

сивность роста животного в разные возрастные периоды. Так в 6, 12 та 18 мес. живая масса телок составляет $186 \pm 2,4$ кг (11541 гол.), $322 \pm 4,3$ кг (8644 гол.) и $433 \pm 5,7$ кг (6142 гол.). Превышение стандарта голштинской породы по живой массе в возрасте 6,12 та 18 мес. отмечено у 71,8%, 81,1% и 81,4% соответственно. Также, следует учитывать, что данный признак имеет широкий диапазон изменчивости. В 6, 12 та 18 мес. У телок он составляет 146 ... 250 кг, 240 ... 410 кг и 370 ... 550 кг.

Заключение. Интенсивность роста телок в разные возрастные периоды у большинства (свыше 70%) превышает стандарт голштинской породы. По воспроизводительным свойствам отмечено следующее: средний возраст телок при 1-м осеменении – 447 дней с живой массой 383 кг, трудность отелов коров и первотелок не превышает 5%, сохранность телят 96,5%.

Литература. 1. Антал Л. Информация о продуктивности голштинского скота в Венгрии в 2018 году / Л. Антал // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. – № 5. – С. 49–50. 2. Кучер Д. М. Фертильність та молочна продуктивність корів-первісток української чорно-рябої молочної породи / Д. М. Кучер, А. М. Дідківський // Розведення і генетика тварин. – 2019. – Вип. 57. – С. 79–86. 3. Пешук Л. Воспроизводительная способность коров / Л. Пешук // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – № 7. – С. 13–15. 4. Воспроизводительная способность и ее влияние на эффективность использования коров приобского типа черно-пестрой породы / Т. В. Громова, А. П. Косарев, П. В. Конорев, Т. А. Цой // Вестн. Алтайского гос. аграр. ун-та. – Барнаул, 2016. – № 7 (141). – С. 108–114. 5. Lindhé, B. (Where is our breeding work going?) Vart är vi på väg i avelsarbetet? / B. Lindhé // Avelskuriren. – 2007. – Vol. 2. – P. 3–4.

УДК 636.2.085.13:612.414.1

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ПРОТЕИНА В РАЦИОНЕ НА РУБЦОВОЕ ПИЩЕВАРЕНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ

*Радчиков В.Ф., *Ковалевская Ю.Ю., *Бесараб Г.В., *Ярошевич С.А.,
*Симоненко Е.П., **Медведева Д.В., **Карabanова В.Н., **Левкин Е.А.,
**Букас В.В.

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

**УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной
медицины» г. Витебск, Республика Беларусь

Установлено, что рационы с расщепляемостью протеина 61-66% в организме бычков активизируют ферментативные процессы в рубце, повышают переваримость питательных веществ на 3,8–10,1%, что позволяет получать среднесуточные приросты 1036-1075 г, что на 4,2–8,1% выше контроля при затратах кормов 6,79–7,04 корм. ед. **Ключевые слова:** гумат натрия, рационы, телята, приросты, затраты кормов.

EFFECT OF DIETARY PROTEIN QUALITY ON RUMEN DIGESTION AND PERFORMANCE OF STEERS

*Radchikov V.F., *Kovalevskaya Y.Y., *Besarab G.V., *Yaroshevich S.A.,
*Simonenko E.P.,

**Medvedeva D.V., **Karabanova V.N., **Levkin E.A., **Bukas V.V.

*RUE Research and Practical Center of the National Academy of Sciences
of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Belarus

**EI Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine,
Vitebsk, Belarus

*It has been determined that diets with a protein degradability level of 61–66% in body of steers activate enzymatic processes in the rumen, increase digestibility of nutrients by 3.8–10.1%, which makes it possible to obtain an average daily weight gain of 1036–1075 g, which is 4.2– 8.1% higher compared to the control at feed cost of 6.79–7.04 feed units. **Keywords:** sodium humate, diets, calves, weight gains, feed cost.*

Введение. Проблема повышения эффективного использования питательных веществ рационов приводит к необходимости выявления факторов, влияющих на процессы пищеварения, всасывания и усвоения их жвачными животными. Она является многокомпонентной и остается во многом еще не раскрытой [1, 2, 3, 4].

Достижения в области физиологии и биохимии жвачных животных позволили создать новые концепции оценки протеина корма и его нормирования для этой группы животных. Важное место в них отводится биосинтетическим процессам в преджелудках, которые оказывают решающее влияние на обеспечение организма белком и аминокислотами [5, 6, 7, 8, 9].

Повышенный интерес к этой проблеме вызван необходимостью совершенствования норм протеинового питания, так как до настоящего времени они не полностью учитывают физиологические особенности жвачных животных. Это часто приводит к перерасходу кормового белка, недополучению и удорожанию продукции [10, 11, 12].

В тоже время новые подходы в оценке и нормировании протеинового питания с учетом его качества являются теоретическими основными повышения эффективности его использования [13, 14, 15].

В связи с этим, назрела необходимость изучения влияния протеина разного качества на процессы рубцового пищеварения и переваримость питательных веществ молодняком крупного рогатого скота, чему и посвящены данные исследования.

Целью исследований явилось изучение влияния рационов с разным качеством протеина на процессы рубцового пищеварения и использование питательных веществ бычками.

Материал и методика исследований. Для определения оптимальной потребности в расщепляемом и нерасщепляемом протеине в рационе проведен физиологический опыт на молодняке крупного рогатого скота в возрасте 8 месяцев (таблица 1).

Контрольная группа получала в составе рациона кукурузный силос и комбикорм стандартный без обработки зерновых компонентов способом экструдирования. В опытных группах ячмень, тритикале, пшеницу, вводимые в комбикорма,

подвергали обработке для снижения расщепляемости протеина комбикорма в рубце.

Животные II, III и IV опытных групп получали аналогичный рацион с той лишь разницей, что комбикорма содержали практически одинаковое количество сырого протеина при различном соотношении расщепляемой и нерасщепляемой фракции. Различное соотношение расщепляемого и нерасщепляемого протеина в комбикорме обеспечивало разное количество в рационе. Для определения эффективности скармливания рационов с различной расщепляемостью протеина был проведен Научно-хозяйственный опыт проведен на 3-х группах молодняка крупного рогатого скота 6 месячного возраста (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

| Группа | Количество животных, гол. | Продолжительность опыта, дней | Особенности кормления |
|---------------|---------------------------|-------------------------------|--|
| I контрольная | 4 | 30 | Соотношение расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе 70:30 |
| II опытная | 4 | 30 | Соотношение расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе 60:40 |
| III опытная | 4 | 30 | Соотношение расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе 50:50 |
| IV опытная | 4 | 30 | Соотношение расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе 40:60 |

Рацион для молодняка крупного рогатого скота состоял из сенажа злаково-бобового, кукурузного силоса, шрота подсолнечного, комбикорма, приготовленного в хозяйстве в комбикормовом цехе.

При проведении научно-хозяйственного опыта по определению оптимального соотношения фракций протеина для молодняка крупного рогатого скота в возрасте 6-12 месяцев основные компоненты (ячмень, тритикале, пшеница) комбикорма подвергали обработке (экструдированию), а затем заменяли в нем необходимое количество необработанных компонентов обработанными, что позволило, скармливая такой комбикорм, регулировать расщепляемость протеина в рационах.

Для определения содержания в исследуемых кормах расщепляемого и нерасщепляемого протеина в условиях физиологического корпуса были проведены опыты *in vivo* на бычках с использованием нейлоновых мешочков с периодом выдержки исследуемых кормов в рубце в течение 6–8 часов.

О физиологическом состоянии животных во время опытов судили по гематологическим показателям. Кровь для исследований брали из яремной вены утром спустя 2-3 часа после кормления в начале и конце опыта.

Результаты исследований. В результате исследований установлено, что расщепляемость протеина контрольного рациона соответствовала величине 69%, II опытного – 59, III – 57, IV – 52%.

Исследованиями установлено, что в рубцовой жидкости бычков II опытной группы содержалось 12,0 мМоль/л ЛЖК, что на 13% превышало их уровень в контроле при снижении величины рН на 11%. Увеличение количества инфузорий в

рубце с 415 до 505 тыс/мл или на 22% способствовало лучшему усвоению аммиака и его концентрация снизилась на 11% ($P>0,05$). Это сопровождалось увеличением общего азота в рубцовой жидкости на 4,0%, белкового – на 7,3%. Несколько меньшие различия по изучаемым показателям отмечены в III опытной группе.

Концентрация ЛЖК в III опытной группе повышалась на 9,4%, количество инфузорий – на 18%, содержание общего азота – на 3,1%, белкового – на 6,4%, количество аммиака снизилось на 7%.

На основании данных о потреблении кормов рациона и выделения продуктов обмена определены коэффициенты переваримости питательных веществ (таблица 2).

Таблица 2 – Коэффициенты переваримости, %

| Показатель | Группа | | | |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|
| | I | II | III | IV |
| Сухое вещество | 64,2±1,0 | 65,0±2,5 | 65,7±1,4 | 63,8±0,5 |
| Органическое вещество | 67,6±0,8 | 68,0±2,4 | 68,9±1,2 | 66,9±0,5 |
| Жир | 47,1±4,7 | 57,2±9,0 | 56,1±2,4 | 55,2±0,7 |
| Протеин | 59,9±1,6 | 63,7±4,4 | 67,3±1,6 | 59,0±1,6 |
| Клетчатка | 51,8±1,3 | 52,0±3,0 | 52,6±2,4 | 50,4±0,8 |
| БЭВ | 73,1±0,8 | 72,7±1,7 | 73,2±1,3 | 72,3±0,6 |

Полученные данные свидетельствуют о том, что переваримость сухого и органического веществ наибольшей была у животных II и III опытных групп, расщепляемость протеина рациона у которых составляла 57–59%. Данная закономерность отмечена и по остальным питательным веществам, кроме БЭВ. В тоже время переваримость протеина бычками II и III групп повысилась на 3,8 и 8,3%, по сравнению с животными контрольной и IV групп.

Использование энергии животными рассчитанной на основании данных потребления и выделения энергии с кормами рациона и продуктами обмена показало довольно равномерное потребление ее животными. Несколько меньшие потери энергии с метаном отмечены у животных III опытной группы и составили 6,9%, что на 0,22%, 0,28 и 0,34% ниже I контрольной, II и IV опытной групп. Однако, отмечена и несколько большая потеря энергии с мочой у бычков III группы, что естественно связано с меньшим поступлением валовой энергии с кормами, что повлияло на содержание обменной энергии, которая составила 49,25% против 51,02% в контрольной.

Биохимический состав крови подопытных бычков представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Морфо-биохимический состав крови

| Показатель | Группа | | | |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| | I | II | III | IV |
| Гемоглобин, г/л | 90,3±0,1 | 91,3±0,3 | 86,3±0,2 | 89,7±0,1 |
| Эритроциты, 10 ¹² /л | 8,14±0,1 | 8,31±0,3 | 8,11±0,2 | 8,5±0,2 |
| Лейкоциты, 10 ⁹ /л | 7,9±0,9 | 7,6±1,0 | 7,4±1,5 | 7,2±0,8 |

Продолжение таблицы 3

| | | | | |
|------------------------------------|-----------|------------|-----------|-----------|
| Общий белок, г/л | 71,2±3,0 | 73,9±0,4 | 73,0±1,7 | 70,8±1,9 |
| Глюкоза, мМоль/л | 7,37±0,1 | 7,27±0,0 | 7,17±0,1 | 7,07±0,1 |
| Мочевина, мМоль/л | 2,3±0,1 | 2,01±0,2 | 2,08±0,1 | 2,1±0,1 |
| Кальций, мМоль/л | 2,50±0,2 | 2,65±0,0 | 3,10±0,1 | 2,60±0,1 |
| Фосфор, мМоль/л | 2,22±0,01 | 2,19±0,0 | 2,56±0,1 | 2,36±0,2 |
| Альбумины, г/л | 36,47±0,7 | 35,23±0,5 | 33,37±0,3 | 35,33±0,6 |
| Глобулины, г/л | 35,43±2,1 | 36,67±0,7 | 35,2±1,6 | 35,4±1,9 |
| Кислотная емкость по Неводову, мг% | 506±6,7 | 500±11,5 | 513±6,6 | 500±11,5 |
| Магний, мМоль/л | 1,92±0,04 | 1,17±0,1 | 1,36±0,02 | 1,67±0,02 |
| Железо, мМоль/л | 27,23±4,5 | 27,06±1,2 | 19,86±3,4 | 17,4±2,0 |
| Холестерин, мМоль/л | 1,76±0,1 | 2,1±0,1 | 2,03±0,2 | 2±0,1 |
| Бактерицидная активность, % | 67,98±9,2 | 73,64±10,1 | 76,83±3,9 | 62,27±5,2 |
| β-лизинная активность, % | 15,61±0,4 | 15,58±0,2 | 15,33±0,2 | 15,80±0,2 |
| Лизоцимная активность, % | 4,16±0,5 | 4,3±0,2 | 4,5±0,2 | 4,6±0,1 |

Анализируя данные показателей крови животных можно отметить, что все они находились в пределах физиологической нормы. По отдельным показателям отмечены некоторые межгрупповые различия. Так, незначительно меньшее содержание гемоглобина отмечено в крови бычков III группы. Обнаружено несколько увеличенное количество лейкоцитов в крови бычков контрольной группы. Вместе с тем, содержание общего белка повысилось во II и III группах на 2,5–3,8%, а мочевины снизилось на 10–13%

По содержанию кальция и фосфора в крови имелись некоторые различия в III группе в сторону увеличения по сравнению с остальными группами.

Фракционный состав белка, в частности, альбумины и глобулины показал, что по группам разница была незначительная.

По схеме физиологического опыта проведен и научно-хозяйственный опыт.

Питательность рационов по фактически съеденным кормам всеми группами составила 7,2–7,3 корм. ед. В рационах всех опытных групп содержалось 7,73–7,80 кг сухих веществ. На 1 кг сухого вещества рациона приходилось 119–120 г сырого протеина. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона находилась на уровне 10,4–10,5 МДж.

Соотношение расщепляемого к нерасщепляемому протеину соответствовало в контрольной группе – 69:31, во II опытной – 66:34, в III опытной – 61:39, IV опытной – 56:44. Все показатели крови находились в пределах физиологической нормы.

Одним из основных показателей качества скормливаемых рационов является продуктивность выращиваемого молодняка (таблица 4).

Таблица 4 – Живая масса и среднесуточные приросты

| Показатель | Группа | | | |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | I | II | III | IV |
| Живая масса в начале опыта, кг | 179,2±2,3 | 177,4±3,3 | 176,0±3,1 | 175,6±4,2 |
| Живая масса в конце опыта, кг | 358,2±3,4 | 370,9±6,6 | 362,5±7,4 | 356,0±6,9 |
| Валовый прирост, кг | 179,0±1,8 | 193,5±5,7 | 186,5±6,8 | 180,4±5,9 |
| Среднесуточный прирост, г | 994±10,0 | 1075±31,7 | 1036±38,2 | 1002±10,9 |
| В % к I группе | 100 | 108,1 | 104,2 | 101 |

Живая масса подопытных бычков в начале опыта находилась на уровне 176–179 кг. Продуктивность за период опыта 180 дней составила у бычков контрольной группы 179 кг, II опытной – 194, III – 187, IV опытной – 180 кг. Среднесуточный прирост в I группе находился на уровне 994 г, во II и III – повысился на 81 и 42 г или на 8 и 4%. В IV опытной группе среднесуточный прирост повысился на 8 г или на 1%.

Затраты кормов на 1 кг прироста составили в контрольной группе 7,24 корм. ед., а во II и III опытных – 6,79 и 7,04 или снизились на 7 и 4%. В IV опытной группе затраты кормов были на уровне контроля.

Заключение. 1. Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота рационов с расщепляемостью протеина 57–59% (группы II и III) повышает концентрацию ЛЖК в рубце на 9,4–13,2%, количество инфузорий – на 18–22%, общего азота – на 3,1–4,0%, белкового – на 6,4–7,3%, снижает количество аммиака – на 7–11%, оказывает положительное влияние на окислительно-восстановительные процессы в организме животных, о чем свидетельствует повышение концентрации общего белка в крови на 2,5–3,8%, снижение количества мочевины на 10–13%, при этом переваримость сухого и органического вещества увеличивается на 1,0–2,0%, протеина – на 3,8–8,3%, жира – на 9,0–10,1%, что обеспечивает получение среднесуточного прироста 1036–1075 г при затратах кормов на 1 кг прироста 6,79–7,04 кормовых единиц.

Литература. 1. Повышение продуктивного действия кукурузного силоса за счет включения комплексных кормовых добавок / Т. М. Натынчик, Е. Ю. Космович, О. И. Савенков, Я. В. Макаревич // Биотехнология: достижения и перспективы развития : сб. науч. ст. по материалам III международной научно-практической конференции. Шебеко К.К. (гл. редактор). – 2018. – С. 59–62. 2. Эффективность скармливания коровам осоложенного зерна / С. Н. Разумовский, А. Н. Кот, Г. Н. Радчикова, Т. Л. Сапсалёва, Д. М. Богданович // сб. науч. ст. по материалам международной научно-практической конференции «От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение АПК». – 2020. – С. 177–179. 3. Богданович, Д. М. Кремнезёмистые и карбонатные сапропели в рационах молодняка крупного рогатого скота / Д. М. Богданович // Модернизация аграрного образования: интеграция науки и практики : сб. науч. ст. по материалам V Международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 216–219. 4. Нормирование лактозы в рационах телят в возрасте 30–60 дней / Г. Н. Радчикова [и др.] // Инновации в животноводстве - сегодня и завтра: сб. науч. ст. по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию РУП «Научнопрактический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». – 2019. – С. 298–302. 5. Повышение продуктивности молодняка крупного рогатого скота путём балансирования рационов за счёт кормовой добавки «Коубиотик Энергия» / А. Н. Кот [и др.] // Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова. – 2018. – № 1. – С. 114–118. 6. Природный микробный комплекс в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Д. М. Богданович, Н. П. Разумовский // Инновационное развитие аграрно-пищевых технологий: сб. науч. ст. по материалам Международной научно-практической конференции ; под общей ред. И. Ф. Горлова. – 2020. – С. 22–26. 7. Богданович, Д. М. Переваримость, использование питательных веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота при скармливании биологически активной добавки / Д. М. Богданович, Н. П. Разумовский // Селекционно-генетические и технологические аспекты производства продуктов животноводства, актуальные вопросы безопасности жизнедеятельности и медицины: сб. науч. ст. по материалам международной научно-практической конференции посвященной 90-летию юбилею биотехнологическо-

го факультета. – 2019. – С. 13–23. 8. Протеин – важный компонент заменителей цельного молока для телят / Г. Н. Радчикова [и др.] // Научное обеспечение животноводства Сибири: сб. науч. ст. по материалам II международной научно-практической конференции. Красноярский научно-исследовательский институт животноводства - Обособленное подразделение «Федерального исследовательского центра «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук». – 2018. – С. 194–198. 9. Микробиологические показатели и количество соматических клеток при хранении молока коз-продуцентов RHLF второго и третьего года лактации / Д. М. Богданович, А. И. Будевич, Е. В. Петрушко // Новые подходы к разработке технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сб. науч. ст. по материалам Международной научно-практической конференции ; под общ. ред. И. Ф. Горлова. – 2018. – С. 135–140. 10. Эффективность использования кормов с углеводной основой при выращивании ремонтного молодняка крупного рогатого скота / Е. И. Приловская [и др.] // От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение развития животноводства и биотехнологий : сб. науч. ст. по материалам международной научно-практической конференции «От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение АПК». – 2020. – С. 164–167. 11. Эффективность скармливания телятам кормовой добавки «ПМК» / Д. М. Богданович, Н. П. Разумовский // Научные основы производства и обеспечения качества биологических препаратов для АПК : сб. науч. ст. по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию института ; под ред. А. Я. Самуйленко. – 2019. – С. 401–405. 12. Ганущенко, О. Заготовка и использование зерносилоса из вико-овсяных смесей / О. Ганущенко, И. Пахомов, Н. Разумовский // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 8. – С. 13–14. 13. Повышение эффективности выращивания телят путём скармливания природного микробного комплекса / Н. П. Разумовский, Д. М. Богданович // Модернизация аграрного образования : сб. науч. ст. по материалам VI Международной научно-практической конференции. – Томск-Новосибирск, 2020. – С. 512–515. 14. Эффективность включения в рацион бычков новой кормовой добавки / Д. М. Богданович, Н. П. Разумовский // Селекционно-генетические и технологические аспекты производства продуктов животноводства, актуальные вопросы безопасности жизнедеятельности и медицины : сб. науч. ст. по материалам международной научно-практической конференции посвященной 90-летию юбилею биотехнологического факультета. – 2019. – С. 75–80. 15. Рациональное использование кормовых ресурсов и профилактика нарушений обмена веществ у животных в стойловый период / В. Б. Славецкий [и др.] : рекомендации. – Владимир : ВГАВМ, 2002.

УДК 633.15:661.155.8

КОНСЕРВАНТ-ОБОГАТИТЕЛЬ ДЛЯ КУКУРУЗЫ

***Радчиков В.Ф., **Саранчина Е.Ф., ***Шредер В.Е., ***Краснослободцева А.С., ***Касимова М.О.**

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

**ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве», г. Тамбов, Российская Федерация

***ОАО «Пигмент», г. Тамбов, Российская Федерация