

<https://doi.org/10.31043/2410-2733-2019-3-3-10>
УДК 636.084.523

В. А. Терещенко, Е. А. Иванов, О. В. Иванова

Использование отходов биомассы леса и ферментного препарата в кормлении коров

Аннотация. В современной практике кормления одним из факторов повышения продуктивности животных и качества получаемой продукции является использование в кормлении различных кормовых добавок, в частности из нетрадиционных ресурсов леса. Целью исследований являлось изучить влияние хвойной муки и скорлупы кедрового ореха совместно с ферментной кормовой добавкой Амилосубтилин ГЗх на молочную продуктивность коров. Исследования проводились в ООО «Племзавод «Таежный» Сухобузимского района Красноярского края на дойных коровах черно-пестрой породы. Было сформировано две группы коров, — контрольная и опытная, по 15 голов в каждой группе. Контрольной группе скармливался основной рацион, опытной — дополнительно к основному рациону скармливалась хвойная мука (50 г/гол/сут), скорлупа кедрового ореха (50 г/гол/сут) и кормовая добавка Амилосубтилин ГЗх (5 г/гол/сут). Продолжительность опыта составляла 100 дней. Исследования и обработка полученных данных проведены по общепринятым методикам с использованием современного оборудования. В результате проведенных исследований установлено, что комплексное применение изучаемых добавок в кормлении коров позволяет увеличить удой на 7,1%, количество молочного жира — на 13,8%, количество молочного белка — на 1,9%, удой молока базисной жирности — на 14,2%, а также улучшает физико-химические и технологические свойства молока. Полученные результаты свидетельствуют о положительном влиянии испытываемых добавок на обмен веществ и продуктивность коров, что подтверждается зоотехническими данными.

Ключевые слова: лесные ресурсы, хвойная мука, скорлупа кедрового ореха, амилосубтилин ГЗх, коровы, рацион, кормление.

Авторы:

Терещенко Вера Александровна — научный сотрудник отдела кормления и технологии кормов; e-mail: v.a.tereshencko@mail.ru;

Иванов Евгений Анатольевич — кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела кормления и технологии кормов; e-mail: e.a.ivanov@bk.ru;

Иванова Ольга Валерьевна — доктор сельскохозяйственных наук, директор, e-mail: krasnriptig75@yandex.ru.

Красноярский научно-исследовательский институт животноводства — обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН; 660049, Россия, Красноярский край, Красноярск, проспект Мира, 66.

Введение. Одним из главных резервов обеспечения продовольственной безопасности России и увеличения производства продукции является эффективное ведение животноводства. Качественное и сбалансированное кормление — основное условие реализации заложенного генетического потенциала продуктивности животных. Существующая кормовая база хозяйств не всегда отвечает требованиям к полноценности по питательным и биологически активным веществам, недостаток которых часто отмечается в кормах. Это неблагоприятно отражается на конверсии питательных веществ кормов в продукцию, возникает необходи-

мость повышения биологической полноценности кормления [1]. Укрепить кормовую базу животноводства и пополнить ее различными питательными веществами могут разнообразные отходы, образующиеся при переработке лесных ресурсов [2].

Красноярский край — огромный по площади регион в центре Сибири, на 70% покрытый лесами. Общий запас древесины в крае составляет 14% от общероссийского объема, при этом в лесном фонде преобладает древесина хвойных пород [3]. К сожалению, в лесной отрасли края применяется только стволовая древесина. Остальные части дерева (ветки, крона) считаются отходами и вы-

возятся на свалки, либо бесконтрольно сжигаются [4]. Отходы растительного происхождения, образующиеся в лесопромышленном комплексе, являются масштабным источником загрязнения окружающей среды. Непрерывное образование этих отходов несет серьезную экологическую опасность [5]. В целях утилизации отходов леса особую актуальность приобретает такое направление, как использование их на кормовые добавки для сельскохозяйственных животных [6].

Кормовые добавки из хвои обладают бактерицидным, антимикробным, противовоспалительным действиями, благотворно влияют на физиологическое состояние, повышают иммунитет и продуктивность [7, 8]. Переваримость органического вещества натуральной сосновой хвои колеблется в пределах от 33 до 80%, что характеризует ее как высокопитательный и легкоусвояемый продукт [9, 10].

При переработке кедрового ореха образуется большое количество отходов в виде скорлупы (около 60% от массы самого ореха). Скорлупа кедрового ореха является хорошим вторичным сырьем с низкой себестоимостью, содержит большое количество углеводов, различных органических и минеральных веществ и веществ, необходимых животному организму [11, 12].

Известно, что хвоя и скорлупа кедрового ореха в большом количестве содержат лигнин и целлюлозу, обладающие «антипитательным» эффектом и оказывающие существенное влияние на переваримость и доступность питательных и минеральных веществ, что может способствовать снижению продуктивности. Для более полной усвояемости питательных веществ необходимо использовать ферментные кормовые добавки, способные расщеплять оболочку растительных клеток, способствовать лучшему усвоению энергии и питательных веществ корма, повышению вязкости химуса в желудочно-кишечном тракте [13, 14]. Ферменты восстанавливают и регулируют микрофлору желудочно-кишечного тракта, способствуют максимальному разрушению оболочек растительных клеток и повышают доступность питательных веществ, когда выработки собственных ферментов недостаточно [15, 16, 17].

В 2018 году нами проведены исследования по скормливанию лактирующим коровам хвойной му-

ки в комплексе и отдельно со скорлупой кедрового ореха. В результате исследований было установлено, что наибольший эффект был получен от комплексного скормливания изучаемых добавок (в равных пропорциях) в количестве 100 г/гол в сут. (Пат. 2702720, 2019 г.). Данное сочетание компонентов являлось оптимальным и позволило увеличить удой на 17,5%, количество молока базисной жирности — на 33,32%, количество молочного жира — на 33,32%, количество молочного белка — на 21,5%. В 2019 году были продолжены исследования.

Цель исследований — изучение влияния хвойной муки и скорлупы кедрового ореха с добавлением ферментного препарата Амилосубтилин ГЗх на молочную продуктивность, физико-химические и технологические свойства молока коров.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в ООО «Племзавод «Таежный» Сухобузимского района Красноярского края на дойных коровах черно-пестрой породы второго отела, сформированных по принципу аналогов в две группы, по 15 голов в каждой. Средняя живая масса коров составляла 600–620 кг, среднесуточная молочная продуктивность — 24 кг. Опыт продолжался 100 дней. Исследования проводились в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» (приложение к приказу Министерства здравоохранения СССР от 12.08.1977 г. № 755). Схема опыта представлена в таблице 1.

В состав основе основного рациона в первую фазу лактации коров входили следующие корма: сенаж многолетних трав — 20 кг, солома — 6 кг, ячмень — 2 кг, пшеница — 2,1 кг, овес — 2,5 кг, жмых подсолнечниковый — 1 кг, жмых рапсовый — 0,8 кг, патока зерновая — 1,8 кг, мел — 100 г, соль поваренная — 80 г. В рационе содержалось: ЭКЕ — 20,3; обменной энергии — 203,8 МДж; сухого вещества — 20,46 кг; переваримого протеина — 2163,3 г; сырого жира — 776,1 г; сырой клетчатки — 4060,7 г; крахмала — 3158 г; сахара — 1998 г; лизина — 114 г; метионина — 95,5 г; триптофана — 28,7 г; натрия — 0,002 г; кальция — 128 г; фосфора — 76,9 г; магния — 42,2 г; калия — 317,2 г; серы — 37,3 г; меди — 169,6 мг; цинка — 615,9 мг; марганца — 1038,8 мг; кобальта — 3,7 мг; йода — 4,7 мг; каротина —

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Условия кормления
Контрольная	Основной рацион (ОР)
Опытная	ОР + хвойная мука (50 г/гол/сут) + скорлупа кедрового ореха (50 г/гол/сут) + Амилосубтилин ГЗх (5 г/гол/сут)

986,7 мг; витамина D — 3787,4 МЕ, витамина E — 1056,2 мг.

В 1 кг сухого вещества рациона содержалось 0,99 ЭКЕ; переваримого протеина на 1 ЭКЕ — 106,6 г; сахаропротеиновое отношение составляло 0,92 : 1. Дозировка Амилосубтилина ГЗх была взята в соответствии с рекомендацией производителя.

Хвойную муку изготавливали из лапок сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*), которые предварительно подвергали экстракции (для удаления смол и вредных веществ) спирто-толуольной смесью и горячей водой в СВЧ-установке при t 100°C в течение 20 мин. Твердый послеэкстракционный остаток досушивали при комнатной температуре до постоянной влажности и размалывали до состояния рассыпчатой муки.

Скорлупу кедрового ореха измельчали на дробилке до размера частиц не более 4 мм. Изготовление хвойной муки и измельченной скорлупы кедрового ореха, а также их анализ проводились в лаборатории физико-химической биологии древесных растений Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН.

Для активизации рубцового пищеварения хвойную муку и скорлупу кедрового ореха смешивали с ферментным препаратом Амилосубтилин ГЗх (производимым в ООО ПО «Сиббиофарм», г. Бердск), который содержит комплекс сухих амилолитических ферментов (10–12%) и вспомогательные вещества в качестве наполнителей и стабилизаторов (пшеничную муку (5–6%), мел химический осажденный (5–6%), соль поваренную пищевую (до 100%). Благодаря комплексному воздействию ферментов Амилосубтилина ГЗх, происходит ступенчатое расщепление нативных форм растительных кормов [18]. Амилосубтилин ГЗх дополняет энзимную активность пищеварительного тракта, что положительно влияет на состав кишечной микрофлоры, повышает переваримость кормов рациона, а также способствует активизации рубцового пищеварения [19].

Исследуемые добавки скармливали коровам в сухом виде вместе с концентрированными кормами 1 раз в сутки перед утренним доением.

Подопытные коровы содержались в стойлах на привязи. Доение осуществлялось в молокопровод утром и вечером.

Изучение физико-химических свойств хвойной муки и скорлупы кедрового ореха проводили следующими методами: определение влажности и содержания в пробах экстрактивных веществ и водорастворимых лигнина (по Комарову) и целлюлозы (по Кюршнеру) — по методикам, опи-

санным в книге А. В. Оболенской (1991); определение суммарного содержания полифенолов в экстрактах проводили фотометрическим методом с помощью фотометра фотоэлектрического КФК-3-01-«ЗОМЗ» (Россия) с применением реактива Фолина-Чокальтеу (торговой марки «Rapeas»), определение содержания углеводов и крахмала — по методам В. Л. Вознесенского и др. (1962 г.) и F. R. Humphreys, J. A. Kelly (1961); определение валового содержания макро- и микроэлементов — на атомно-абсорбционном спектрометре МГА-915 МД (Россия) методом сухой минерализации в соответствии с методикой М 04-64-2010.

Молочную продуктивность подопытных коров устанавливали путем проведения ежемесячных контрольных доений.

Определение физико-химических показателей молока (массовые доли жира, белка, лактозы, сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), плотность, содержание сухих веществ, солей) проводилось в лаборатории селекционного контроля качества молока ОАО «Красноярскагроплем» на высокоскоростном инфракрасном анализаторе молока «Bentley» (США), технологических свойств молока — в Красноярском научно-исследовательском институте животноводства ФИЦ КНЦ СО РАН (КрасНИИЖ). Термостойчивость молока определяли методом алкогольной пробы по ГОСТ 25228-82, сыропригодность молока — методом сычужно-бродильной пробы по ГОСТ 32901-2014, температуру замерзания молока — с помощью анализатора молока «Lactoscan™ FARM Eсо», активную кислотность молока — с помощью рН-метра «Testo 206 ph1». Молоко для исследований брали в конце опыта в течение двух смежных дней индивидуально от каждой коровы. Пробы молока отбирали после доения в пластиковые контейнеры объемом 50 мл.

Постановку и проведение эксперимента проводили по методике А. И. Овсянникова (1976), биометрическую обработку опытных данных — по методике Н. А. Плохинского (1969) с использованием компьютерных программ «Microsoft Office Excel» и «Пакет анализа для биометрической обработки зоотехнических данных» (КрасНИИЖ, 2015). Были рассчитаны средняя арифметическая и ее ошибка ($M \pm m$). Достоверность разницы между подопытными группами устанавливали по критерию Стьюдента в пределах следующих уровней значимости: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Результаты и обсуждение. В таблице 2 представлены физико-химические показатели и химический состав хвойной муки и скорлупы кедрового ореха.

В хвойной муке и скорлупе кедрового ореха содержатся минеральные вещества и углеводы, в наибольшем количестве магний (35,24–99,82 мг/кг), цинк (36,09–56,14 мг/кг) и олигосахара (2,37–8,65 мг/г), а также крахмал (0,79–1,15 мг/г), целлюлоза (27,15–36,82%), лигнин (20,49–44,64%), полифенолы (0,14–0,19 г/л), эфирное масло (0,30%).

Наибольшая молочная продуктивность была у коров опытной группы и превышала контрольные показатели по удою молока натуральной жирности — на 7,1% ($P<0,05$), массовой доле жира в молоке — на 6,6% ($P<0,05$), количеству молочного жира — на 13,8% ($P<0,05$), количеству молочного белка — на 1,9%, удою молока базисной жирности — на 14,2%.

Главным критерием оценки эффективности использования в рационе коров новых кормовых до-

бавок является молочная продуктивность. В таблице 3 представлены данные по молочной продуктивности коров за период опыта.

О качестве молока, его безопасности и пригодности к дальнейшей переработке можно судить по изменению его физико-химических свойств (табл. 4).

По физико-химическим показателям молоко подопытных коров соответствовало требованиям ГОСТ 31449-2013, однако в молоке опытной группы, по сравнению с контрольной группой, содержалось больше массовых долей сухих веществ — на 0,41%, жира — на 0,24%, белка — на 0,03%, лактозы — на 0,06%, СОМО — на 0,21%, а также больше была плотность — на 2,8%, но при этом была меньше массовая доля солей — на 0,15%.

Анализ молока на термоустойчивость показал, что выдержали алкогольную пробу и соответство-

Таблица 2. Физико-химические показатели и химический состав хвойной муки и скорлупы кедрового ореха

Показатель	Хвойная мука	Скорлупа кедрового ореха
Химический состав		
Медь, мг/кг сухого вещества	5,38	3,80
Цинк, мг/г абсолютно сухой навески	56,14	36,09
Магний, мг/г абсолютно сухой навески	99,82	35,24
Хром, мг/г абсолютно сухой навески	0,15	0,09
Моносахара, мг/г абсолютно сухой навески	0,30	следы
Олигосахара, мг/г абсолютно сухой навески	8,65	2,37
Крахмал, мг/г абсолютно сухой навески	1,15	0,79
Физико-химические показатели		
Влажность, %	6,7	11,7
Экстрактивные вещества, извлекаемые из образца:		
горячей водой, %	20,57	4,06
спирто-толуольной смесью, %	29,66	6,26
Полифенолы, г/л	0,19	0,14
Целлюлоза, %	27,15	36,82
Лигнин, %	20,49	44,64
Эфирное масло, %	0,30	— *

Примечание — *Анализ не проводили.

Таблица 3. Молочная продуктивность коров за первые 100 дней лактации

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Удой молока натуральной жирности, кг	2085,36±44,95	2232,71±50,09*
Среднесуточный удой, кг	20,85±0,45	22,33±0,50*
Удой молока базисной жирности (в пересчете на 3,4%), кг	2139,51	2442,69
Массовая доля жира, %	3,49±0,07	3,72±0,08*
Массовая доля белка, %	3,19±0,09	3,20±0,08
Количество молочного жира, кг	72,91±2,57	82,95±2,33*
Количество молочного белка, кг	66,47±2,36	67,75±1,92

вали I группе термоустойчивости 80% образцов молока коров контрольной группы и 100% образцов — опытной группы.

Более того, исследования на сыропригодность молока свидетельствуют о том, что в опытной группе I класса для сыроделия соответствовало 80% проб, II классу — 20%, тогда как в контроле I классу соответствовало 20%, II — 60% и III классу — 20% проб. Сычужные сгустки молока (рис. 1) коров опытной группы были лучше, чем в контрольной группе и отличались более гладкой поверхностью, четкостью формы, плотностью, упругостью на ощупь.

Таким образом, установлено, что в хвойной муке и скорлупе кедрового ореха содержатся минеральные вещества (Cu, Zn, Mg, Cr), углеводы, экстрактивные вещества, целлюлоза, лигнин. Для улучшения переваримости питательных веществ, содержащихся в испытываемых добавках, их скармливали дойным коровам совместно с ферментным

препаратом Амилосубтилин ГЗх. Введение в рацион этих трех компонентов обеспечило повышение удоя на 7,1 %, количества молочного жира — на 13,8%, количества молочного белка — на 1,9% и улучшило физико-химические и технологические свойства молока. Молоко опытной группы, по сравнению с контрольной, было наиболее пригодно для изготовления молочных продуктов, в технологическом процессе производства которых необходимо применение высокотемпературной обработки молока сырья, а также для производства сыра.

Можно предположить, что за счет использования фермента у коров опытной группы улучшилась деятельность рубцовой микрофлоры, активность рубцового содержимого, переваривание и усвоение питательных веществ корма, в том числе хвойной муки и скорлупы кедрового ореха, содержащих, кроме минеральных веществ и углеводов, трудно перевариваемые лигнин и целлю-

Таблица 4. Физико-химические свойства молока коров

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Массовая доля жира, %	3,49±0,23	3,73±0,51
Массовая доля белка, %	3,69±0,52	3,72±0,69
Массовая доля сухих веществ, %	11,10±0,22	11,51±0,42
Массовая доля лактозы, %	5,15±0,66	5,21±0,88
Массовая доля СОМО, %	8,35±0,09	8,56±0,15
Массовая доля солей, %	0,66±0,34	0,51±0,24
Содержание воды, %	1,14±1,27	0,60±0,67
Плотность, °А	28,27±0,45	29,05±0,80
Температура замерзания, °С	-0,60±0,06	-0,57±0,05
Активная кислотность (рН)	6,48±0,01	6,50±0,04

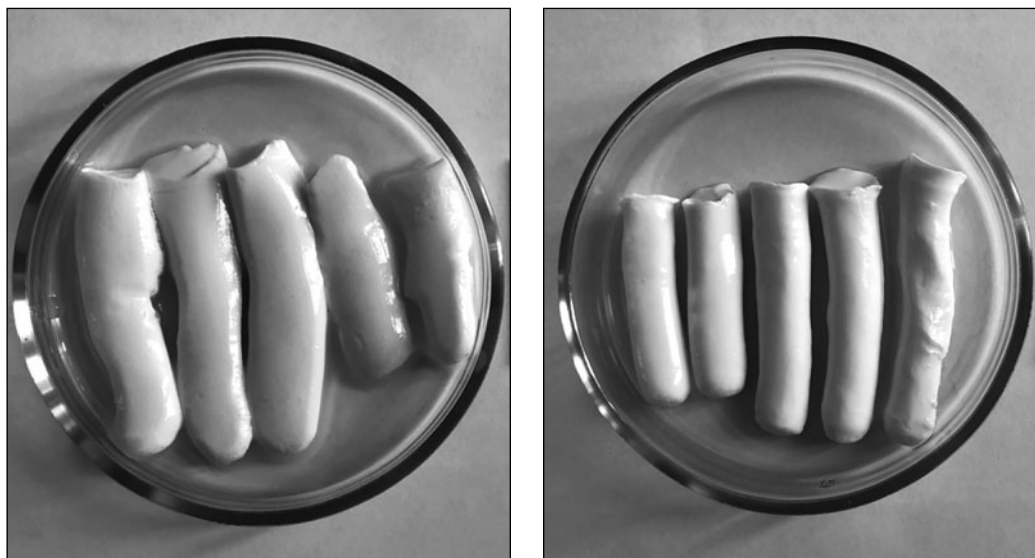


Рис. 1. Сычужные сгустки из молока подопытных коров.
а) контрольная группа, б) опытная группа

лозу. Возможно, что целлюлоза, содержащаяся в хвойной муке и скорлупе кедрового ореха, а также в кормах основного рациона, под воздействием бактериальной ферментации и ферментов Амилоусубтилина ГЗх превращалась в летучие жирные кислоты, которые поступали в кровь и использовались организмом для образования в молоке жира, лактозы и других веществ.

Наше мнение согласуется с высказыванием Ю. Р. Савельевой, А. Н. Кряжова и др. (2003); Н. Е. Судацковой (1979), утверждающих, что скорлупа кедрового ореха содержит большое количество углеводов, различных органических и минеральных и других веществ [11, 12], необходимых животному организму, а кормовые добавки из хвои благотворно влияют на физиологическое состояние, повышают иммунитет и продуктивность

[7, 8]. Эффективность использования этих кормовых добавок усиливается за счет использования ферментного препарата Амилоусубтилин ГЗх, который, по мнению Лаврентьева А. Ю. (2014), позволяет наиболее полно реализовать биологические ресурсы животных, повысить количественные и качественные показатели продуктивности [20].

Заключение. На основании проведенных исследований можно заключить, что использование в кормлении коров хвойной муки и скорлупы кедрового ореха совместно с ферментным препаратом Амилоусубтилин ГЗх положительно влияет на молочную продуктивность, увеличивает удой молока на 7,1%, количество молочного жира — на 13,8%, количество молочного белка — на 1,9%, а также улучшает физико-химические и технологические свойства молока.

Благодарим за содействие в проведении исследований генерального директора ООО «Племзавод «Таежный» Д. А. Зыкова, главного зоотехника-селекционера Е. В. Зяблицеву, зоотехника И. В. Петеримову

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования России, номер государственного учёта НИОКТР: АААА-А19-119012290066-7

Литература

1. Лаврентьев А. Ю. Ферментные препараты в рационах молодняка свиней / А. Ю. Лаврентьев, Д. Ю. Смирнов // Комбикорма. — 2013. — № 8. — С. 69-71.
2. Коноваленко Л. Ю. Использование кормовых ресурсов леса в животноводстве: науч. аналит. обзор / Л. Ю. Коноваленко. — М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. — 52 с.
3. Указ Губернатора Красноярского края № 332-уг от 21.12.2018 г. «Об утверждении лесного плана Красноярского края» — Введ. 01.01.2019. — Красноярск, 2018. — 73 с.
4. Моисеев Н. А. Основные тенденции развития лесного сектора экономики России / Н. А. Моисеев // Лесное хозяйство. — 2008. — № 1. — С. 5–9.
5. Трофимов И. А. Кормопроизводство: настоящее и будущее / И. А. Трофимов, В. М. Косолапов, Л. С. Трофимова, Е. П. Яковлева // Земледелие и селекция в Беларуси. — 2012. — № 48. — С. 145–153.
6. Прытков Ю. Н. Применение хвойно-каротиновой добавки в яичном птицеводстве / Ю. Н. Прытков, А. А. Кистина // Аграрный научный журнал. — 2016. — № 8. — С. 52–55.
7. Киргинцев Б. О. Использование хвои в кормлении сельскохозяйственных животных / Б. О. Киргинцев, А. Е. Беленькая, Г. А. Ярмоц // Интеграция науки и практики для развития агропромышленного комплекса: сб. статей Всероссийской науч. конф. — Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2017. — С. 229–234.
8. Воробьев А. Л. Использование отходов лесозаготовок в качестве сырья для получения кормовых добавок / А. Л. Воробьев, А. А. Калачев, С. В. Залесов // Леса России и хозяйство в них. — 2018. — № 3. — С. 65–72.
9. Мишуров А. В. Комплекс дополнительного энергетического питания в рационах коров / А. В. Мишуров, Н. В. Боголюбова, В. Н. Романов, В. П. Короткий, В. А. Рыжов // Вестник АПК Верхневолжья. — 2017. — № 4. — С. 35–38.
10. Журавлева Л. Н. Химический состав пропанбутановых экстрактов древесной зелени пихты сибирской / Л. Н. Журавлева, Л. П. Рубачевская // Химико-лесной комплекс — проблемы и решения: сб. статей по мат-лам науч.-практ. конф. — Т. III. — Красноярск: СибГУ, 2002. — С. 11–20.
11. Савельева Ю. Р. Получение активного угля из скорлупы кедрового ореха / Ю. Р. Савельева, А. Н. Кряжов, М. С. Богомолов, В. Л. Ивасенко, В. Т. Новиков // Химия растительного сырья. — 2003. — № 4. — С. 61–64.
12. Семена кедрового сибирского / под ред. Н. Е. Судацковой. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1979. — 129 с.

13. Иванова Е. Ю. Эффективность включения ферментных препаратов в комбикорма для кур-несушек / Е. Ю. Иванова, А. Ю. Лаврентьев // Птица и птицепродукты. — 2015. — № 2. — С. 43–45.
14. Яковлев В. И. Эффективность включения ферментных препаратов в комбикорма для гусят / В. И. Яковлев, В. С. Шерне, А. Ю. Лаврентьев // Птица и птицепродукты. — 2016. — № 5. — С. 40–42.
15. Данилова Н. В. Продуктивное действие кормов при использовании ферментных препаратов в кормлении свиней / Н. В. Данилова, А. Ю. Лаврентьев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2017. — № 6. — С. 189–191.
16. Нестеров Д. В. Эффективность ферментсодержащих комбикормов в сочетании с различными формами цинка в рационах жвачных / Д. В. Нестеров, О. Ю. Сипайлова, В. В. Ваншин, С. А. Мирошников // Вестник мясного скотоводства. — 2012. — № 4. — С. 74–78.
17. Смирнов Д. Ю. Ферменты в кормлении молодняка свиней / Д. Ю. Смирнов, А. Ю. Лаврентьев // Аграрная наука. — 2014. — № 8. — С. 26.
18. Ферментный препарат Амилоубтилин [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.sibbio.ru/catalog/zhivotnovodstvo/fermentnyy-preparat-amilosubtilin/> (дата обращения 18.08.2019).
19. Смирнов А. В. Ферментные препараты в кормлении молодняка крупного рогатого скота / А. В. Смирнов // Научное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса регионов РФ: мат-лы междунар. науч.-практ. конф. — Лесниково: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2018. — С. 897–900.
20. Лаврентьев А. Ю. Продуктивные и мясные качества свиней при использовании в комбикормах смеси ферментных препаратов / А. Ю. Лаврентьев // Вестник Сумского национального аграрного университета. — 2014. — № 2–1. — С. 152–156.

Tereshchenko V., Ivanov E., Ivanova O.

Use waste of forest biomass and enzyme the drug in feeding cows

Abstract. *In modern practice of feeding one of the factors of increase animals productivity and received production quality is use in feeding of various feed additives, in particular from nonconventional forest resources. The aim of the study was to study the effect of coniferous flour and pine nut shell together with the enzyme feed additive Amilosubtilin G3x on dairy productivity of cows. The research was carried out in the LLC «Plemzavod "Tayozhny"» Sukhobuzimsky district of the Krasnoyarsk region on dairy cows of Black-Motley breed. It was formed two groups of cows — control and experimental, 15 heads in each group. The control group was fed the main diet, experimental-in addition to the main diet was fed coniferous flour (50 g/head/day), pine nut shell (50 g/head/day) and feed additive Amilosubtilin G3x (5 g/head/day). The duration of the experiment was 100 days. Studies and processing of the data were carried out according to generally accepted methods using modern equipment. As a result of the conducted researches it is established that complex application of the studied additives in feeding of cows allows to increase milk yield on 7.1 %, quantity of milk fat — on 13.8 %, quantity of milk protein — on 1.9 %, milk yield of basic fat content — on 14.2 %, and also improves physicochemical and technological properties of milk. The results indicate a positive effect of the tested additives on the metabolism and productivity of cows, which is confirmed by zootechnical data.*

Keywords: forest resources, coniferous flour, pine nut shell, Amilosubtilin G3x, cows, diet, feeding.

Authors:

Tereshchenko V. — researcher of Department of feeding and feed technology, e-mail: v.a.tereshchenko@mail.ru;

Ivanov E. — PhD (Agr. Sci.), senior researcher of the Department of feeding and feed technology; e-mail: e.a.ivanov@bk.ru;

Ivanova O. — Dr. Habil. (Agr. Sci.), director; e-mail: krasnptig75@yandex.ru.

Krasnoyarsk Research Institute of Animal Husbandry — Separate Division of FRC KSC SB RAS; 660049, Russia, Krasnoyarsk, Mira Ave., d. 66.

References

1. Lavrent'ev A. Ju. Enzyme preparations in the diets of young pigs / A. Ju. Lavrent'ev, D. Ju. Smirnov // *Kombikorma*. — 2013. — № 8. — P. 69–71.
2. Konovalenko L. Ju. Use of forage resources of the forest in animal husbandry: scientific analytical review / L. Ju. Konovalenko. — M.: FGBNU «Rosinformagroteh», 2011. — 52 p.
3. Ukaz Gubernatora Krasnojarskogo kraja № 332-ug ot 21.12.2018 g. "About the approval of the forest plan of the Krasnojarsk region» — Vved. 01.01.2019. — Krasnojarsk, 2018. — 73 p.
4. Moiseev N. A. The main trends of the development forest sector of the Russian economy / N. A. Moiseev // *Lesnoe hozjajstvo*. — 2008. — № 1. — P. 5–9.
5. Trofimov I. A. Feed production: present and future / I. A. Trofimov, V. M. Kosolapov, L. S. Trofimova, E. P. Jakovleva // *Zemledelie i selekcija v Belarusi*. — 2012. — № 48. — P. 145–153.
6. Prytkov Ju. N. Application of coniferous-carotene additive in egg poultry farming / Ju. N. Prytkov, A. A. Kistina // *Agrarnyj nauchnyj zhurnal*. — 2016. — № 8. — P. 52–55.
7. Kirgincev B. O. The use of needles in feeding farm animals / B. O. Kirgincev, A. E. Belen'kaja, G. A. Jarmoc // *Integracija nauki i praktiki dlja razvitija agropromyshlennogo kompleksa: sb. statej Vserossijskoj nauch. konf.* — Tjumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ja, 2017. — P. 229–234.
8. Vorob'ev A. L. Use of logging waste as raw material for feed additives / A. L. Vorob'ev, A. A. Kalachev, S. V. Zalesov // *Lesa Rossii i hozjajstvo v nih*. — 2018. — № 3. — P. 65–72.
9. Mishurov A. V. Complex of additional energy nutrition in the diets of cows / A. V. Mishurov, N. V. Bogoljubova, V. N. Romanov, V. P. Korotkij, V. A. Ryzhov // *Vestnik APK Verhnevolzh'ja*. — 2017. — № 4. — P. 35–38.
10. Zhuravleva L. N. Chemical composition of propane butane extracts of wood greens Siberian fir / L. N. Zhuravleva, L. P. Rubachevskaja // *Himiko-lesnoj kompleks — problemy i reshenija: sb. statej po mat-lam nauch.-prakt. konf.* — T. III. — Krasnojarsk: SibGU, 2002. — P. 11–20.
11. Savel'eva Ju. R. Production of active coal from cedar nut shells / Ju. R. Savel'eva, A. N. Krjazhov, M. C. Bogomolov, V. L. Ivasenko, V. T. Novikov // *Himija rastitel'nogo syr'ja*. — 2003. — № 4. — P. 61–64.
12. Seeds of Siberian cedar / pod red. N.E. Cudachkovej. — Novosibirsk: Nauka. Sib. otd-nie, 1979. — 129 p.
13. Ivanova E. Ju. Efficiency of inclusion of enzyme preparations in compound feeds for laying hens / E. Ju. Ivanova, A. Ju. Lavrent'ev // *Ptica i pticeprodukty*. — 2015. — № 2. — P. 43–45.
14. Jakovlev V. I. Efficiency of inclusion of enzyme preparations in compound feeds for geese / V. I. Jakovlev, V. S. Sherne, A. Ju. Lavrent'ev // *Ptica i pticeprodukty*. — 2016. — № 5. — P. 40–42.
15. Danilova N. V. The productive action of feed when using enzyme preparations in feeding pigs / N. V. Danilova, A. Ju. Lavrent'ev // *Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2017. — № 6. — P. 189–191.
16. Nesterov D. V. Efficiency of enzyme-containing compound feeds in combination with various forms of zinc in diets for ruminants / D. V. Nesterov, O. Ju. Sipajlova, V. V. Vanshin, S. A. Miroshnikov // *Vestnik mjasnogo skotovodstva*. — 2012. — № 4. — P. 74–78.
17. Smirnov D. Ju. Enzymes in feeding young pigs / D. Ju. Smirnov, A. Ju. Lavrent'ev // *Agrarnaja nauka*. — 2014. — № 8. — P. 26.
18. Enzyme preparation Amylosubtilin [Elektronnyj resurs] — Rezhim dostupa: <http://www.sibbio.ru/catalog/zhivotnovodstvo/fermentnyy-preparat-amilosubtilin/> (data obrashhenija 18.08.2019).
19. Smirnov A. V. Enzyme preparations in feeding young cattle / A. V. Smirnov // *Nauchnoe obespechenie innovacionnogo razvitija agropromyshlennogo kompleksa regionov RF: mat-ly mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* — Lesnikovo: Kurganskaja gosudarstvennaja sel'skohozjajstvennaja akademija im. T. S. Mal'ceva, 2018. — P. 897–900.
20. Lavrent'ev A. Ju. Productive and meat qualities of pigs at use in compound feeds of a enzymatic preparations mix // *Vestnik Sumskogo nacional'nogo agrarnogo universiteta*. — 2014. — № 2–1. — P. 152–156.