скота / Г. В. Бесараб, В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова, Е. А. Шнитко // Инновационные разработки молодых ученых – развитию агропромышленного комплекса : сб. науч. тр. III Междунар. конф. – Ставрополь, 2014. – Т. 2, вып. 7. – С. 7–11. 10. Повышение продуктивного действия кормов при включении в рацион молодняка крупного рогатого скота кормовой добавки "Ипан" / В. П. Цай, В. Ф. Радчиков, А. Н. Кот, Т. Л.Сапсалёва, Г. В. Бесараб, И. А. Петрова, Е. П. Симоненко, В. М. Будько, И. В. Малявко, Л. Н. Гамко // В сборнике: Селекционно-генетические и технологические аспекты производства продуктов животноводства, актуальные вопросы безопасности жизнедеятельности и медицины. Материалы международной научно-практической конференции "Актуальные направления инновационного развития животноводства и современных технологий продуктов питания, медицины и техники". – 2019. – С. 80–86. 11. Кормовые добавки с сапропелем в кормлении молодняка крупного рогатого скота / В. И. Передня, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, В. К. Гурин, А. Н. Кот, В. Н. Куртина // Механизация и электрификация сельского хозяйства. Межведомственный тематический сборник. Минск, 2016. – С. 150–155. 12. Сапсалёва, Т. Л. Использование рапса и продуктов его переработки в кормлении крупного рогатого скота / Т. Л. Сапсалёва, В. Ф. Радчиков // Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Волгоград, 5–6 июня 2014 г.). – Волгоград : Волгоградское науч. изд-во, 2014. – С. 28–31 13. Новые комбикорма-концентраты в рационах ремонтных телок 4–6 месячного возраста / С. И. Кононенко, И. П. Шейко, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай // Сборник научных трудов СКНИИЖ. – Краснодар, 2014. – Вып. 3. – С. 128–132. 14. Полноценное кормление - основа продуктивности животных / В. П. Цай, В. Ф. Радчиков, А. Н. Кот // Экологические, генетические, биотехнологические проблемы и их решение при производстве и переработке продукции животноводства : материалы Международной научно-практической конференции (посвященная памяти академика РАН Сизенко Е. И.). Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; Волгоградский государственный технический университет. – 2017. – С. 20–24. 15. Зерно зернобобовых и крестоцветных культур в рационах ремонтных телок / В. Ф. Радчиков, Н. В. Пилюк, С. И. Кононенко, И. В. Сучкова, Н. А. Шарейко, В. В. Букас // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сб. науч. ст. по материалам XVII Междунар. науч.-практ. конф. (Гродно, 16 мая 2014 г.). – Гродно : ГГАУ, 2014. – Ветеринария. Зоотехния. – С. 249–250.

УДК 636.2.03:633.31/.37

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ МОЛОТОГО И ЭКСТРУДИРОВАННОГО ЗЕРНА ПЕЛЮШКИ

***Кот А.Н., *Богданович Д.М., *Цай В.П., **Брошков М.М., **Данчук В.В. ***Карпеня М.М., ***Долженкова Е.А, ***Сучкова И.В., ***Букас В.В.**
*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь.
**Одесский государственный аграрный университет, г. Одесса, Украина
***УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Установлено, что в рубцовой жидкости бычков в возрасте 3–6 месяцев, получавших экструдированное зерно, отмечается повышение численности инфузо-

рий на 3,3%. Также установлена тенденция снижения содержания уровня аммиака – на 4,2%.

Замена в рационах молодняка крупного рогатого скота молотого зерна пелюшки экструдированным способствовала повышению среднесуточных приростов живой массы на 4,1% и снижению затрат кормов и протеина на единицу продукции на 2,8% и на 2,6% соответственно. ***Ключевые слова:*** *экструдирование, рационы, молодняк крупного рогатого скота, концентрированные корма.*

PHYSIOLOGICAL STATE AND PRODUCTIVITY OF STEERS WHEN FED WITH GROUND AND EXTRUDED PELLET GRAIN

***Kot A.N., *Bogdanovich D.M., *Tsai V.P., **Broshkov M.M., **Danchuk V.V., ***Karpenya M.M., ***Dolzhenkova E.A., ***Suchkova I.V., ***Bukas V.V.**

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

******Odessa State Agrarian University, Odessa, Ukraine

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

It has been determined that rumen fluid of steers at the age of 3–6 months fed with extruded grains contained 3.3% increased number of infusoria. A tendency of ammonia level reduction by 4.2% was also determined.

Replacement of ground pellet grain with extruded one in diets for young cattle contributed to increase in the average daily weight gain by 4.1% and decrease in cost of feed and protein per unit of produce by 2.8% and 2.6%, respectively. ***Keywords:*** *extruding, diets, young cattle, concentrated feed.*

Введение. Проблема обеспечения крупного рогатого скота питательными, минеральными и биологически активными веществами является одной из основных в кормлении сельскохозяйственных животных. Особенно это касается высокопродуктивных животных [1, 2, 3, 4, 5]. Новый подход в физиологии питания базируется на положении, что потребность в азотистых компонентах у жвачных удовлетворяется за счет аминокислот микробного белка, всосавшихся в тонком кишечнике и нераспавшегося в рубце протеина. Они поступают в составе микробного белка, с нераспавшимся протеином корма и эндогенными белками [6, 7].

Количество синтезируемого бактериального протеина в рубце относительно постоянно и составляет около 200 г на килограмм органического вещества. Микроорганизмы рубца синтезируют белок своего тела из доступного (растворимого) в рубце кормового протеина и небелкового азота. Низкопродуктивный скот удовлетворяет значительную часть потребности в белке за счет синтеза микробного протеина. В общем азоте химуса, поступившего в кишечник, доля микробного белка составляет 60–80% [8, 9].

Высокопродуктивные животные из-за ограничения роста синтеза микробного белка в рубце должны дополнительно получать белок с кормами рациона, устойчивыми к распаду в сложном желудке. В такой ситуации возрастает роль «транзитного» кормового протеина, избежавшего распада в рубце, как источника доступного для обмена белка. При этом чем выше продуктивность животных, тем больше вклад нераспавшегося в рубце протеина рациона в общий пул аминокислот организма. В свою очередь, нераспавшийся в рубце кормовой протеин должен содер-

жать большую часть незаменимых аминокислот и иметь высокую переваримость в кишечнике. Таким образом, высококачественный протеин для жвачных – это протеин, с низкой расщепляемостью в рубце, с ценным аминокислотным составом и хорошо переваримый в кишечнике животных [10, 11].

При этом степень распадаемости протеина в рубце рассматривается как главный критерий оценки качества кормового белка, который определяет общую переваримость питательных веществ и эффективность использования азота корма животными [12, 13].

При этом, значительную часть протеина жвачные животные получают в составе концентрированных кормов. И в большой степени скорость распада протеина зависит от способов подготовки этих кормов к скармливанию. Поэтому успешное решение этих вопросов определяется регулированием процессов пищеварения и обмена веществ в организме животных.

При таких обстоятельствах, наряду с увеличением производства высококачественных белковых кормов, не менее важное значение имеет разработка способов повышения эффективности их использования [14, 15].

Одним из способов повышения питательности кормов является их обработка различными способами, позволяющая повысить эффективность использования питательных веществ или улучшающая их качество.

В связи с вышеизложенным, целью работы было установление закономерности протекания белкового метаболизма в рубце молодняка крупного рогатого скота и эффективности использования протеина в организме животных от применяемых термодинамических способов обработки концентрированных высокобелковых кормов.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в физиологическом корпусе РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» на молодняке крупного рогатого скота белорусской черно-пестрой породы в возрасте 3–6 месяцев.

Формирование групп животных осуществляли по принципу пар-аналогов в соответствии со схемой исследований (таблица 1).

Рационы животных нормировались по основным питательным веществам.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество животных, голов.	Особенности кормления
I опытная	3	ОР (травяные корма, комбикорм) + молотое зерно-бобовых
II опытная	3	ОР + экструдированное зерно бобовых

Различия в кормлении заключались в том, что в первой опытной группе часть комбикорма заменена размолотым зерном бобовых культур, а во второй – экструдированным.

Количественные и качественные параметры процессов рубцового метаболизма определяли в физиологических опытах, проведенных методом *in vivo* на сложнооперированном молодняке крупного рогатого скота с вживленными хроническими канюлями рубца.

Результаты исследований. Изучение результатов исследований по определению влияния экструдированных высокобелковых кормов на показатели рубцового пищеварения и эффективность использования протеина рационов в организме бычков показали, что подготовка концентрированных к скармливанию оказывает влияние на пищеварение в рубце.

Животные опытных групп получали рацион состоящий из смеси сенажа разнотравного и силоса кукурузного в соотношении 50:50. Также в состав рациона входил комбикорм. Отличия между группами состояли в том, что в контрольной группе часть комбикорма была заменена размолотой пелюшкой, а в опытной группе – экструдированной пелюшкой (таблица 2).

Таблица 2 – Рацион подопытных животных

Корма и питательные вещества	Группа	
	I	II
Сенаж разнотравный, кг	5,40	5,50
Силос кукурузный, кг	5,40	5,50
Комбикорм, кг	1,50	1,50
Пелюшка молотая, кг		0,3
Пелюшка экструдированная, кг	0,30	
В рационе содержится:		
Корм. ед.	5,18	5,25
Обменная энергия, КРС, МДж	56,4	57,2
Сухое вещество, г.	5,7	5,8
Сырой протеин, г	657	667
Сырой жир, г	216	220
Сырая клетчатка, г	1477	1504
БЭВ, г	2991	3028
Кальций, г	39,2	39,7
Фосфор, г	20,4	20,6
Магний, г	12,1	12,3
Калий, г	87,1	88,5
Сера, г	10,6	10,8
Железо, мг	2136	2174
Медь, мг	132	133
Цинк, мг	221	223
Марганец, мг	417	422
Кобальт, мг	2,30	2,30
Йод, мг	1,94	1,96

В структуре рациона на долю концентрированных кормов, приходилось 43% по питательности. Травяные корма в структуре рациона занимали 57% общей питательности. Концентрированные корма животные потребляли в полном объеме. Отмечено незначительное повышение потребления кукурузного силоса и сенажа в опытной группе.

В среднем в сутки подопытный молодняк получал 5,6–5,8 кг/голову сухого вещества рациона. Содержание обменной энергии в сухом веществе рациона опытных групп составило 9,8–9,9 МДж/кг. На долю сырого протеина в сухом веществе

рационов приходилось 11,5%. Количество клетчатки в сухом веществе составило 25,9%. Остальные контролируемые показатели питательности рациона были учтены и сбалансированы в пределах норм.

Проведение исследований in vivo показало, что расщепляемость протеина молотого зерна пелюшки в рубце молодняка крупного рогатого скота составила 76,9%. В то же время расщепляемость экструдированного зерна – 68,1%. или на 8,8 п.п. меньше.

Скармливание рационов с молотой и экструдированной пелюшкой оказало влияние на показатели рубцового пищеварения (таблица 3).

Таблица 3 – Параметры рубцового пищеварения

Показатель	Группа	
	I	II
pH	6,5±0,06	6,6±0,15
ЛЖК, ммоль/100 мл	10,03±0,09	9,57±0,14
Азот общий, мг/100 мл	109±2,46	110,1±2,41
Аммиак, мг/100 мл	12,03±0,23	11,53±0,33
Инфузории, тыс./мл	722±6,17	746±21,55

Наиболее низкий уровень pH рубцовой жидкости отмечен в первой группе – 6,5. Во второй группе, получавшей экструдированное зерно пелюшки, этот показатель был выше и составил 6,6. Вероятно, это было следствием более высокого содержания летучих жирных кислот в рубцовой жидкости у животных контрольной группы. Обобщив результаты по содержанию аммиака следует отметить, что данный показатель был ниже в опытной группе на 4,2%. В то же время численность инфузорий возросла на 3,3%.

Для определения влияния использования обработанных высокобелковых кормов на физиологическое состояние подопытных бычков были отобраны и исследованы образцы крови. Как показали исследования, животные были клинически здоровы, все гематологические показатели находились в пределах физиологических норм (таблица 4).

Таблица 4 – Морфо-биохимический состав крови подопытных коров

Показатель	Группа	
	I	II
Общий белок, г/л	63,4±0,31	64,7±0,88
Мочевина, ммоль/л	4,47±0,19	4,37±0,09
Глюкоза, ммоль/л	4,12±0,1	4,01±0,14
Кальций, ммоль/л	2,91±0,05	2,88±0,06
Фосфор, ммоль/л	2,06±0,08	2,16±0,06

Установлено увеличение содержания общего белка в крови животных опытной группы на 2% и фосфора – на 4,9%. В то же время концентрация мочевины, глюкозы и кальция снизилось – на 2,2%, 2,7 и 2,4% соответственно. Однако все различия были недостоверны.

Для контроля за живой массой было проведено взвешивание животных и установлена эффективность использования энергии и протеина рациона от степени измельчения высокобелковых кормов (таблица 5).

Таблица 5 – Динамика живой массы и эффективность использования кормов подопытным молодняком

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса:		
в начале опыта	161,5±1,2	163,3±1,10
в конце опыта	209,8±1,5	213,7±1,40
Валовой прирост	48,3±0,6	50,3±0,90
Среднесуточный прирост	806±10,3	839±140
в % к контролю	100	104,1
Затраты корма на 1 кг прироста	6,43	6,25
в % к контролю	100	97,2
Затраты протеина на 1 кг прироста, кг	816	795
в % к контролю	100	97,4

Скармливание экструдированного зерна вместо молотого способствовало повышению эффективности продуктивного действия корма в опытных группах. Более высокая энергия роста отмечена во II опытной группе – 839 г среднесуточного прироста, что на 4,1% выше, чем в контрольной группе. В результате затраты кормов в этой группе снизились на 2,8% и составили 6,25 корм. ед. на кг прироста. Также снизились затраты протеина кормов на 2,6%.

Заключение. Установлено, что в рубцовой жидкости бычков, получавших экструдированное зерно, отмечается повышение уровня pH на 0,1 а также численности инфузорий на 3,3%, что свидетельствует об интенсификации развития микрофлоры рубца. Также установлена тенденция снижения содержания уровня аммиака – на 4,2%.

В крови животных всех возрастов, потребляющих экструдированное зерно, наблюдается тенденция снижения уровня и мочевины на 2,2%.

Замена в рационах молодняка крупного рогатого скота в возрасте 3-6 месяцев молотого зерна пелюшки экструдированным способствовало повышению эффективности продуктивного действия корма. Среднесуточный прирост живой массы в опытных группах увеличился на 4,1% по сравнению с аналогами, получавшими молотое зерно. В результате затраты кормов прироста снизились на 2,8%. Эффективность использования протеина кормов также увеличилась на 2,6%.

Литература. *1. Использование трепела и добавок на его основе в кормлении молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, Е. А. Шнитко, В. П. Цай, В. К. Гурин, А. Н. Кот, Е. А. Капитонова // РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». – Жодино, 2013. 2. Микроэлементные добавки в рационах бычков / В. Ф. Радчиков, Т. Л. Сапсалева, С. А. Я рошевич, В. А. Люндышев // Сельское хозяйство. – 2011. – Т. 1. –С. 159. 3. Влияние скармливания комбинированных силосов на использование бычками энергии рационов / В. Ф. Радчиков, С. В. Сергучев, С. И. Пентилюк, И. В. Яночкин, И. В. Сучкова, Л. А. Возмитель // Актуальные проблемы интен-*

сивного развития животноводства : сборник научных трудов. – Горки, 2010. – С. 144–151. 4. Эффективность использования различных доз селена в составе комбикорма кр-2 для бычков / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, С. И. Кононенко, В. В. Букас, В. А. Люндышев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2010. – Т. 4, – № 1–2. – С. 190–194. 5. Новое в минеральном питании телят / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, А. Н. Кот, Н. Т. М.атынчик, В. А. Люндышев // Новые подходы к разработке технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Материалы Международной научно-практической конференции. Под общ. ред. И. Ф. Горлова . –2018. – С. 59–63. 6. Использование зерна новых сортов крестоцветных и зернобобовых культур в рационах выращиваемых бычков / В. Ф. Радчиков, Н. В. Пилюк, Н. А. Шарейко, В. В. Букас, В. Н. Куртина, Д. В. Гурина // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – Горки : БГСХА, 2014. – Вып. 17, ч. 1. – С. 104–113. 7. Повышение продуктивного действия кормов при включении в рацион молодняка крупного рогатого скота кормовой добавки "ипан / В. П. Цай, В. Ф. Радчиков, А. Н. Кот, Т. Л. Сапсалёва, Г. В. Бесараб, И. А. Петрова, Е. П. Симоненко, В. М. Будько, И. В. Малявко, Л. Н. Гамко // Селекционно-генетические и технологические аспекты производства продуктов животноводства, актуальные вопросы безопасности жизнедеятельности и медицины. Материалы международной научно-практической конференции "Актуальные направления инновационного развития животноводства и современных технологий продуктов питания, медицины и техники". 2– 019. – С. 80–86. 8. Рубцовое пищеварение, переваримость и использование питательных веществ и энергии корма при разной структуре рациона / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, Н. А. Яцко, И. В. Сучкова, Н. А. Шарейко, А. А. Курепин // Учёные записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2013. – Т. 49, вып. 1, ч. 2. – С. 161–164. 9. Использование в рационах бычков силоса, заготовленного с концентратом-обогатителем / В. П. Цай, В. Ф. Радчиков, А. Н. Кот, Г. В. Бесараб, В. А. Медведский, В. Г. Стояновский // Актуальні питання технології продукції тваринництва : збірник статей за результатами II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, 26–27 жовтня 2017 року. – Полтава, 2017. – С. 78–84. 10. Радчиков, В. Ф. Жмых и шрот из рапса сорта "canole" в рационах бычков выращиваемых на мясо / В. Ф. Радчиков // Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции в условиях ВТО. В 2-х частях. Материалы международной научно-практической конференции. – 2013. – С. 63–66. 11. Кот, А. Н. Использование бвмд на основе местного сырья в рационах откормочных бычков / А. Н. Кот, В. Ф. Радчиков // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2004. – С. 63– 67 12. Сбалансированное кормление – основа высокой продуктивности животных / В. И. Передня, А. М. Тарасевич, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве : посвящённая 65-летию основания Научно-практического центра НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства (г. Минск, 10–11 октября 2012 г.). – Минск, 2012. – С. 104–111. – Авт. также: А. М. Тарасевич, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай 13. Цай, В. П. Полноценное кормление – основа продуктивности животных / В. П. Цай, В. Ф. Радчиков, А. Н. Кот // Экологические, генетические, биотехнологические проблемы и их решение при производстве и переработке продукции животноводства : материалы Международной научно-практической конференции (посвященная памяти академика РАН Сизенко Е. И.). Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; Волгоградский государственный технический университет. – 2017. – С. 20–24. 14. Про-

дуктивность и морфо-биохимический состав крови ремонтных телок при использовании зерна рапса и люпина в составе БВМД / В. Ф. Радчиков, В. Н. Куртина, В. П. Цай, А. Н. Кот, В. А. Люндышев // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2013. – Т. 48,ч. 1. – С. 322–330. 15. Радчиков, В. Повышение эффективности использования зерна / В. Радчиков // Комбикорма. – 2003. – № 7. – С. 30.

УДК 637

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О ФАЛЬСИФИКАЦИИ МОЛОКА И МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ НА СОВРЕМЕННОМ УРОВНЕ

Кузьменко А.С., Тесля Е.А., Якушкин И.В.
Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, г. Омск, Российская Федерация

В настоящее время всё больше появляется фальсифицированных молочных продуктов. Сейчас можно выделить две группы фальсификата − фальсификация качества и состава. К первому можно отнести попытки скрыть пороки качества, то есть нарушение производственного или технологического процесса. Фальсификация состава, молока вызвана необходимостью понижения себестоимости. Это в равной степени касается как продукции, так и сырья. Для фальсификации молока-сырья используются сухие молочные продукты, такие как творожная сыворотка и сухая подсырная.

Себестоимость сыворотки мала (промежуточный продукт переработки), следовательно, она считается идеальным средством удешевления. Фальсификацией продукции считается применение определенных стабилизирующих добавок. ***Ключевые слова:*** *молоко, фальсификация, интеграция, Российская Федерация, Таможенный союз, идентификация.*

THE IDEA OF FALSIFICATION OF MILK AND DAIRY PRODUCTS AT THE MODERN LEVEL

Kuzmenko A. S., Teslya E. A., Yakushkin I. V.
Omsk State Agrarian University named after P. A. Stolypin, Omsk, Russian Federation

Currently, there are more and more falsified dairy products. Now we can distinguish two groups of falsification – falsification of quality and composition.

The first one includes attempts to hide quality defects, that is, a violation of the production or technological process. Falsification of the composition of milk is caused by the need to reduce the cost price. This applies equally to both products and raw materials. For the falsification of raw milk, dry dairy products are used, such as curd whey and dry podsyrnaya. The cost of whey is small (an intermediate product of processing), therefore it is considered an ideal means of reducing the cost. The use of certain stabilizing additives is considered to be falsification of products. ***Keywords:*** *milk, falsification, integration, Russian Federation, Customs Union, identification.*

Введение. Выявление фальсификации молока и молочной продукции считается одной из важнейших задач отечественного товароведения на протяжении мно-