

УДК 636.2.087

*О. Г. ГОЛУШКО, А. И. КОЗИНЕЦ, М. А. НАДАРИНСКАЯ, Т. Г. КОЗИНЕЦ, А. В. ГОЛУШКО*

### **КОРМОВОЙ КОНЦЕНТРАТ ИЗ РАПСОВОГО ЖМЫХА И САПРОПЕЛЯ**

*Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству,  
Жодино, Республика Беларусь, e-mail: belniig@tut.by*

*(Поступила в редакцию 06.08.2013)*

При интенсивном производстве продукции животноводства, в частности молока, важное значение имеет использование в рационах высокопродуктивных коров биологически активных веществ. В нашей республике для нужд молочного животноводства, особенно для высокоудойного поголовья, производство биологически активных добавок не всегда соответствует потребностям в них, а завозимые из-за рубежа требуют больших финансовых затрат. В связи с этим важным является поиск возможности включения в рационы коров новых биоактивных добавок, полученных из местного сырья. Большой практический потенциал представляет изучение возможности использования в рационах лактирующих коров добавок из сапропеля, торфа и растительного сырья. Данное сырье является экологически чистым, а добавки, полученные на его основе, наряду с низким стоимостным диапазоном обладают рядом полезных свойств.

Эффективность использования сапропеля в качестве кормовой добавки представлена многочисленными исследованиями ученых и практиков на разных видах сельскохозяйственных животных и птицы. Однако основным ограничителем использования столь ценного природного сырья являются физические характеристики добываемого в природных условиях сапропеля, состоящего на 85 % и более из воды, что имеет крайне низкую технологичность его использования в составе комбикормов для сельскохозяйственных животных. Проблемой такой кормовой добавки является отсутствие сыпучести – одного из главных требований к компонентам комбикормов. Это препятствие может быть устранено при помощи его обезвоживания, однако, сушка сапропеля – сложный процесс, при котором часть биологически активных веществ теряется, а готовая добавка удваивается в цене.

Ряд ученых в своих работах засвидетельствовал богатейший спектр биологически активных веществ сапропеля, разнообразное его влияние на обмен и продуктивность сельскохозяйственных животных. Компонентный состав органического вещества сапропелей, представленный битумоидами, углеводным комплексом (гемицеллюлозы и целлюлозы), гуминовыми веществами (гуминовыми кислотами), липидами, каротиноидами, хлорофиллом, ксантофиллами, стеринами, органическими кислотами, спиртами, витаминами группы В, С и Е, гормоноподобными веществами при использовании сапропеля в рационах высокопродуктивных животных может стать хорошей базой для улучшения интенсивности метаболизма в организме коров и оказать положительное влияние на продуктивность и состояние здоровья. Белковое происхождение азотсодержащих веществ сапропелей обуславливает присутствие в них незаменимых аминокислот (лизина, метионина, цистина, триптофана и др.), в которых молодняк сельскохозяйственных животных часто испытывает недостаток [1]. Гуминовые кислоты, оказывающие бактерицидное действие на различные группы возбудителей болезней и на деятельность окислительно-восстановительных ферментов различных органов и систем организма животных, дают ряд преимуществ в сохранении здоровья высокопродуктивного поголовья. Выявлены антиоксидантные свойства

сапропелей [2]. Содержание в сапропеле подвижных форм соединений железа, калия, фосфора, а также целого комплекса микроэлементов (меди, марганца, кобальта, цинка, йода) не только повышает минеральную обеспеченность рациона животных, но и снижает затраты организма животных на их усвоение благодаря природно-доступной форме минералов [3]. Исключительной особенностью сапропеля является содержание в нем большого количества полезных микробов. Некоторые из них, подобно антибиотикам, продуктами своей жизнедеятельности подавляют болезнетворные микробы, другие ускоряют процессы разложения органических веществ, восстанавливая при этом его лечебные качества.

Для производства нового кормового концентрата с включением влажного сапропеля необходим был выбор основной несущей составляющей, которая помимо обеспечения необходимых технологических параметров обладала бы хорошей доступностью к системе микробного пищеварения коров и поддерживала ее на необходимом уровне. Использование в качестве такого компонента рапсового жмыха обогащало новый кормовой концентрат рядом полезных качеств. Рапсовый жмых богат серосодержащими аминокислотами – метионином и цистином, а также треонином и тирозином. Жировой комплекс семян рапса представлен незаменимыми кислотами, среди которых наибольший удельный вес занимает олеиновая (56,2 %), линолевая (20,8 %) и линоленовая кислоты (23,0 %), которые необходимы для роста животных и благоприятно влияют на их здоровье и продуктивность. По содержанию кальция рапсовый жмых в 2,1 раза превосходит соевый и в 1,3 раза подсолнечный. Содержание фосфора в 1,5 раза больше, чем в соевом, но несколько меньше, чем в подсолнечном. По содержанию меди и кобальта рапсовый жмых уступает соевому и подсолнечному, но превосходит их по содержанию марганца и цинка.

Большинство исследователей придерживается мнения, что в рационе молочных коров рапсовый жмых может составлять не более 10 % [4, 5]. Исследования показывают, что скармливание жмыха из рапса дойным и сухостойным коровам в количестве 0,4–0,6 и 0,2–0,4 кг соответственно позволяет балансировать рационы не только по протеину, но и по энергетической питательности, что особенно важно для хозяйств, имеющих корма среднего и низкого качества, в результате среднесуточные удои возрастают на 0,6–1,1 кг [5–8].

Изучение эффективности скармливания сапропеля коровам проводили в основном в качестве минеральной подкормки для обогащения рациона кальцием, фосфором, серой, марганцем, цинком, кобальтом и биологически активными веществами. Особый интерес представляло значительное (в 1,7 раза) увеличение йода в молоке коров, потреблявших сапропель, так как он является мощным аккумулятором йода в биосфере. Примерные нормы скармливания натурального озерного ила, коим является сапропель, согласно результатам исследований многих ученых составляет 1,5–3,0 кг на голову в сутки при влажности 60–70 %.

В условиях интенсивного ведения молочного скотоводства ввод влажного сапропеля в рационы животных весьма затруднителен, что создает дополнительные затраты и практически минимизирует использование его в промышленном производстве комбикормов. Первостепенным технологическим условием для производства комбикормов является требование к используемым ингредиентам, содержание сухого вещества в которых должно быть не менее 86 %. В процессе отжима масла получается жмых с влажностью не более 2 %, поэтому для доведения влажности до требуемой по стандарту 12 % его увлажняют питьевой водой. Смешивание буртового сапропеля с влажностью 40–60 % со жмыхом после отжима масла позволяет увлажнить получаемую смесь до стандартной влажности без использования питьевой воды.

На этой основе был разработан способ использования влажного сапропеля (40 % влажности и более) в составе кормового концентрата для сельскохозяйственных животных, исключивший энергозатратный процесс его высушивания. Согласно производственным требованиям по улучшению технологических характеристик кормовых смесей, с вводом сапропеля был получен кормовой концентрат «Агропродукт», состоящий из сапропеля и жмыха рапсового, влажностью до 12 %. Технологические характеристики нового кормового концентрата оказались достаточными для его использования в производстве комбикормов.

**Материал и методы исследований.** Для изучения эффективности ввода в комбикорма для высокопродуктивных коров кормового концентрата «Агропродукт» был проведен научно-хо-

зыйственный опыт в РДУП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области на молочном поголовье черно-пестрой породы в основную стадию лактации. Для исследований было сформировано две группы коров по принципу пар-аналогов со средней живой массой 550 кг (по 12 гол.) с удоем за последнюю лактацию свыше 7000 кг.

Различие в кормлении состояло в том, что I контрольная группа получала комбикорм со жмыхом рапсовым без сапропеля (в количестве 8 мас.%), II опытная группа – комбикорм с кормовым концентратом «Агропродукт» в количестве 8 мас.%. Продолжительность предварительного периода составляла 10 дней, опытного – 93 дня.

Определение качества кормов и гематологические исследования проводили в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству». В кормах определяли: кормовые единицы и обменную энергию – расчетным путем по стандартным уравнениям регрессии; влагу – по ГОСТ 13496.3–92; сырой протеин – ГОСТ 13496.4–93, п. 2; сырой жир – ГОСТ 13496.15–97; золу – ГОСТ 26226–95, п. 1; кальций – ГОСТ 26570–95, п. 2.1; фосфор – по ГОСТ 26657–97, п. 2.2, макро- и микроэлементы – на атомно-адсорбционном спектрометре ААС-3. Отбор проб кормов осуществляли в начале и конце научно-хозяйственного опыта.

О физиологическом состоянии животных во время опыта судили по гематологическим показателям. Отбор проб крови проводили через 2,5–3,0 ч после кормления из яремной вены от 5 гол. каждой группы. Определяли следующие показатели: морфофункциональный состав крови форменных элементов крови с использованием автоматического анализатора «Medonic CA-620»; биохимический состав сыворотки крови: гемоглобин, общий белок с фракциями, мочевины, глюкозу, общий кальций, фосфор неорганический – на автоанализаторе «Cormay Lumen (BTS 370 Plus)».

В ходе исследований провели оценку качества молока по параметрам согласно СТБ 1598–2006 «Молоко коровье. Требования при закупках» (с учетом изменений № 1 от 19.11.2007 г.).

**Результаты и их обсуждение.** Кормовой концентрат «Агропродукт» изготовлен в соответствии с ТУ ВУ 100845648/007–2011 и представляет собой однородную смесь измельченных до определенной крупности белковых и минеральных веществ на основе растительного природного сырья, полученного методом холодного прессования и экстракции из семян масличных культур (рапса).

Концентрат вырабатывали по научно обоснованному рецепту РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству». Данный концентрат может быть использован для ввода в комбикорма и балансирования рационов в качестве источника протеина, аминокислот, жира, макро- и микроэлементов. Добавка имеет высокие технологические характеристики: при хранении не слеживается, не зависит в бункерах, образует устойчивые однородные смеси в сочетании с другими компонентами при перемешивании.

Результаты определения питательности комбикормов для животных подопытных групп показывают (табл. 1), что они соответствовали требованиям, предъявляемым к комбикормам-концентратам для коров [9]. При введении в состав комбикорма II группы кормового концентрата несколько снизилось содержание сырого протеина (на 2,1 %), сырого жира (на 2,3 %), увеличилось количество клетчатки (на 0,85 %), сахара (на 32,8 %). Комбикорм этой же группы содержал больше кальция (на 37,2 %), фосфора (на 2,4 %), магния (на 8,9 %), железа (на 9,5 %), меди (на 7,7 %), цинка (на 6,7 %) и витамина Е (на 8,5 %).

Потребление сухого вещества подопытными животными во всех группах было практически одинаковым: на 1 кг сухого вещества приходилось 0,97–0,98 к.ед. В расчете на 1 к.ед. приходилось 96,0 г переваримого протеина. Сахаро-протеиновое соотношение в рационах животных обеих групп было на уровне 0,7 : 1,0, концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества составляла 10,0 МДж, сырого жира – 2,8 %.

С введением кормового концентрата «Агропродукт» коровы опытной группы были лучше обеспечены кальцием (на 15,8 %), фосфором (на 2,4 %), марганцем (на 2,7 %), так как в ее состав входит около 20 % сапропеля. Кальциево-фосфорное соотношение в контроле составляло 1,2 : 1,0, в опытной группе – 1,4 : 1,0.

Т а б л и ц а 1. Состав рационов и их питательность для высокопродуктивных коров скота по фактически съеденным кормам

Показатель	I группа	II группа
<i>Состав рациона, кг (%)</i>		
Трава пастбищная	28,0 (35,5)	29,5 (36,8)
Зелёная масса (подкормка)	9,0 (8,8)	9,0 (8,7)
Дробина пивная	5,1 (5,9)	5,0 (5,7)
Комбикорм	7,0 (47,6)	7,0 (46,6)
Патока	0,5 (2,2)	0,5 (2,2)
<i>Содержание рациона</i>		
Кормовые единицы	17,4	17,6
Обменная энергия, МДж	178	181
Сухое вещество, кг	17,7	18,1
Сырой протеин, г	2453	2475
Переваримый протеин, г	1677	1689
Сырой жир, г	511	509
Клетчатка, г	2362	2431
Крахмал, г	3143	3166
Сахар, г	1168	1248
Кальций, г	101	117
Фосфор, г	83	85
Магний, г	33	33
Калий, г	230	237
Натрий, г	8,0	8,5
Сера, г	28,4	28,4
Железо, мг	2846	2793
Медь, мг	209	212
Цинк, мг	1106	1104
Кобальт, мг	16,2	16,2
Марганец, мг	924	949
Йод, мг	18,5	18,6
Каротин, мг	2069	2151
Витамин Е, мг	2051	2138

Т а б л и ц а 2. Молочная продуктивность коров

Показатель	I группа	II группа
Удой при постановке на опыт, кг	21,0±0,77	21,2±1,89
Жирность молока, %	3,71±0,12	3,57±0,21
Белок молока, %	3,65±0,09	3,71±0,13
Среднесуточный удой 3,6 %-ной жирности, кг	<b>21,6</b>	<b>21,0</b>
Удой через 1 мес. скармливания, кг	21,3±1,33	22,9±1,71
Жирность молока, %	3,69±0,1	3,59±0,14
Белок молока, %	3,63±0,07	3,67±0,11
Среднесуточный удой 3,6 %-ной жирности, кг	<b>21,8</b>	<b>22,8</b>
Удой через 2 мес. скармливания, кг	16,3±1,32	18,4±1,73
Жирность молока, %	3,59±0,09	3,61±0,08
Белок молока, %	3,57±1,30	3,60±1,02
Среднесуточный удой 3,6 %-ной жирности, кг	<b>16,3</b>	<b>18,4</b>
Удой через 3 мес. скармливания, кг	13,9±0,92	15,6±1,15
Жирность молока, %	3,64±0,10	3,49±0,16
Белок молока, %	3,61±0,09	3,64±0,13
Среднесуточный удой 3,6 %-ной жирности, кг	<b>14,05</b>	<b>15,12</b>
<b>Среднесуточный удой за опыт, кг</b>	<b>17,2</b>	<b>18,9</b>
% к контролю	100	109,9
Средняя жирность молока за опыт, %	3,64	3,56
<b>Среднесуточный удой 3,6 % жирности, кг</b>	<b>17,4</b>	<b>18,7</b>
% к контролю	100	107,5

Включение новой кормовой добавки, обогащенной сапропелем, положительно отразилось на уровне продуктивности коров во второй трети лактации (табл. 2).

Согласно данным контрольных доек, установлено, что в связи с переходом на следующий физиологический период наблюдалось изменение лактационной активности, характеризующееся снижением среднесуточного удоя натурального молока. Так, в опытной группе наблюдалось сокращение падения удоев по сравнению с контрольными животными на 2,9 % через месяц скармливания добавки. В результате в контрольной группе было недополучено на 1 корову 30 кг молока базисной жирности.

Через два месяца лактации в контрольной группе среднесуточный удой 3,6 %-ной жирности снизился в среднем на 5,5 кг, тогда как в опытной – на 4,4 кг, что в пересчете у контрольных аналогов привело к недополучению 33 кг от животного за месяц и 360 кг от группы.

Использование в составе комбикорма взамен рапсового жмыха аналогичного количества кормового концентрата «Агропродукт» оказало положительное влияние на молочную продуктивность коров. Так, среднесуточный удой натурального молока за период исследований в опытной группе животных повысился на 9,9 % по сравнению с контролем, а среднесуточный удой молока 3,6 %-ной жирности увеличился на 7,5 %.

Содержание жира в молоке ежемесячно было выше в I группе в среднем на 0,08 %, что связано с использованием рапсового жмыха, так как он содержит большее количество жира. Количество белка, напротив, было зарегистрировано выше у коров, получавших концентрат с сапропелем – на 0,04 %.

Для оценки физиологического состояния подопытных коров изучали морфофункциональное состояние крови животных (табл. 3). Отмечено, что использование в рационах коров комбикормов с кормовым концентратом «Агропродукт» привело к снижению концентрации эритроцитов крови и содержанию гемоглобина в них. Разница с контролем составила 3,8 %.

Ширина распределения эритроцитов, относительная и абсолютная, является количественной оценкой разброса эритроцитов по объему. Она позволяет наглядно увидеть степень анизоцитоза. Абсолютная ширина распределения напрямую зависит от размера клеток: чем меньше клетка, тем меньше, соответственно, ширина распределения. Так, с вводом кормового концентрата «Агропродукт» данный показатель у опытных животных был выше контрольного результата на 1,6 %.

Содержание гематокрита повысилось на 4,9 %. К концу опыта концентрация гемоглобина в одном эритроците у опытных животных превосходила его концентрацию у контрольных животных на 8,4 %.

Одним из ценных качеств сапропеля является улучшение лимфо- и кровообращения в тканях, укрепляющее стенки капилляров, которое отражается в снижении уровня тромбоцитов.

Таблица 3. Морфологический состав крови коров

Показатель	I группа	II группа
Количество эритроцитов, $10^{12}/л$	6,37±0,39	6,13±0,13
Среднеклеточный объем эритроцитов, $мкм^3$	44,60±3,20	42,40±4,77
Ширина распределения эритроцитов, %	24,10±1,31	25,30±1,56
Абсолютная ширина распределения эритроцитов, $мкм^3$	37,90±2,23	38,50±2,36
Гематокрит, %	28,30±1,67	29,70±2,82
Количество тромбоцитов, $10^9/л$	231,00±30,00	213,00±24,13
Средний объем тромбоцитов, $мкм^3$	6,13±0,38	5,77±0,12
Компактный объем тромбоцитов, %	0,16±0,03	0,12±0,01
Ширина распределения тромбоцитов, %	9,30±0,61	8,60±0,17
Большие тромбоциты, %	6,40±0,40	6,30±0,20
Концентрация гемоглобина, г/л	100,00±4,50	97,70±7,40
Среднеклеточный гемоглобин, пг	15,80±1,01	15,07±1,43
Среднеклеточная концентрация гемоглобина, г/л	355,00±5,00	358,00±14,70
Количество лейкоцитов, $10^9/л$	32,30±1,90	37,70±3,41

Это является положительным фактором с учетом середины лактации и увеличения поражения кровеносной системы и инициации процессов ее восстановления.

Тромбоциты отвечают за целостность кровеносной системы, ее нормальное функционирование, по качественным характеристикам которых можно увидеть глубину негативных изменений кровеносной системы высокопродуктивных животных. После трехмесячного скормливания коровам кормового концентрата «Агропродукт» зафиксировано снижение содержания тромбоцитов на 7,8 %, среднего объема тромбоцитов – на 5,9, компактного объема тромбоцитов – на 25,0, ширины распределения тромбоцитов – на 7,5 % в крови коров контрольной группы. Стоит отметить, что чем меньше тромбоцит, тем более зрелым он является, так как размер нормальных клеток находится в пределах 3–4 мкм [10]. Большие тромбоциты как показатель дегенеративных клеток, не способных к позитивному функционированию во внутренней среде крови, имели тенденцию к снижению в крови коров опытной группы. Следует отметить, что количество лейкоцитов характеризовалось повышением их уровня у животных, получавших добавку «Агропродукт», на 16,7 %.

На основании результатов биохимических исследований крови (табл. 4) выявлено, что метаболический профиль всех животных находился в пределах физиологических норм [11–14]. Соответствие уровня белкового питания биологическим потребностям организма коров определяли по концентрации общего белка и его фракций в сыворотке крови, белковому индексу, а также содержанию мочевины.

Количество общего белка в крови коров II группы к концу исследований понизилось на 3,6 % по сравнению с контролем. Белковый индекс животных обеих групп соответствовал норме и находился в пределах 0,70–0,73. Данные о фракционном составе протеина крови свидетельствуют о некоторой стимуляции синтеза альбуминов относительно глобулинов в опытной группе, равное соответственно 42,2 и 57,8 % в опытных образцах сыворотки крови коров и 41,4 и 58,6 % в контроле.

Таблица 4. Биохимические показатели крови коров

Показатель	I группа	II группа
Общий белок, г/л	78,20±4,43	75,40±5,72
Альбумины, г/л	32,40±1,27	31,80±3,50
Глобулины, г/л	45,80±4,00	43,60±2,54
Мочевина, ммоль/л	5,83±0,58	5,23±0,23
Глюкоза, ммоль/л	3,10±0,06	3,63±0,34
Кальций, ммоль/л	3,10±0,08	3,06±0,05
Фосфор, ммоль/л	1,71±0,09	1,74±0,05

О напряженности синтетических процессов свидетельствует уровень конечного продукта обмена белков – мочевины. В ходе исследований было установлено, что с вводом в состав комбикорма 8 % кормового концентрата «Агропродукт» наблюдалось понижение уровня мочевины в крови на 10,3 % относительно контрольного показателя, что не превышало нормативные показатели (2,5–8,3 ммоль/л). Такая концентрация мочевины при нормальных значениях глюкозы и альбуминов свидетельствует о более высокой степени усвоения протеина животными опытной группы.

Углеводы являются основным источником энергии в рационе. Наибольшую диагностическую ценность представляет содержание в сыворотке крови коров глюкозы. К концу исследований у животных обеих групп отмечена достаточно высокая метаболическая активность углеводного обмена (при норме 2,2–3,8 ммоль/л). Так, с введением кормового концентрата «Агропродукт» животным II опытной группы количество глюкозы на 17,1 % превышало контрольный результат, что положительным образом сказывалось на образовании целлюлолитической микрофлоры.

Анализ макроэлементного состава крови свидетельствует о том, что с вводом кормовой добавки минеральная обеспеченность организма коров имела примерно одинаковые результаты. Установлено, что содержание кальция в сыворотке крови коров II группы было несколько выше, чем при скормливании комбикорма с рапсовым жмыхом, – на 1,3 % и ниже фосфора на 1,7 %, так

как по данным авторов рапсовые корма богаты доступными кальцием, железом, магнием, марганцем и селеном [7].

Одним из основных показателей, характеризующих экономическую эффективность молочного скотоводства, является себестоимость его продукции, так как в ней отражен весь комплекс факторов производства. Показатели экономической эффективности производства молока при скармливании кормовой добавки «Агропродукт» представлены в таблице 5.

Таблица 5. Экономические показатели производства

Показатель	I группа	II группа
Количество потребленного комбикорма группой за опыт, кг:	7812	7812
из них рапсового жмыха	625	–
из них кормовой добавки «Агропродукт»	–	625
Стоимость среднесуточного рациона, руб.	14000	14968
Расход кормов за опыт на 1 гол., ц к. ед.	16,18	16,37
Использовано добавки «Агропродукт» за опыт на 1 гол., кг	–	52,1
Стоимость израсходованных кормов на 1 гол., тыс. руб.	1302	1392
Себестоимость 1 к.ед., руб.	805	850
Среднесуточный удой:		
натурального молока, кг	17,2	18,9
% к контролю	100	109,9
3,6 %-ной жирности, кг	17,4	18,7
% к контролю	100	107,5
Стоимость кормов, на 1 кг молока, руб.:		
натурального молока	814	792
3,6 %-ного молока	805	800
Затраты кормов на 1 кг молока (3,6 %-ной жирности), к.ед.	1,00	0,94
Закупочная цена 1 кг молока базисной жирности, руб.	2770	2770
Получено молока за период опыта (93 дня) базисной жирности, кг	1618	1739
Стоимость реализованной продукции за опыт, тыс. руб.	4482	4817
Себестоимость валовой продукции, тыс. руб.	2718	2906
Себестоимость 1 кг молока, руб.	1680	1671
Удельный вес кормов в структуре себестоимости, %	47,9	47,9
Прибыль на 1 гол. за период исследований, тыс. руб.	1764	1911
Дополнительная прибыль от 1 коровы за опыт, тыс. руб.	–	147

Среднесуточное потребление всех кормов коровами опытной группы было выше на 6,9 %. Однако установлено, что более высокий среднесуточный удой у коров опытной группы способствовал снижению стоимости кормов, затраченных на производство 1 кг молока 3,6%-ной жирности, – на 0,6 %. Разница по стоимости реализованной продукции в 7,5 % в пользу опытной группы позволила получить дополнительную прибыль на 1 гол. в размере 147 руб.

Себестоимость 1 кг молока в опытной группе снизилась на 0,5 % за счет использования кормового концентрата «Агропродукт» взамен рапсового жмыха, при этом прибыль на 1 гол. за период исследований в опытной группе составила 1911 тыс. руб., в контрольной – 1764 тыс. руб., дополнительная прибыль от 1 коровы – 147 тыс. руб.

### Выводы

1. Использование кормового концентрата «Агропродукт» в составе комбикормов для лактирующих коров взамен аналогичного количества по массе рапсового жмыха способствует повышению содержания в нем минеральных веществ и витаминов: кальция – на 37,2 %, магния – на 8,9, железа – на 9,5, меди – на 7,6, витамина Е – на 8,5 %.

2. Введение в состав комбикорма взамен рапсового жмыха аналогичного количества кормового концентрата «Агропродукт» положительно влияет на молочную продуктивность коров. Так, среднесуточный удой натурального молока за период исследований в опытной группе жи-

вотных повысился на 9,9 % по сравнению с контролем, а среднесуточный удой молока 3,6 %-ной жирности увеличился на 7,5 %.

3. Скармливание лактирующим коровам в составе комбикорма кормового концентрата «Агропродукт» привело к снижению затрат кормов на производство 1 кг молока на 6,0 %. Дополнительная прибыль от 1 коровы опытной группы за период исследований составила 147 тыс. руб.

## Литература

1. Краулер, Л. О. О содержании азотистых веществ в сапропелях / Л. О. Краулер / Тр. Латв. с.-х. акад. – 1971. – Вып. 35. – С. 140–149.
2. Байтасов, Р. Р. Сапропель – ингибитор окислительной порчи жиров / В. К. Пестис, Г. З. Абакумов // Научные основы развития животноводства в Республике Беларусь: межвед. сб. науч. тр. – Минск, 1994. – Вып. 25. – С. 193–199.
3. Лопотко, М. З. Сапропели в сельском хозяйстве / М. З. Лопотко, Г. А. Евдокимова, П. Л. Кузьмицкий. – Минск: Наука и техника, 1992. – 214 с.
4. Использование семян рапса и продуктов их переработки в кормлении сельскохозяйственных животных / В. М. Голушко [и др.] // Временные рекомендации / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по животноводству. – Жодино, 2009. – 11 с.
5. Черных, Р. Н. Эффективность кормов из рапса / Р. Н. Черных, В. А. Пепелина // Кормопроизводство. – 1997. № 4. – С. 25–27.
6. Жмыхи и шроты различных культур. Объемы. Использование в кормовых целях / Л. Н. Лишаева [и др.] // Сб. науч. тр. ВНИИЖ. – СПб., 2000. – С. 160–166.
7. Эхерн, Ф. К. Жмыхи и шроты в кормлении крупного рогатого скота / Ф. К. Эхерн // Новейшие достижения в исследовании питания животных / пер. с англ. Г. Н. Жидкоблинова, В. В. Турчинский. – М., 1985. – С. 49, 64–65, 97–104.
8. Артемов, И. Интенсификация производства энергетических кормов на основе использования рапса / И. Артемов, Н. Болотова // Главный зоотехник. – 2008. – № 6. – С. 29–32.
9. Классификатор сырья и продукции комбикормового производства МСХП Республики Беларусь. – Минск, 2010.
10. Бурячковская, Л. П. Гетерогенность тромбоцитов человека и животных связь физиологических особенностей с функциональным состоянием : автореф. дис... д-ра биол. наук / Л. П. Бурячковская. – М., 2007. – 36 с.
11. Разумовский, Н. П. Высокопродуктивные коровы: полноценное кормление и обмен веществ // Практик. пособие для ветеринарных врачей, зооинженеров, студентов фак-та ветеринарной медицины, зооинженерного фак-та и слушателей ФПК / Н. П. Разумовский, В. В. Ковзов, И. Я. Пахомов. – Витебск, 2007. – С. 204.
12. Холод, В. М. Справочник по ветеринарной биохимии / В. М. Холод, Г. Ф. Ермолаев. – Минск: Ураджай, 1988. – 168 с.
13. Физиологические показатели животных : справочник / Н. С. Мотузко [и др.]. – Минск: Техноперспектива, 2008. – 95 с.
14. Азаубаева Г. С. Картина крови у животных и птицы / Г. С. Азаубаева. – Курган: Зауралье, 2004. – 168 с.
15. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики : справочник / под ред. И. П. Кондрахина. – М.: Колос, 2004. – 520 с.

*V. M. GOLUSHKO, A. I. KOZINETS, M. A. NADARYNSKAYA, T. G. KOZINETS*

## RAPE CAKE AND SAPROPEL FODDER CONCENTRATE

### Summary

Developed is the method of including sapropel into the feed for highly productive cows due to which it's possible to use the feed rich in biologically active substances without preliminary drying. Feeding cows on the fodder concentrate "Agroproduct" consisting of sapropel and rape cake has a positive effect on the level of milk yield and brings about the increase of average daily yield by 7.5 % and fat by 3.6 %. At the same time the production costs per 1 kg of milk are reduced by 6.0 %.