического анализа кормов. Рацион составляет примерный, интуитивно необходимый для определенной физиологической группы животных. В современных условиях в высокоорганизованных сельскохозяйственных предприятиях используются различные виды кормовых добавок, обеспечивающих высокую поедаемость основных кормов и компенсирующих недостатки многих макро-, микроэлементов, витаминов, «энергетиков», адсорбентов, антиоксидантов, про- и пребиотиков и других средств. Эти добавки раздаются коровам как в кормовую смесь, так и дополнительно на кормовую смесь (в основном при привязном содержании) отдельно или в виде комплексов (премиксы, комплексные добавки и т. д.).

Множество исследователей и специалистов полагают, что снижение продуктивности и долголетия у коров во многом связано с отсутствием специализированных кормовых добавок, способствующих уменьшению влияния стрессовых факторов на животных. Как натуральные, так и синтетические добавки могут активировать естественные защитные механизмы организма, поддерживать здоровье и способствовать повышению продуктивности коров (Ермаков, 2016; Заманбеков и др., 2018; Мотузко и др., 2021).

Доказательства из теоретических источников (статьи, рекламные материалы, научные отчеты, интернет-ресурсы и т. д.) и практики указывают на

то, что «транзитные» предродовые и послеродовые периоды являются более «уязвимыми» для высокопродуктивных коров (Шупик, Райхман, 2014). Организм коровы готовится к большим объемам кормления и накапливает силы для рождения теленка (Карпова, 2017). Результаты исследований подтверждают положительный опыт использования энергетических и других добавок в указанные стадии, что способствует увеличению поедаемости кормов и молочной продуктивности животных³ (Кислякова и др., 2011; Сулова, Смирнова, 2013; Юрина, 2018; Козинец и др., 2022).

Недостаток углеводов приводит к сбоям в обмене веществ, таким как кетоз и ацидоз, которые занимают второе место по частоте среди всех заболеваний жвачных животных, уступая только маститу. В результате этого ухудшается состояние животных, снижается их продуктивность, происходят негативные изменения качества молока (уровней белка, жира, термостойкости и других показателей). Также наблюдаются нарушения в половом цикле, удлинение сервис-периода или даже возникновение бесплодия (Карпова, 2017; Заманбеков и др., 2018; Юрина, 2018).

На протяжении многих лет (особенно во второй половине XX века) сельхозпроизводители в молочном животноводстве применяли хвою (ели, сосны), которая скармливалась исключительно в зимний период. Ветки ели доставлялись в выгульные загоны. Хвоя прекрасно поедалась животными, компенсируя недостатки в рационах витамина А (провитамин – каротин), группы В, К, Е, С, многих макро- и микроэлементов. Таким образом, в летний период необходимым источником витаминов являлась трава пастбищ, в зимний – хвоя. С октября по апрель в ней содержится

наибольшее количество каротина и наименьшее – смолистых веществ. С началом сокодвижения в хвое накапливаются смолы и другие вредные вещества, которые могут вызвать отравление животных. О положительном влиянии данного вида подкормок свидетельствуют повышение молочной продуктивности, воспроизводительных способностей коров на фоне улучшения здоровья и обменных процессов в организме животных (Белая, 2016; Терещенко и др., 2021).

В настоящее время во многих сельскохозяйственных предприятиях страны сложилась тенденция «ухода от пастбищ» в летний период и от активного мощиона коров в зимний стойловый период. В связи с этим важно развивать производство кормовых добавок и средств, основанных на натуральном растительном сырье, которые являются экологически безопасными, полезными и естественными продуктами, однако недостаточно исследованными и апробированными. Одной из значительных новинок последних разработок выступают продукты, произведенные на основе хвои⁴ (Прытков и др., 2015; Богданович и др., 2023).

Исследуемая добавка состоит из хвойного экстракта, глицерина, древесного угля, экстракта семян льна и сахара. Хвоя является богатым источником витаминов, аминокислот, микро- и макроэлементов, а также различных биологически активных веществ. Глицерин быстро усваивается в пищеварительном тракте, что обеспечивает животным необходимую энергию. Древесный уголь известен своими абсорбирующими свойствами, а семена льна оказывают положительное влияние на пищеварение. Изучение воздействия хвойных добавок на физиологические процессы у коров представляет интерес, актуальность и практическую

³ Червяков М.Ю. (2016). Влияние хвойно-энергетической добавки на обмен веществ и интенсивность роста нетелей: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Саранск. 22 с.

⁴ Там же.

значимость в контексте специфики регионов, пород, продуктивности и технологий.

Материалы и методы исследования

Научно-хозяйственный эксперимент по оценке эффективности хвойной добавки проводился в два этапа на базе ОАО «Заря» в Вологодском районе, в молочном отделении комплекса «Ильинское». В хозяйстве разводят черно-пеструю породу с прилитием голштинской крови. Содержание коров привязное стойловое. Продуктивность животных составляет 8–9 тыс. кг молока за лактацию на одну корову. Коровники кирпичные. Фронт кормления «позднего сухостоя» и «родильного отделения» – групповые кормушки; на раздое –кормовой стол полноценной кормовой смесью с индивидуальным докормом сеном, концкормами, добавками. Перегруппировка коров осуществляется регулярно в соответствии с физиологией и суточной продуктивностью. Пол деревянный, подстилка – опилки, доение в стационарный линейный молокопровод. Моцион отсутствует.

Опыт 2018 года предусматривал изучение влияния кормовой хвойной добавки на здоровье, продуктивные и воспроизводительные качества коров при кормлении в транзитный период (месяц до и месяц после отела) и в период раздоя (60 дней после отела). Кормление добавкой коров двух опытных групп и анализ показателей от коров контрольной группы происходили с середины января до середины марта (скармливание) – зимний стойловый период.

Опыт 2023 года проводился на коровах и нетелях за месяц до и месяц после отела, дополнительно к показателям здоровья, продуктивности и воспроизводства контролировался уровень гормона кортизола до и после отела, сравнивались значения показателей между группами и между коровами и нетелями. То есть изучалось, влияет ли добавка на снижение стресса (отела). Сроки проведения опыта – апрель – май (весенний стойловый период). Схема опытов приведена в *табл. 1*.

Все подопытные животные прошли визуальный осмотр. Уровень упитанности средний, constitution и внешний вид со-

Таблица 1. Схема опытов 2018 и 2023 гг.

2018 год (коровы)			2023 (коровы + нетели)	
контрольная, 12 гол.	1 опытная, 12 гол.	2 опытная, 12 гол.	контрольная, 12 гол.	опытная, 12 гол.
хоз. рацион	хоз. рацион + ХКД* транзитный период (1 мес. до отела, 1 мес. после отела)	хоз. рацион + ХКД* раздойный период (60 дней после отела)	коровы (2,2 лактации) + нетели (22,6 мес.) хоз. рацион	коровы (2,7 лактации) + нетели (24,2 мес.) хоз. рацион + ХКД*: месяц до и месяц после отела
–	150 г. ХКД*	200 г. ХКД*	–	250 г
Контролируемые показатели				
1. Количество молока			1. Количество молока	
2. Качество молока			2. Качество молока	
3. Здоровье, качество родов и послеродового периода			3. Здоровье, качество родов и послеродового периода	
4. Экономические показатели			4. Экономические показатели	
			5. Стресс-факторы	
Сравнение показателей двух опытов				
* ХКД – хвойная кормовая добавка. Источник: данные авторов.				

ответствуют породным особенностям и физиологическим характеристикам (глубокостельных). Аппетит находится в пределах нормы.

Испытуемая добавка на основе хвои упакована в пластиковые ведра. Добавка дозировалась мерной кружкой в количестве 150–250 г (согласно экспериментальной схеме) на особь, скармливалась ежедневно утром после кормления основной смесью. Консистенция добавки напоминает йогурт, обладает приятным хвойным ароматом, цвет зеленовато-желтый, вкус сладко-кислый с легкой горечью. У подопытных коров была взята кровь для биохимического анализа, который был проведен в лаборатории факультета ветеринарной медицины и биотехнологий Вологодской ГМХА. На биохимическом анализаторе «Биолаб-100» осуществлен анализ содержания кортизола, гормона, отвечающего за стрессоустойчивость, в крови коров в рамках второго научно-хозяйственного эксперимента. Обследование проводилось в центре лабораторной диагностики «Целди» в Вологде с использованием метода хемилюминесцентного иммуноанализа. Кровь у животных отбирали из хвостовой вены в вакуумные пробирки и из яремной вены для внутривенных вливаний трижды: в начале исследования, после отела (в середине эксперимента) и через месяц после отела. Идентификация коров проводилась с помощью цветных меток на тра-

фаретах. Продуктивность оценивалась по результатам контрольных доек с использованием молокомера. Параметры, такие как содержание белка и жира, а также количество соматических клеток, определялись в ЦКП Северо-Западного НИИ молочного и лугопастбищного хозяйства на приборе CombiFoss 5000. Контроль воспроизводства осуществлялся путем наблюдения за половыми циклами коров и ультразвуковым сканированием с использованием устройства EASI-SCAN и PS-90 V Partner. Статистическая обработка данных проводилась по критерию Стьюдента.

Результаты исследования

В ходе исследований некоторые коровы быстро стали поедать добавку, в то время как другие только на третий день начали проявлять к ней интерес, осторожно изучая ее, а затем поедая нормально.

Контроль молочной продуктивности подопытных животных проводили, учитывая суточный удой при переводе с родильного отделения (через неделю после родов) и далее раз в месяц: всего в опыте 2018 года три контрольные дойки; в 2023 году – две контрольные дойки (табл. 2).

Табличные данные свидетельствуют, что продуктивность животных контрольной группы в первом опыте (февраль – апрель), получавших рацион, принятый

Таблица 2. Средняя продуктивность коров подопытных групп

Группа	Месяцы					± к началу	Дней после отела
	февраль апрель	март май	апрель июнь	май	среднее		
Контрольная	35,06±4,97 29,33±1,6	31,06±5,23 32,82±2,32	34,0±4,96 33,91±2,56	27,94±3,24	32,0 32,02	-7,12 +4,58	122
1 опытная	30,63±2,66 29,92±1,76	33,56±3,42 33,45±1,66	32,78±7,92 37,0±1,83	28,78±6,96	31,4 33,45	-1,85 +7,08	106
2 опытная	35,83±4,0	32,2±2,52	31,78±5,74	25,67±6,14	31,4	-10,2	125
±1 к контролю	-4,43	+2,5	-1,22	+0,84			
±2 к контролю	+0,77	+1,14	-2,22	-2,27			

Источник: результаты исследований авторов.

в хозяйстве (первый опыт), по суточной продуктивности можно охарактеризовать как «скачкообразный». Средняя продуктивность после перевода на секцию «новотела» из родильного отделения составляла 35 кг. Далее, в конце новотельного периода, удой снижается до 31 кг. В начале раздояного периода суточная продуктивность увеличивается до 34 кг, в конце раздоя снижается до 27 кг.

Сравнивая молочную продуктивность периода раздоя в первом опыте между 1 опытной и контрольной группами, отметим, что продуктивность в первые дни после родов была в 1 опытной группе ниже на 4,43 кг (30,63 кг против 35,06 кг в контроле), что обеспечило в первый месяц раздоя увеличение удоя на 2,93 кг, в последующие месяцы плавное снижение (на 0,78 и 4 кг) по сравнению с контролем (+2,94; -6,06 кг). В результате коровы контрольной группы снизили свою продуктивность к концу раздоя на 7,12 кг, коровы 1 опытной группы – на 1,85 кг и средний суточный удой животных 1 опытной группы выше, чем в контрольной, на 0,84 кг.

Продуктивность коров 2 опытной группы уступала показателям предыдущих сравниваемых групп и на конец опыта составляла 25,67 кг, а в целом с начала опыта уменьшила суточный удой на 10,2 кг. Частично это может быть связано с более ранним отелом большинства коров по сравнению с 1 опытной и контрольной группами (125 дней против 106 и 122 соответственно). Таким образом, коровы 1 опытной группы, потреблявшие добавку в транзитный период в количестве 150 г, лучше усваивали рацион и их лактационная линия более физиологична. Данный факт свидетельствует о том, что хвойную энергетическую добавку более «правильно» следует раздавать именно в транзитный период, начиная за месяц до отела.

Суточная продуктивность коров контрольной группы во втором опыте (весен-

не-летний период) постепенно увеличивается от новотела к середине раздоя с 29,92 кг до 33,91 кг, что выглядит как плавная лактационная кривая, характерная для коров на раздое. Возможно, такое различие в разные годы связано с очень высокими удоями первой декады у подопытных контрольных коров (у некоторых коров удой составлял 39 кг), а затем переход в секцию новотела и раздоя оказался для них стрессом, проявившимся снижением продуктивности. Дальнейшее снижение обосновано, так как животные подверглись осеменению и некоторые из них стали стельными. Во втором опыте начальная продуктивность первой декады у коров была ниже на 6 кг, лактационная линия выглядит более физиологично.

Если сравнить молочную продуктивность опытных групп животных в первом и втором опытах, отличавшихся только дозой раздаваемой добавки (150 и 250 г), то получаем, что стартовый суточный удой по выходу из родильного отделения (первая декада) был практически одинаковым (30,63 и 29,92 кг), к концу первого месяца лактации также практически одинаковым (33,56 и 33,45 кг). У коров в первом опыте количество молока увеличилось на 2,93 кг, у первотелок и коров во втором опыте – на 3,53 кг. К концу второго месяца лактации коровы в первом опыте снизили удой на 0,78 кг (32,78 кг), а коровы и первотелки во втором опыте прибавили 3,55 кг (37,0 кг). В целом за два месяца раздоя опытные коровы в первом опыте дали прибавку 2,15 кг, а во втором опыте – 7,08 кг.

По сравнению с контролем во втором опыте опытные животные произвели в сутки молока на 2,55 кг больше, а по валовому удою – на 3,09 л больше.

Можно отметить, что хвойная кормовая добавка в количестве 250 г, скармливаемая в транзитный период, оказалась более эффективной в отношении молочной

Таблица 3. Качество молока подопытных коров, %

Период опытов	Жир			Белок		
	1 группа	2 группа	контроль	1 группа	2 группа	контроль
2018 год						
Начало опыта	3,83 ± 0,46	3,93 ± 0,3	3,85 ± 0,51	3,27 ± 0,13	3,04 ± 0,23	3,07 ± 0,20
Конец опыта	3,37 ± 0,57	3,34 ± 0,42	3,61 ± 0,48	3,31 ± 0,59	3,09 ± 0,24	3,08 ± 0,10
± к контролю:						
начало	+0,02	+0,08	-	+0,20	-0,03	-
конец	-0,24	-0,27	-	+0,23	+0,01	-
± к началу опыта	-0,46	-0,59	-0,24	+0,04	+0,05	+0,01
2023 год						
Начало опыта	4,65 ± 0,17		4,29 ± 0,08	3,66 ± 0,09		3,61 ± 0,11
Конец опыта	3,67 ± 0,13		3,60 ± 0,13	3,30 ± 0,04		3,22 ± 0,04
± к контролю:						
начало	+0,36			+0,05		
конец	+0,07			+0,08		
± к началу опыта	-0,98		-0,69	-0,36		-0,39

Источник: результаты исследований авторов.

Таблица 4. Содержание кортизола в крови коров в ретроспективе опыта, нг/мл

Начало опыта (сухостой)		Середина опыта(Отел)		Конец опыта (раздой)	
опыт	контр.	опыт	контр.	опыт	контр.
Среднее по нетелям					
4,79 ± 3,65	20,39 ± 6,03	9,96 ± 5,64	6,31 ± 2,25	3,97 ± 1,99	12,3 ± 5,33
Среднее по коровам					
2,80 ± 0,15	1,63 ± 0,22	13,57 ± 5,05	4,51 ± 3,52	3,86 ± 1,24	3,07 ± 1,44
Среднее по всем					
3,79 ± 1,69	11,01 ± 9,38	11,77 ± 3,48	5,71 ± 1,81	3,91 ± 0,05	7,68 ± 4,61

Источник: результаты исследований авторов.

продуктивности коров, чем скармливаемая ранее в количестве 150 г.

Данные о качестве молока подопытных коров приведены в *табл. 3*.

По окончании опыта 2018 года молоко коров 1 группы содержало жира меньше, чем молоко коров контрольной группы, на 0,24% и превосходило его по белку на 0,23%.

По сравнению с началом опыта у всех животных содержание жира в молоке понизилось, а показатель по белковомолочности повысился.

В научно-хозяйственном опыте 2023 года содержание жира в молоке коров опытной группы было выше на 0,07%; белка – на 0,08%, несмотря на то, что по суточному удою животные опытной группы также превосходили аналогов из контрольной группы, хотя разница недостоверна.

По биохимическим показателям крови подопытных животных в обоих опытах следует отметить, что все анализируемые показатели находились в пределах нормы или незначительно отклонялись от нее. Однако каких-либо тенденций в динамике по годам и между группами выявить не удалось.

Так как, по некоторым литературным данным, содержащиеся в хвое фитонциды могут повлиять на минимизацию стресса при отеле, обеспечивая при этом здоровый процесс родов, мы проанализировали динамику показателя гормона кортизола в крови подопытных коров (*табл. 4*). Стоит подчеркнуть, что в течение всего периода исследования уровень кортизола у всех изучаемых животных оставался в нормальных пределах.

Согласно средним показателям по группам, до начала эксперимента уровень кортизола у опытных животных составлял 3,797 нг/мл, тогда как у контрольных – 11,01 нг/мл (выше в 2,9 раза). В контрольной группе уровень кортизола у нетелей был значительно больше (в 12 раз) по сравнению с коровами. В опытной группе такой разницы не наблюдалось, уровень кортизола был в 1,7 раза выше, чем в контрольной у коров. После отела, который является стрессовым фактором для животных, уровень кортизола у опытных нетелей возрос в 2 раза по сравнению с периодом беременности, в то время как у контрольных нетелей он сократился почти в 3 раза. При сравнении показателей опытной и контрольной групп, видно, что у нетелей уровень кортизола в опытной группе в 1,5 раза выше и в 2 раза превышает показатели до отела. У коров опытной группы кортизол увеличился в 5 раз, у коров контрольной группы – в 3 раза. В среднем уровень кортизола у опытных животных в 3 раза выше, чем у контрольных, у которых он снизился в 2 раза. Спустя месяц после отела, в период раздоя, уровень кортизола у первотелок опытной группы оказался ниже. В опытной группе уровень стресса у первотелок снизился в 2,5 раза, у коров – в 3,5 раза, в среднем по группе – в 3 раза, что указывает на хорошую адаптацию животных. У контрольных первотелок уровень кортизола увеличился в 2 раза, у коров – снизился в 1,5 раза, в среднем по группе – возрос почти в 1,5 раза.

Воспроизводство подопытных коров

В первом научно-хозяйственном опыте нами изучались показатели сохранности поголовья на конец опыта, качество отела, сервис-период, индекс осеменения, кратность синхронизации или фиксация самостоятельной охоты.

Таблица 5. Показатели воспроизводства подопытных коров

Показатель	Контрольная группа	1 опытная группа	2 опытная группа
Опыт 2018 года			
Сохранность поголовья на конец раздояного периода, %	83	83	83
Отел: норма, %	50	60	50
патологии, %	50	40	50
Сервис-период, дни	76	85	82
Кратность осеменения	1,98	2,11	2,44
Опыт 2023 год			
Сохранность поголовья на конец раздояного периода, %	75	91	-
Отел: норма, %	67	100	-
патологии, %	33	0	-
Источник: результаты исследований авторов.			

Во втором научно-хозяйственном опыте фиксировались такие показатели, как сохранность поголовья, качество отела, состояние половой системы через 2 месяца после отела. В *табл. 5* представлены некоторые показатели воспроизводства по опытам. На конец опыта 2018 года из 36 голов осталось 30 – по 10 в каждой группе. В норме отел проходил примерно у половины коров, чуть больше в 1 опытной группе (на одну голову). По сервис-периоду и индексу осеменения лучшие показатели демонстрируют коровы, не получавшие хвойную кормовую добавку. То есть не выявлено существенного влияния испытуемого средства на оплодотворение животных. К положительным моментам относится то, что после неплотворной первой схемы синхронизации охоты у 50% коров 1 опытной группы наблюдалось состояние естественной по-

ловой охоты и они подверглись осеменению, только одна голова вновь была поставлена на вторую схему. Во 2 опытной и в контрольной группе таких животных на повторной схеме было соответственно 2 и 3 головы. То есть в 1 опытной группе фиксируется экономичность по затратам на гормональные препараты.

В отношении сохранности животных во втором эксперименте (2023 год) можно отметить следующее: из опытной группы выбыла одна особь второго отела из-за болезни конечностей. В контрольной группе зарегистрировано три случая выбытия: у двух коров произошло заболевание двух долей вымени в результате мастита (четвертый отел), одна корова выбыла по причине задержки последа и хронического метрита (пятый отел), а первотелка пострадала от заболеваний конечностей. Итоговая сохранность поголовья на конец исследования составила 91,7% в опытной группе и 75,0% в контрольной, что на 16,7% ниже. Важно отметить, что в опытной группе в момент отела у животных не было осложнений, тогда как в контрольной группе наблюдалась слабость родовой деятельности у одной коровы, что потребовало вмешательства для извлечения плода. Три коровы контрольной группы столкнулись с задержкой последа, что потребовало использования дополнительных медикаментов. Все оставшиеся животные имеют нормально функционирующую половую систему. На 01.07.2023 в опытной группе было осеменено 6 из 11 коров, в контрольной – 5 из 9. Около 55% самок из каждой группы подвергаются осеменению в достаточно ранние сроки после отела. Это свидетельствует о том, что репродуктивная система самок готова к осеменению, несмотря на высокие показатели молочной продуктивности, наблюдаемые в период раздоявания, который в среднем составляет около 55 дней.

Оценка экономической эффективности первого эксперимента по применению добавки в кормлении (по молочной продуктивности) показывает на плюсы по 1 опытной группе. На конец раздояного периода от коров этой группы надоено на 0,84 кг молока больше, чем в контрольной, что в денежном выражении составляет 19,74 руб. на голову в сутки (цена 1 кг молока в 2018 году – 23,50 руб.). Если прибавить экономию затрат на родовспоможение 1 головы, то они составят 209 руб. (стоимость 1 часа работы ветеринарного специалиста по родовспоможению в ценах 2018 года). Сумма, сэкономленная на гормональной стимуляции для двух коров из опытной группы, по сравнению с контрольной составила 869 руб. При этом индекс осеменения в опытной группе равен 2,11, что обосновывает стоимость семени в 738,5 руб., тогда как в контрольной группе этот показатель составляет 1,98 (693 руб.; разница 45,5 руб.). $869 - 45,5 = 823,50$ руб. – преимущество опытной группы. Но сервис-период у контрольной группы обеспечит более ранний отел (на 9 дней), что при средней продуктивности в 35 л обеспечит прибавку $822,5$ руб. $822,5 - 823,50 = 1$ руб. + 19,74 руб. (молоко) = 20,74 руб. на корову в сутки.

Во втором научно-хозяйственном опыте прибавка молока в 3,09 кг в опытной группе дает денежную прибыль 91,15 руб. ($3,09$ кг x 29,50 руб. – цена приема молока в ценах 2023 года). Затраты по родовспоможению четырем головам контрольной группы составили вместе с медикаментами 5400 руб. Так как другие показатели воспроизводства в послеопытном периоде мы не фиксировали (сервис-период, индекс осеменения, применение гормональных схем), а также не берем во внимание сохранность поголовья (в пользу опытной группы), так как имеют место быть причины, не связанные с применением добавки непосредственно, то эконо-

мическая эффективность рассматривается нами по молоку, она равна 91,15 руб. на голову в сутки. Вычитаем стоимость добавки (42,50 руб.), получаем чистую прибыль 48,65 руб.

Выводы

Сравнивая результаты двух научно-хозяйственных опытов по эффективности хвойной кормовой комплексной добавки, можно сделать следующие выводы.

Добавка оказала существенное влияние на повышение суточного удоя при скармливании ее в количестве 250 г на голову в сутки коровам транзитного периода по сравнению с дозой 150 и 200 г. Прибавка молока составила 3,09 л/сут.

В первом опыте процент жира в молоке опытных коров был ниже на 0,24%, а белка – выше на 0,23%, что является существенным фактором; во втором эксперименте, несмотря на преимущество в суточном удое, уровень жира и белка в продуктах также оказался выше у животных опытной группы, хотя и незначительно (без статистической значимости) – на 0,07 и 0,08% соответственно.

Экономическая эффективность от использования добавки составила 48,65 руб. на каждую корову в день.

В первом эксперименте у коров из опытной группы наблюдалось на 10% (на одну корову) меньше осложнений при родах по сравнению с контрольной группой; однако на сервис-период и индекс осеменения влияние добавки не просматривается, но

зафиксировано больше коров с осеменением по естественной охоте по сравнению с коровами контрольной группы по повторным схемам синхронизации.

Во втором опыте применение фитонцидной добавки на основе хвои оказало положительное влияние на процесс родов и послеродовой период у животных. В контрольной группе коров у четырех особей возникли осложнения во время родов и после них, что составляет 33%. Напротив, у коров из опытной группы не зафиксировано никаких отклонений как в процессе отела, так и в дальнейшем после него. Таким образом, было предотвращено экономическое воздействие на сумму 5400 руб.

Кормовая добавка на основе хвои не оказала влияния на снижение уровня кортизола (гормона стресса) у животных во время отела или сразу после него, однако выявлена большая склонность к стрессу коров нежели нетелей (13,57 против 4,51 нг/мл). В разгар лактации уровень кортизола у первотелок экспериментальной группы составляет всего треть от такового у животных контрольной группы (3,97 в сравнении с 12,3 нг/мл), что свидетельствует о хорошей адаптации опытных нетелей к лактации, которая для них также является стрессовым фактором).

Таким образом, комплексная витаминно-минеральная добавка на основе хвои рекомендуется для кормления молочных коров в транзитный период в количестве 250 г на голову в сутки.

ЛИТЕРАТУРА

- Белая А. (2016). Древесная зелень и продукты ее переработки // Агроинвестор. URL: <https://www.agroinvestor.ru/technologies/article/23202-pasti-ili-ne-pasti-kakoy-sposob-soderzhaniya-korov-vybrat>
- Богданович Д.М., Садыков Е.В., Радчиков В.Ф. [и др.] (2003). Хвойно-энергетическая добавка в кормлении коров // Зоотехническая наука Беларуси. № 58 (1). С. 152–159. URL: <https://zootech.belal.by/jour/article/view/1747>
- Бурнацева З.В., Темираев Р.Б., Кокаева М.Г. [и др.] (2029). Переваримость и усвояемость питательных веществ рациона лактирующих коров при скармливании адсорбента и антиоксиданта // Инновации и продовольственная безопасность. № 1 (23). С. 103–108.

- Васильева О.К. (2020). Динамика показателей продуктивного долголетия коров в сельскохозяйственных предприятиях России // Известия Санкт-Петербургского гос. аграрн. ун-та. № 3 (60). С. 80–87.
- Гавриченко Н.И., Прудников В.С., Кузьмич Р.Г. [и др.] (2020). Ветеринарные и технологические аспекты повышения продуктивности и сохранности коров: монография. Витебск: ВГАВМ. 332 с.
- Ермаков И.Ю. (2016). Повышение молочной продуктивности коров с использованием жидкой энергетической кормовой добавки // Сборник научных трудов СКНИИЖ. № 5.
- Заманбеков Н.А., Кошкинбай Б.А., Сиябеков С.Т. (2018). Влияние хвойно-энергетической добавки (ХЭД) на некоторые биохимические показатели крови дойных коров // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф., посв. 90-летию со дня рождения проф. В.А. Киршина. С. 301–304.
- Казакевич П.П., Тимошенко В.Н., Музыка А.А. (2021). Технологическая концепция «умной» молочной фермы: монография / РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». Жодино. 245 с.
- Карпова И.К. (2017). Энергетические добавки в рационах нетелей и первотелок // Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса России: мат-лы Всерос. науч.-практ. конф. В 8 т. С. 54–56.
- Кислякова Е.М., Валеев А.Н., Исупова Ю.В. (2011). Энергетические добавки в рационах нетелей и коров-первотелок черно-пестрой породы // Аграрный вестник Урала. № 4. С. 34–36.
- Козинец А.И., Пилюк Н.В., Козинец Т.Г. [и др.] (2022). Использование энергожировых концентратов в рационах коров // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. трудов. Т. 57, ч. 1. Жодино. С. 219–227.
- Мотузко Н.С., Бортник Н.П., Разумовский Н.П. [и др.] (2021). Физиологические и технологические аспекты выращивания здоровых нетелей с высоким потенциалом продуктивности: монография. Витебск: ВГАВМ. 328 с.
- Прытков Ю.Н., Кистина А.А., Червяков М.Ю. (2015). Эффективность применения хвойно-энергетической кормовой добавки в молочном скотоводстве // Аграрный научный журнал. № 10. С. 17–20.
- Сакса Е.И., Барсукова О.Е. (2007). Влияние уровня молочной продуктивности на плодовитость коров // Зоотехния. № 11. С. 23–26.
- Суслова И.А., Смирнова Л.В. (2013). Эффективная добавка для новотельных коров // Молочное и мясное скотоводство. № 2. С. 23–25.
- Терещенко В.А., Иванов Е.А., Иванова О.В. (2021). Использование водного настоя биомассы хвойного леса в качестве кормовой добавки для коров // Пермский аграрный вестник. № 2 (34). С. 101. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-vodnogo-nastoya-biomassy-hvoynogo-lesa-v-kachestve-kormovoy-dobavki-dlya-korov/viewer>
- Шупик М.В., Райхман А.Я. (2014). Кормление сельскохозяйственных животных. Кормление крупного рогатого скота, овец, коз и лошадей: учебн. пособие. Горки: БГСХА. 236 с. URL: <https://elib.baa.by/jspui/bitstream/123456789/1012/1/ecd1521.pdf>
- Юрина Н.А. (2018). Оптимизация кормления лактирующих коров // Международный научно-исследовательский журнал. № 9 (75). Ч. 2. С. 48–51.

Сведения об авторах

Ирина Васильевна Бритвина – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина (Российская Федерация, 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Шмидта, д. 2; e-mail: britvina.i.v@2.molochnoe.ru)

Юлия Леонидовна Ошуркова – кандидат биологических наук, доцент, декан факультета ветеринарной медицины и биотехнологий, Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина (Российская Федерация, 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Шмидта, д. 2; e-mail: oshurkova.yu.l@2.molochnoe.ru)

Василий Павлович Короткий – Почетный работник лесной промышленности, член-корреспондент МАНЭБ, директор, ООО Научно-технический центр «Химинвест» (Российская Федерация, 603001 г. Нижний Новгород, Нижневолжская наб., д. 6; e-mail: himinvest@sandy.ru)

EFFECTIVENESS OF CONIFEROUS FEED ADDITIVE FOR FEEDING DAIRY COWS

Britvina I.V., Oshurkova Yu.L., Korotkii V.P.

This paper analyzes the results of two independent experiments conducted in 2018 and 2023 on the effect of an innovative feed additive based on fir needles on the productivity of cows and heifers during the period of deep pregnancy and milking. During the consumption of the supplement and in the post-experimental period, milk productivity, milk quality, reproduction, health and stress tolerance indicators were studied and monitored. According to the results of two production experiments, the increase of daily milk productivity of cows was recorded, in the experimental groups of cows the lactation schedule is smoother, physiological, more animals were fertilized by natural hunting, without additional hormonal stimulation and synchronization. Cows of experimental groups had more physiologic labor than control animals, less postpartum complications were registered. Cortisol content in the blood of animals of the experimental group after calving was higher compared to cows of the control group and in cows higher compared to first calves in both groups. Daily milk yield of cows of the experimental group exceeded the index of the control group by 3.1 kg, milk yield increase in the experimental group in relation to the beginning of the experiment is higher than in the control by 2.5 kg. Milk quality is higher in animals of the experimental group: fat – by 0.36–0.07%, protein – by 0.05–0.08%. Economic efficiency per day in productivity amounted to 19.74 rubles (2018) and 48.65 rubles (2023) per head.

Cow, heifer, coniferous feed additive, daily milk yield, stressors, calving, cortisol, reproduction.

REFERENCES

- Belaya A. (2016). Woody greens and processed products. *Agroinvestor*, Available at: <https://www.agroinvestor.ru/technologies/article/23202-pasti-ili-ne-pasti-kakoy-sposob-soderzhaniya-korov-vybrat> (in Russian).
- Bogdanovich D.M., Sadykov E.V., Radchikov V.F. et al. (2003). Coniferous-energy supplement in cow feeding. *Zootekhnicheskaya nauka Belarusi*, 58(1), 152–159. Available at: <https://zootech.belal.by/jour/article/view/1747> (in Russian).
- Burnatseva Z.V., Temiraev R.B., Kokaeva M.G. et al. (2019). Digestibility and digestibility of nutrients of lactating cows diet when fed adsorbent and antioxidant. *Innovatsii i prodovol'stvennaya bezopasnost' = Innovations and Food Safety*, 1(23), 103–108 (in Russian).

- Ermakov I.Yu. (2016). Increase of milk productivity of cows with the use of liquid energy feed additive. *Sbornik nauchnykh trudov SKNIIZh*, 5 (in Russian).
- Gavrichenko N.I., Prudnikov V.S., Kuz'mich R.G. et al. (2020). *Veterinarnye i tekhnologicheskie aspekty povysheniya produktivnosti i sokhrannosti korov: monografiya* [Veterinary and Technological Aspects of Increasing Productivity and Safety of Cows: Monograph]. Vitebsk: VGAVM.
- Karpova I.K. (2017). Energy supplements in diets of heifers and first-calf heifers. In: *Problemy i perspektivy razvitiya agropromyshlennogo kompleksa Rossii: mat-ly Vseros. nauch.-prakt. konf. V 8 t.* [Problems and Prospects of Development of Agro-Industrial Complex of Russia: Materials of All-Russian Scientific and Practical Conference. In 8 Volumes] (in Russian).
- Kazakevich P.P., Timoshenko V.N., Muzyka A.A. (2021). *Tekhnologicheskaya kontseptsiya "umnoi" molochnoi fermi: monografiya* [Technological Concept of "Smart" Dairy Farm: Monograph]. Zhodino.
- Kislyakova E.M., Valeev A.N., Isupova Yu.V. (2011). Energy supplements in diets of heifers and heifer cows of the black-breed breed. *Agrarnyi vestnik Urala*, 4, 34–36 (in Russian).
- Kozinets A.I., Pilyuk N.V., Kozinets T.G. et al. (2022). Use of energy-fat concentrates in cow diets. In: *Zootekhnicheskaya nauka Belarusi: sb. nauch. trudov. T. 57, ch. 1* [Zootechnical Science of Belarus: Collection of Scientific Works. Volume 57, Part 1]. Zhodino (in Russian).
- Motuzko N.S., Bortnik N.P., Razumovskii N.P. et al. (2021). *Fiziologicheskie i tekhnologicheskie aspekty vyrashchivaniya zdorovykh netelei s vysokim potentsialom produktivnosti: monografiya* [Physiological and Technological Aspects of Growing Healthy Heifers with High Productivity Potential: Monograph]. Vitebsk: VGAVM.
- Prytkov Yu.N., Kistina A.A., Chervyakov M.Yu. (2015). Efficiency of application of coniferous-energy feed additive in dairy cattle breeding. *Agrarnyi nauchnyi zhurnal*, 10, 17–20 (in Russian).
- Saksa E.I., Barsukova O.E. (2007). Influence of milk productivity level on cow fertility. *Zootekhnika*, 11, 23–26 (in Russian).
- Shupik M.V., Raikhman A.Ya. (2014). *Kormlenie sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh. Kormlenie krupnogo rogatogo skota, ovets, koz i loshadei: uchebn. posobie* [Feeding of Farm Animals. Feeding of Cattle, Sheep, Goats and Horses: Textbook]. Gorky: BGSKhA. Available at: <https://elib.baa.by/jspui/bitstream/123456789/1012/1/ecd1521.pdf>
- Suslova I.A., Smirnova L.V. (2013). Effective supplement for new cows. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*, 2, 23–25 (in Russian).
- Tereshchenko V.A., Ivanov E.A., Ivanova O.V. (2021). Use of aqueous infusion of coniferous forest biomass as a feed additive for cows. *Permskii agrarnyi vestnik*, 2(34), 101. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-vodnogo-nastoya-biomassy-hvoynogo-lesa-v-kachestve-kormovoy-dobavki-dlya-korov/viewer> (in Russian).
- Vasil'eva O.K. (2020). Dynamics of indicators of productive longevity of cows in agricultural enterprises of Russia. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gos. agrarn. un-ta*, 3(60), 80–87 (in Russian).
- Yurina N.A. (2018). Optimization of feeding of lactating cows. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal*, 9(75), 2, 48–51 (in Russian).
- Zamanbekov N.A., Koshkinbai B.A., Siyabekov S.T. (2018). Effect of coniferous-energy supplement (CES) on some biochemical parameters of dairy cows blood. In: *Aktual'nye problemy veterinarnoi meditsiny: mat-ly Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posv. 90-letiyu so dnya rozhdeniya prof. V.A. Kirshina* [Actual Problems of Veterinary Medicine: Materials of the International Scientific-Practical Conference on the 90th Anniversary of Professor V.A. Kirshin] (in Russian).

Information about the authors

Irina V. Britvina – Candidate of Sciences (Agriculture), Associate Professor, Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin (2, Schmidt Street, Molochnoe Rural Settlement, Vologda, 160555, Russian Federation; e-mail: britvina.i.v@2.molochnoe.ru)

Yuliya L. Oshurkova – Candidate of Sciences (Biology), Associate Professor, dean of the faculty of veterinary medicine and biotechnology, Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin (2, Schmidt Street, Molochnoe Rural Settlement, Vologda, 160555, Russian Federation; e-mail: oshurkova.yu.l@2.molochnoe.ru)

Vasilii P. Korotkii – Honored Worker of the Forest Industry, MANEB Corresponding Member, Director, OOO Scientific and Technical Center “Khiminvest” (6, Nizhnevolzhskaya Embankment, Nizhny Novgorod, 603001, Russian Federation; e-mail: himinvest@sandy.ru)