

11. Petering, H. G. The anti-tumor activity of 2-keto-3-ethoxybutyraldehyde bis (thiosemicarbazone) & related compounds / H. G. Petering, H. H. Buskirk, G. E. Underwood // Cancer Res. – 1964. – V. 24, № 3. – P. Part 1. – P. 367-372.
12. Radin, A. I. Structure & expression of the cytosolic aldehyde dehydrogenase gene in cyclophosphamide-resistant murine leukemia L1210 cells / A. I. Radin [et al.] // Biochemm Pharmacol. – 1991. – V. 42, № 10. – P. 1933-1939.
13. Torronen, R. Induction of aldehyde dehydrogenase by polycyclic aromatic hydrocarbons in rats / R. Torronen, U. Nousiainen, O. Hanninen // Chem. Biol. Interact. – 1981. – V. 36, N 1. – P. 33-44.
14. Tottmar, O. The subcellular distribution & properties of aldehyde dehydrogenase in rat liver / O. Tottmar, H. Pettersson, K. Kiessling // Biochem. J. – 1973. – V. 135. – P. 577-586.
15. Trebukhina, R. V. Thiamine metabolism in the liver mice with Ehrlich ascites carcinoma / R. V. Trebukhina [et al.] // Neoplasma. – 1982. – V. 29, N 3. – P. 257-268.

УДК 619:615.3:636.32/38:612.32

ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СРЕДСТВА ПРОТИВ КЕТОЗА У КОРОВ В ТРАНЗИТНЫЙ ПЕРИОД

Д. В. Воронов¹, А. Ф. Макарчиков¹, А. Н. Михалюк¹, Д. В. Шешко²

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008,

г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by);

² – ЧПУП «Алникорпродукт Вертелишки»

д. Вертелишки, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 231751,
Гродненский р-н, д. Вертелишки, ул. Советская, 25)

Ключевые слова: крупный рогатый скот, транзитный период, кетоз, кетонные тела, кровь, жировая гепатодистрофия, профилактика, эффективность.

Аннотация. В статье анализируется профилактическая эффективность использования кормовой добавки «Ални-Гепо» и пропиленгликоля сухого. Эти добавки применяют для профилактики кетоза. Кормовая добавка «Ални-Гепо» позволяет улучшить качество молока (содержание иммуноглобулинов на 7,6 % выше, чем у коров, получавших пропиленгликоль). Применение кормовой добавки «Ални-Гепо» позволяет контролировать концентрацию кетонных тел, в частности – β ГМК. У животных регистрировали существенное снижение β ГМК. Разница за весь период наблюдений между группами составила 54,8 %.

PREVENTIVE EFFICIENCY OF A FEED ADDITIVE AGAINST KETOSIS IN COWS DURING THE TRANSITION PERIOD

Dz. U. Voranau¹, A. F. Makarchikov¹, A. N. Mikhaluk¹, D. V. Sheshko²

¹ – EI «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Terreshkova st.; e-mail: ggau@ggau.by);

² – PPUE «Alnikorproduct Vertelishki» (Republic of Belarus, 231751, Grodno district, village of Vertelishki, 25 Sovetskaya st.)

Key words: *cattle, transit period, ketosis, ketone bodies, blood, hepatodystrophy, efficiency.*

Summary. *The article presents the results of studies on the effectiveness of using the feed additive «Alni-Hepo» and dry propylene glycol. These additives are used to prevent ketosis. Alni-Hepo was found to improve colostrum quality (increased immunoglobulin content by 7,6 % as compared to the group feeding propylene glycol). The use of Alni-Hepo also makes it possible to control the concentration of ketone bodies (namely – BHB). We revealed an essential decrease of BHB in the blood of animals. The difference between the groups was evaluated to be 54,8 %.*

(Поступила в редакцию 01.06.2020 г.)

Введение. Начало лактации – наиболее трудный период для коров. Животное начинает интенсивно давать молоко, возникают гормональные перестройки, при этом оно должно восстановиться после отела на фоне сниженного аппетита, возможной гипотонии рубца и адинамии [5-11]. В итоге, возникает отрицательный энергетический баланс. Среди последствий плохой адаптации организма особое негативное значение имеет повышение концентрации циркулирующих кетоновых тел в крови [1, 5-11]. Это может клинически выражаться в еще более стойком снижении аппетита, исхудании и уменьшении выработки молока. Высокая концентрация кетоновых тел – один их этапов патогенеза кетоза [1, 2, 5, 8, 11]. Экономические потери на фоне данного заболевания являются весомыми, т. к. хозяйство несет затраты на лечение животных, из-за снижения надоев молока, увеличения вынужденной выбраковки и нарушения репродуктивной функции [6, 7]. Коровы также страдают от субклинического кетоза. Это форма заболевания, при котором концентрация циркулирующих кетоновых тел достигает установленного критического уровня без клинических признаков кетоза [2, 10, 11, 13]. Латентная форма может наносить еще больший вред (на уровне отдельного животного и стада), т. к. повышается риск других заболеваний: смещение сычуга, эндометрит, нарушение функции печени. Вдобавок, запоздалая диагностика коров с субклиническим кетозом приводит к тому, что животным несвоевременно оказывается

ветеринарная помощь, что усугубляет состояние внутренних органов [11, 14].

При кетозе наиболее весомую патологическую нагрузку несет печень. Возникает жировая дистрофия из-за интенсивного потока неэтерифицированных жирных кислот, которые не могут быть эффективно выведены из гепатоцитов; разрушаются мембраны клеток, что приводит к гипофункции органа [2, 5, 7, 8, 10].

Стратегия оказания помощи при кетозе, а также профилактических мер, предполагает, в т. ч., назначение средств, которые корректируют жировой обмен, способствуют снижению степени жировой дистрофии, оказывают гепатопротекторное действие.

С этой целью в Беларуси применяется разнообразный перечень ветеринарных препаратов и кормовых добавок. Например, популярны средства, регулирующие энергетический баланс: пропиленгликоль, глицерин [8]. Однако эти продукты не оказывают гепатопротекторного действия [14]. Новым средством является кормовая добавка «Ални-Гепо» (производства ЧП «Пэте Бранч», г. Гродно, Республика Беларусь), основными действующими веществами которой являются холин и метионин. Сравнительная оценка указанных средств в Беларуси ранее не проводилась. Таким образом, оценка профилактического эффекта при использовании различных средств против кетоза – актуальная задача.

Цель работы – изучить эффективность использования кормовой добавки «Ални-Гепо» по сравнению с сухим пропиленгликолем (д. в. не менее 60 %) для профилактики кетоза у коров в транзитный период.

Материал и методика исследований. С целью изучения эффективности использования кормовой добавки «Ални-Гепо» (далее – Ални-Гепо) для глубококостельных и новотельных коров провели научно-производственный опыт.

Исследования проводились в условиях МТФ «Путришки» УО СПК «Путришки», на кафедре акушерства и терапии, кафедре химии, кафедре технологии хранения и переработки животного сырья, а также в аккредитованной в органах БелГосСтандарта РБ научно-исследовательской лаборатории УО «Гродненский государственный аграрный университет».

В качестве объектов исследования были глубококостельные коровы, дойные коровы, кровь, полученная от подопытных животных. Схема опыта представлена в таблице 1. Начало опыта – за 21 день до отела. Суммарная продолжительность скармливания добавок 35 дней.

Таблица 1 – Схема опыта

| Группа | Кормовая добавка | Продолжительность опыта / количество животных, гол. |
|-------------|---|---|
| Опытная | Ални-Гепо, 300 г/гол./сут + ОР* | 35 дней / 20 |
| Контрольная | Пропиленгликоль сухой, 300 г/гол./сут + ОР* | 35 дней / 20 |

*Примечание – * ОР – основной рацион*

Опыт проводился в цехе сухостойных коров. В эксперимент были включены животные без учета количеств лактации. Средний вес животных – 600-650 кг. Все животные содержались в одинаковых условиях, в кормлении использован однотипный рацион. Все ветеринарные обработки (вакцинация, витаминизация) идентичные в обеих группах. Период до отела в группе был с разницей не более 5-6 дней, между группами – в среднем не более 3 дней.

Кровь по перечню биохимических показателей исследовали в начале и в конце опыта. На протяжении всего опыта осуществляли периодический мониторинг уровня β -гидроксимасляной кислоты (β ГМК) в крови коров. Для этого использовали экспресс-анализатор Freestyle Precision (Abbott Laboratories). Для получения капли крови использовали стерильную иглу типа «Рекорд» диаметром G18, длиной 2,5 см. Для этого с соблюдением правил асептики-антисептики прокалывали кожу у основания хвоста на вентральной поверхности. Каплю наносили на тест-полоску.

От животных были взяты пробы крови для общего клинического и биохимического анализа.

Забор крови осуществляли в 2 стерильные пробирки. В одной из них кровь стабилизировали гепарином, в другой получали сыворотку.

Исследование молозива осуществляли в условиях фермы.

В цельной крови у животных определяли содержание гемоглобина гемиглобинцианидным способом и рассчитывали с помощью гематологического анализатора Mythic 18 Vet количество эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, а также гематологические индексы (цветовой показатель (ЦП), средний объем эритроцита, среднюю концентрацию гемоглобина в эритроците, среднее содержание гемоглобина в эритроците и ширину распределения эритроцитов по объему и др.).

Все биохимические показатели сыворотки крови определяли на биохимическом анализаторе DIALAB Autolyzer 20010D.

Концентрацию общего белка определяли биуретовым методом, альбумина – с бромкрезоловым зеленым, общего кальция – с окрезолфталеином, неорганического фосфора – фотометрически с ванадомолибдатным комплексом. Для проведения методик использовали реактивы стандартных наборов производства фирм «Cormaу» (Поль-

ша), «LACHEMA» (Чехия). Большинство из приведенных методик является унифицированными в медицинской и ветеринарной лабораторной практиках [3, 4].

Биометрическую обработку результатов исследований проводили с использованием компьютера в программе Microsoft Excel методами вариационной статистики. Рассчитывали средние арифметические каждого вариационного ряда и стандартные ошибки средней.

Результаты исследований и их обсуждение.

Результаты исследований представлены в таблицах 2-5.

Как видно из данных таблицы 2, в конце производственного опыта у животных произошло изменение параметров белкового обмена. В частности, количество общего белка у подопытной группы увеличилось на 1,7%, у контрольной – на 16,5%. При этом, увеличение количества общего белка произошло у контрольных животных за счет глобулиновой фракции: $41,68 \pm 2,5$ г/л – до опыта и $52,8 \pm 1,7$ г/л – в конце опыта (увеличение на 26,8%). Глобулиновая фракция может увеличиваться при воспалении (т. к. альфа1-антитрипсин (глобулиновая фракция) является острофазовым белком); при нефротическом синдроме (с мочой теряются белки с меньшей молекулярной массой); в ответ на стресс, инфекцию, острое воспаление и некроз ткани; наблюдается при недостаточности железа; при хронических инфекциях, заболеваниях соединительной ткани и заболеваниях печени. Любое нарушение в гамма-регионе должно в дальнейшем оцениваться путем иммуноэлектрофореза.

Альбуминовая фракция у контрольных животных снизилась с 41,3 до 36,2%. При этом у подопытных животных (Ални-Гепо) эта фракция также уменьшилась с 43,9 до 39,9%, что составило 9,1%. Такое изменение описываемых показателей характерно для животных на раздое (в начале лактации) из-за концентратного типа кормления [3, 4, 5, 7]. Обычно это является признаком нарушения функции гепатоцитов вследствие развития кетоза. Возможно, компоненты «Ални-Гепо» оказали положительный эффект, благодаря лучшей адаптации животных к новому корму. Изменение альбуминовой фракции произошло наиболее сильно у контрольных коров. Это подтверждается изменением А/Г-соотношения. У подопытных животных – с 0,8 до 0,7 ед.; у контрольных – с 0,68 до 0,58 ед.

Таблица 2 – Результаты биохимических исследований крови коров (M ± m, n = 20)

| ПОКАЗАТЕЛЬ | Ални-Гепо | | Пропиленгликоль сух. | |
|---------------------|--------------|---------------|----------------------|-------------|
| | Начало опыта | Конец опыта | Начало опыта | Конец опыта |
| Белок, г/л | 75,38 ± 2,5 | 76,63 ± 2,59 | 71,25 ± 3,9 | 82,98 ± 1,4 |
| Альбумины, г/л | 33,0 ± 0,59 | 30,35 ± 1,98 | 29,60 ± 2,6 | 30,15 ± 0,3 |
| Альбумин, % | 43,90 ± 1,71 | 39,93 ± 3,6 | 41,38 ± 2,6 | 36,28 ± 1,0 |
| Глобулин, г/л | 42,38 ± 2,66 | 46,30 ± 4,27 | 41,68 ± 2,5 | 52,83 ± 1,7 |
| А/Г, ед. | 0,80 ± 0,04 | 0,70 ± 0,09 | 0,68 ± 0,1 | 0,58 ± 0,01 |
| Са, ммоль/л | 2,50 ± 0,24 | 2,61 ± 0,19 | 2,39 ± 0,2 | 2,40 ± 0,3 |
| Р, ммоль/л | 1,15 ± 0,08 | 1,58 ± 0,2 | 1,45 ± 0,02 | 1,44 ± 0,1 |
| Са/Р, ед. | 2,25 ± 0,36 | 1,70 ± 0,1 | 1,66 ± 0,1 | 1,70 ± 0,3 |
| Железо, мкмоль/л | 25,53 ± 1,89 | 25,45 ± 1,76 | 25,78 ± 2,6 | 23,60 ± 1,0 |
| Глюкоза, моль/л | 3,06 ± 0,09 | 2,7 ± 0,2 | 3,01 ± 0,1 | 3,32 ± 0,29 |
| Холестерин, ммоль/л | 3,21 ± 0,22 | 3,67 ± 0,31 | 3,56 ± 0,7 | 3,10 ± 2,8 |
| АлАТ, ед./л | 22,14 ± 1,55 | 22,83 ± 1,96 | 25,95 ± 2,7 | 38,52 ± 2,8 |
| АсАТ, ед./л | 49,81 ± 4,2 | 50,25 ± 6,29 | 50,84 ± 5,4 | 64,61 ± 0,8 |
| Кoeff. де Ритиса | 2,30 ± 0,44 | 1,90 ± 0,2 | 2,00 ± 0,3 | 1,98 ± 0,2 |
| Билирубин, мкмоль/л | 5,79 ± 2,75 | 3,66 ± 0,78 | 4,44 ± 0,6 | 4,96 ± 1,9 |
| ГГТ, ед./л | 12,25 ± 2,29 | 11,25 ± 2,69 | 10,0 ± 0,4 | 23,75 ± 2,8 |
| Магний, ммоль/л | 1,01 ± 0,06 | 1,1 ± 0,05 | 0,98 ± 0,01 | 0,86 ± 0,02 |
| Мочевина, ммоль/л | 2,90 ± 0,14 | 2,43 ± 0,39 | 3,25 ± 0,2 | 2,63 ± 0,7 |
| Креатинин, мкмоль/л | 154,5 ± 4,05 | 135,25 ± 13,7 | 124,25 ± 10,1 | 123,0 ± 4,5 |

Поддержание более высокого процента альбуминов у подопытных животных указывает на синтетическую способность печени и на лучшую усвояемость корма.

В конце опыта наблюдалось уменьшение количества кальция при практически неизменном уровне фосфора, что привело к изменению Са/Р-соотношения (в опыте – с 2,25 ед. до 1,7; в контроле – с 1,66 ед. до 1,7). Это может объясняться особенностями кормления животных в данный период эксплуатации и активным расходом кальция у дойных коров. Однако, учитывая состав Ални-Гепо, прямого влияния на минеральный состав нет.

Некоторые изменения также отмечены в показателях уровня железа и магния. Количество железа у подопытных животных существенно не изменялось, но у контрольных коров уровень железа снизился на 8,5% по сравнению с началом опыта. Аналогичным образом в крови животных контрольной группы имело место заметное уменьшение концентрации магния (-12,2%). В то же время уровень данного элемента у коров, получавших Ални-Гепо, повысился на 8,9%. Как результат содержание магния у животных опытной группы в конце

эксперимента было выше на 27,9% по сравнению с контрольными ко-
ровами.

В начале опыта показатели уровня глюкозы регистрировались в пределах физиологической нормы в обеих группах. В конце эксперимента было выявлено увеличение глюкозы в контрольной группе, в т. ч. в сравнении с группой животных, которой скармливали «Ални-Гепо». При этом в опытной группе животных данный показатель не претерпел существенных изменений. Повышение концентрации глюкозы в крови коров контрольной группы подтверждают наличие глюкозогоного эффекта при использовании пропиленгликоля [14].

Активность гепатоспецифических ферментов (АлАТ, АсАТ, ГГТ) в сыворотке крови указывает на функциональное состояние печени, а также целостность структуры гепатоцитов. Как правило, при гепатите, гепатодистрофии их количество постепенно увеличивается (это характерно). В данном случае наблюдается повышение активности вышеперечисленных ферментов у животных контрольной группы. Активность АлАТ выросла у опытной группы на 3,0 %, у контроля – на 32,6 %, АсАТ – на 0,9 % (опыт) и на 21,3 % (контроль) в сравнении с периодом до опыта. Увеличение количества билирубина и мочевины, как правило, происходит при усилении белкового (потребления) обмена. Из данных таблицы 2 видно, что эти показатели в обеих группах не превышали предельных границ физиологической нормы.

Таким образом, биохимические показатели крови животных, которым скармливали кормовую добавку «Ални-Гепо», подтверждают ее способность положительно влиять на обмен веществ. Это может быть связано с рядом факторов: оптимизацией усвоения компонентов кормов в транзитный период, регуляцией жирового обмена, сохранением функции печени в конце сухостойного и в новотельный периоды.

У животных контрольной и опытных групп проводился отбор крови для оценки общеклинических показателей. До начала опыта кровь отбирали без разделения на экспериментальные группы. Из данных таблицы 3 видно, что незадолго до отела у животных наблюдается увеличение лейкоцитов в 2,14 раза, по сравнению с нормой, и снижение тромбоцитов на 24,25 %. Физиологический лейкоцитоз характерен для глубококостельных животных. Ярко выраженная тромбоцитопения является косвенным признаком изменения обмена кальция, что сказывается на системе свертывания крови. Увеличение в 1,2 раза ЦП и снижение гематокрита более чем на 21,49 % может говорить о развитии у животных анемии. Остальные гематологические показатели находятся в пределах нормы.

Таблица 3 – Гематологические показатели у коров (M ± m)

| Показатели | Перед опытом | В конце опыта | |
|---------------------------------|----------------|-----------------|--------------|
| | | Пропиленгликоль | Алли-Гепо |
| Эритроциты, 10 ¹² /л | 6,72 ± 0,32 | 6,15 ± 0,18 | 5,98 ± 0,4 |
| Лейкоциты, 10 ⁹ /л | 25,68 ± 3,42 | 15,2 ± 1,5 | 17,53 ± 0,1 |
| Тромбоциты, 10 ⁹ /л | 189,38 ± 13,89 | 252,00 ± 8,3 | 254,00 ± 24 |
| Гемоглобин, г/л | 97,75 ± 2,81 | 95,0 ± 1,7 | 98,25 ± 0,4 |
| Гематокрит, % | 27,48 ± 0,76 | 25,8 ± 0,5 | 30,73 ± 0,3 |
| ЦП, ед. | 1,02 ± 0,05 | 1,09 ± 0,03 | 1,15 ± 0,01* |
| СТЭ, пг | 15,78 ± 0,64 | 15,53 ± 0,4 | 16,46 ± 0,01 |
| MPV, мкм ³ | 6,64 ± 0,14 | 6,46 ± 0,16 | 6,28 ± 0,4** |
| MCV, мкм ³ | 44,38 ± 2,09 | 42,2 ± 1,4 | 45,07 ± 3,3 |
| RDW, % | 15,80 ± 0,73 | 15,4 ± 0,7 | 17,40 ± 1,2 |
| МНС, г/100 мл | 35,60 ± 0,55 | 36,86 ± 0,3 | 36,69 ± 0,07 |

После проведения опыта во всех группах прослеживается изменение количества лейкоцитов в сторону уменьшения. Такая тенденция обусловлена наличием в начале опыта физиологического лейкоцитоза в результате влияния вакцинаций в сухостойный период. После отела эти факторы не имеют значения.

В лактационный период в опытной группе количество лейкоцитов больше на $2,33 \times 10^9$ /л, чем в контрольной. Незначительный лейкоцитоз также можно объяснить физиологическим состоянием организма и положительным влиянием на иммунитет кормовой добавки «Алли-Гепо».

После проведения опыта в обеих группах происходит восстановление нормального количества тромбоцитов; максимальное увеличение данного показателя в 1,34 раз наблюдается в опытной группе. Различие между контрольной и опытной группами составляет 0,79 %, что говорит о незначительном влиянии Алли-Гепо на систему свертывания крови.

В обеих группах наблюдается увеличение ЦП и гематокрита до физиологически допустимого уровня. Но наиболее высокий уровень ЦП у коров подопытной группы. Остальные показатели находятся в пределах нормы и не претерпели существенного изменения.

После отела у коров исследовали молозиво. Результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Параметры молозива от коров (n = 20, M ± m)

| Показатель | Контроль | Опыт |
|---------------------------------------|---------------|---------------|
| Плотность молозива, г/см ³ | 1,051 ± 0,001 | 1,056 ± 0,001 |
| Кислотность, °Т | 46,8 ± 1,305 | 50,0 ± 0,073 |
| Содержание жира, г/л | 58,1 ± 0,64 | 59,6 ± 0,47 |
| Общий белок, г/л | 154,0 ± 0,65 | 165,7 ± 0,265 |
| Иммуноглобулины, г/л | 68,4 ± 1,292 | 73,6 ± 1,75 |

Молозиво, полученное от коров подопытной и контрольной групп, оказалось биологически полноценным, оптимального качества. По плотности молозиво от коров опытной группы превосходило контрольных аналогов. Также в секрете подопытной группы животных было выше содержание иммуноглобулинов на 7,6 %. Содержание общего белка в молозиве контрольных коров оказалось ниже на 7,6 %.

Из представленного материала видно, что молозиво от подопытной группы коров выгодно отличается от контроля. Мы предполагаем, что это связано с лучшей адаптацией животных опытной группы к новому рациону, оптимальным усвоением питательных веществ в конце сухостоя. Оценка влияния полученного молозива от экспериментальных коров на приплод не входила в задачи исследований.

После начала лактации у коров в течение двух недель регистрировали заболевания. Использование кормовой добавки «Ални-Гепо» позволяет снизить заболеваемость незаразной патологией. Установлено, что основная часть регистрируемых заболеваний приходится на контрольную группу. Так, количество заболевших животных в опытной группе составило 4 головы (1 животное с диагнозом парез, 3 животных – с кетозом), тогда как в контрольной группе случаев заболеваний зарегистрировано не было.

Таким образом, применение Ални-Гепо для коров положительно влияет на процесс адаптации животных к меняющимся условиям кормления и содержания в конце сухостойного периода и в начале лактации, восстановление функции и поддержание гомеостаза печени. Также установлено благотворное влияние на иммунокомпетентность и кормовые параметры молозива, полученного от подопытных животных.

Результаты мониторинга уровня β ГМК у коров в эксперименте представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Показатель β ГМК в крови коров ($M \pm m$), ммоль/л

| Группа | Ални-Гепо | Пропиленгликоль |
|-----------------------------|-----------------|-----------------|
| 3-5 дней до отела / 10* | 0,75 \pm 0,01 | 0,83 \pm 0,08 |
| 3-5 дней после отела / 7* | 0,65 \pm 0,05 | 0,72 \pm 0,06 |
| 7-9 дней после отела / 10* | 0,41 \pm 0,04 | 0,9 \pm 0,08 |
| 14-16 дней после отела / 8* | 0,38 \pm 0,04 | 1,63 \pm 0,09 |
| 18-21 дней после отела / 7* | 0,35 \pm 0,02 | 1,54 \pm 0,09 |

*Примечание – * количество животных*

Цель мониторинга – выявление коров, заболевших кетозом на субклинической стадии. Это эффективный метод диспансеризации [2, 6-8]. Уже на продромальной стадии кетоза наиболее оперативно повышается концентрация β ГМК [2, 3, 5, 7, 10]. Экспресс-диагностика кро-

ви, направленная на определение концентрации данного вида кетоновых тел, позволяет своевременно выявлять больных животных.

Как следует из данных таблицы 5, уровень β ГМК в крови до отела при скармливании добавки не имел выраженных отличий между группами (разница составила не более 10 %). В динамике изменение концентрации β ГМК у животных опытной группы происходило в сторону уменьшения. Например, концентрация β ГМК через неделю у этих коров снижалась на 13,3 %, через 2,5 недели – на 49,3 %. При этом концентрация β ГМК не превышала референтную величину и была существенно ниже. В контрольной группе на протяжении всего периода наблюдений регистрировали увеличение β ГМК: в конце опыта этот показатель был выше на 46,1-49,1 % относительно начала. Исходя из полученных результатов, считаем, что применение пропиленгликоля в сухом виде при групповом методе скармливания не позволяет достигать весомого результата в деле контроля уровня β ГМК.

Заключение. Применение кормовой добавки «Алли-Гепо» позволяет контролировать концентрацию кетоновых тел, в частности β ГМК. Также компоненты данной добавки обладают выраженным гепатопротекторным свойством.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бахтиярова, О. Г. Биохимические показатели крови коров в сухостойный период и нетелей при разных уровнях кормления / О. Г. Бахтиярова // Международный аграрный журнал. – 1999. – № 11. – С. 43-45.
2. Внутренние незаразные болезни животных: учебник / И. М. Карпуть [и др.]; под ред. проф. И. М. Карпути. – Мн.: Беларусь, 2006. – 679 с.
3. Джексон, М. Л. Ветеринарная клиническая патология. Введение в курс / М. Л. Джексон; Пер с англ. Т. Лисициной. – М.: «Аквариум-Принт», 2009. – 384 с.
4. Камышников, В. С. Клинико-биохимическая лабораторная диагностика: справочник: В 2 т. / В. С. Камышников. – 2-е изд. – Мн.: Интерпрессервис, 2003. – Т. 1 и 2.
5. Подобед, Л. И. Синдром «мобилизации жира» у дойных коров как результат длительных нарушений их нормированного кормления [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://podobed.org/sindrom_mobilizatsii_zhira_u_doynyh_korov.html. – Дата доступа: 17.02.2020.
6. Рогачевский, А. Восемь актуальных вопросов о кормлении крупного рогатого скота / А. Рогачевский, Д. Воронов // Науч.-практ. журнал «Белорусское сельское хозяйство». – 2019. – № 12 (212). – С. 54-57.
7. Шумилин, Ю. А. Комплексный подход к системе профилактики и лечения кетоза у высокопродуктивных молочных коров / Ю. А. Шумилин, С. Г. Зенов // Современные научно-практические решения XXI века: материалы Международной научно-практической конференции. – Часть III. – Воронеж: ВГАУ, 2016. – С. 227-231.
8. El-Deed, W. M. Biochemical markers of ketosis in dairy cows at post-patuerient period: oxidative stress biomarkers and lipid profile / W. M. El-Deed, S. M. El-Bahr // Am. J. Biochem. Mol. Biol. – 2017. – Vol. 7, N. 2. – P. 86-90.
9. Lal, S. B. Clinico-biochemical and microbial studies in rumen liquor in experimental acidosis in goats / S. B. Lal, S. K. Dwivedi, M. S. Sharma // Indian. Veter. J. Med. – 1989. – Vol. 9, N 2. – P. 81-85.

10. Tothova, C. Relationship between some variables of protein profile and indicators of lipomobilization in dairy cows after calving / C. Tothova, O. Nagy, G. Kovac // Archiv Tierzucht. – 2014. – Vol. 57. – P. 1-9.
11. West, H. J. Effect on liver function of acetonemia and the fat cow syndrome in cattle / H. J. West // Res. Vet. Sci. – 1990. – Vol. 48. – P. 221-227.
12. Cowell, R. L. Veterinary clinical pathology secrets / R. L. Cowell. – St. Louis: ELSEVIER MOSBY, 2004. – 392 p.
13. Kerr, M. G. Veterinary Laboratory Medicine: clinical biochemistry and hematology / M. G. Kerr. – 2nd edition. – W. Sussex, 2002. – 386 p.
14. A field trial on the effect of propylene glycol on milk yield and resolution of ketosis in fresh cows diagnosed with subclinical ketosis / J. A. A. McArt [et al.]. – J. Dairy Sci., 2011. – 94. – P. 6011-6020.

УДК 638.145.54: 636.2.082.451

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ОСЕМЕНЕНИЯ КОРОВ

А. В. Глаз¹, К. К. Заневский¹, А. А. Козел¹, А. А. Глаз¹,
Е. К. Стецкевич¹, О. П. Ивашкевич²

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008,

г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by);

² – Журнал «Наше сельское хозяйство»

г. Минск, Республика Беларусь (Республика Беларусь, г. Минск,
ул. Казинца, 11 А, каб. Б 308)

Ключевые слова: крупный рогатый скот, искусственное осеменение, оптимальные срок, время и кратность осеменения, подготовка специалистов.

Аннотация. В данной статье отражается современное состояние искусственного осеменения крупного рогатого скота в Республике Беларусь, проблемы, возникающие при его организации и проведении, связанные с выявлением у коров признаков половой охоты, выбором оптимального срока, времени и кратности проведения осеменения. Также дается анализ подготовки специалистов по искусственному осеменению коров и телок на соответствующих курсах факультета повышения квалификации УО «ГГАУ».