

Г.В. БЕСАРАБ¹, М.И. СЛОЖЕНКИНА², Т.Л. САПСАЛЁВА¹,
М.В. ДЖУМКОВА¹, О.Ф. ГАНУЩЕНКО³, Т.В. МЕДВЕДСКАЯ³,
И.С. СЕРЯКОВ⁴, В.В. КАРЕЛИН³, А.Я. РАЙХМАН⁴

ВЛИЯНИЯ АЗОТИСТЫХ ВЕЩЕСТВ НЕБЕЛКОВОЙ ПРИРОДЫ НА РАСЩЕПЛЯЕМОСТЬ ПРОТЕИНА КОМБИКОРМОВ

¹*Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству, г Жодино, Республика Беларусь*

²*Поволжский научно-исследовательский институт производства и
переработки мясомолочной продукции, г Волгоград, Россия*

³*Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия
ветеринарной медицины, г. Витебск, Республика Беларусь*

⁴*Белорусская государственная орденов Октябрьской революции и
Трудового Красного знамени сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Республика Беларусь*

В настоящее время обеспеченность сельскохозяйственных животных протеином не соответствует научно-обоснованным нормам. В рационах также имеется недостаток макро- и микроэлементов, играющих важную роль во всех обменных процессах организма. Крупный рогатый скот обладает уникальной способностью синтезировать протеин своего тела из небелковых азотсодержащих синтетических азотистых веществ. В связи с этим, целью исследований было изучить влияния этих веществ на расщепляемость протеина комбикормов. Установлено, что включение в состав комбикорма диаммонийфосфата и фосфорнокислой мочевины не оказало значительного влияния на его состав. Уровень сырого протеина в опытных комбикормах для молодняка крупного рогатого составил 136,8-144,3 грамма в 1 килограмме. Скармливание молодняку крупного рогатого скота синтетического азотистого вещества небелковой природы в виде диаммонийфосфата и фосфорнокислой мочевины в количестве 3-6 % от массы комбикорма увеличило расщепляемость протеина комбикорма на 3-8 п. п. и составила через 24 часа 83-88 %.

Ключевые слова: молодняк крупного рогатого скота, синтетические азотистые небелковые вещества, корма, комбикорм, расщепляемость.

G.V. BESARAB¹, M.I. SLOZHENKINA², T.L. SAPSALEVA¹,
M.V. JUMKOVA¹, O.F. GANUSHCHENKO³, T.V. MEDVEDSKAYA³,
I.S. SERYAKOV⁴, V.V. KARELIN³, A.Ya. RAIKHMAN⁴

INFLUENCE OF NITROGENOUS SUBSTANCES OF NON-PROTEIN NATURE ON THE COMPOUND FEED PROTEIN DEGRADABILITY

¹*Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences
of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus*

²*Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of
Meat-and-Milk Production, Volgograd, Russia*

³*Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine,
Vitebsk, Republic of Belarus*

⁴*Belarusian State Agricultural Academy, Gorki, Republic of Belarus*

Currently, farm animals are not provided with protein according to science-based standards. There is also a lack of macro- and micronutrients in diets, which play an important role in all metabolic processes of the body. Cattle have a unique ability to synthesize their body protein from non-protein nitrogen-containing synthetic nitrogenous substances. In this regard, the aim of the research was to study the effect of these substances on the compound feed protein degradability. It was found that the inclusion of diammonium phosphate and urea phosphate in the compound feed had no significant effect on its composition. The level of crude protein in the experimental compound feed for young cattle was 136.8-144.3 grams per 1 kilogram. Feeding young cattle with a synthetic nitrogenous substance of non-protein nature in the form of diammonium phosphate and urea phosphate in the amount of 3-6 % by weight of the compound feed increased the compound feed protein degradability by 3-8 p.p. and was 83-88 % after 24 hours.

Keywords: young cattle, synthetic nitrogenous substances of non-protein nature, feed, compound feed, degradability.

Введение. Значительного повышения эффективности использования кормов, увеличения производства продукции животноводства и снижения её себестоимости можно достичь путём кормления животных рационами, сбалансированными по таким важным элементам питания, как протеин, энергия, макро- и микроэлементы [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]. Несбалансированность рационов по этим компонентам приводит к снижению эффективности использования кормов, недополучению значительной части продукции животноводства и повышению её себестоимости [9, 10, 11, 12, 13, 14].

В настоящее время обеспеченность сельскохозяйственных животных протеином не отвечает научно-обоснованным нормам. Недостаток его в рационах составляет до 30 % от потребности животных, в связи с

чем в среднем на каждую кормовую единицу приходится только 80-90 г переваримого протеина [15, 16, 17, 18, 19, 20, 21]. В рационах сельскохозяйственных животных ощущается также недостаток макро- и микроэлементов, играющих важную роль во всех обменных функциях организма: они входят в состав тканей и жидкостей тела, принимают участие в синтезе органических соединений, усиливающих процессы пищеварения, всасывания и усвояемости питательных веществ корма, способствуют созданию среды, в которой проявляют своё действие ферменты и гормоны [22, 23, 24, 25, 26].

Животные с многокамерным желудком обладают уникальной способностью синтезировать протеин своего тела из небелковых азотсодержащих синтетических азотистых веществ (САВ), таких как карбамид, диаммонийфосфат, серноокислый аммоний, ацетилмочевина и других [27, 28, 29, 30]. В связи с этим, целью исследований было изучить влияния разных азотистых веществ небелковой природы на расщепляемость протеина комбикормов.

Материал и методика исследований. Исследования проведены в условиях физиологического корпуса РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству».

Для проведения исследований были подобраны группы клинически здоровых животных с учётом возраста, живой массы с вживлёнными фистулами рубца, которым скармливали диаммонийфосфат и мочевины.

В процессе зоотехнических опытов изучались следующие показатели: химический состав кормов – по общепринятым методикам; степень расщепляемости протеина комбикормов в рубце – по ГОСТ 28075-89. Продолжительность инкубации корма в мешочке составляла 4, 6 и 24 часа.

Цифровые материалы проведенных исследований обработаны методом вариационной статистики с учетом критерия достоверности по Стьюденту с использованием программного пакета Microsoft Excel.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Для достижения поставленной цели были отобраны образцы кормов, используемых в кормлении подопытного молодняка крупного рогатого скота. Исследования химического состава силоса кукурузного показало, что в 1 кг кукурузного силоса при натуральной влажности содержалось 335 г сухого вещества, 31,83 г сырого протеина, 9,01 г сырого жира, 13,94 г сырой золы, 81,71 г сырой клетчатки. В 1 кг сенажа злаково-бобового при натуральной влажности содержалось 442 г сухого вещества, 52,2 г сырого протеина, 11,18 г сырого жира, 17,9 г сырой золы, 123,98 г сырой клетчатки. В 1 кг мелассы при натуральной влажности содержалось 770 г сухого вещества, 84,2 г сырого протеина, 23,1 г сырой золы. В 1 кг

контрольного комбикорма при натуральной влажности содержалось 879,9 г сухого вещества, 127,0,4 г сырого протеина, 19,01 г сырого жира, 33,4 г сырой клетчатки, сырой золы 34,05 г. В 1 кг комбикорма с включением 3 % диаммонийфосфата при натуральной влажности содержалось 892 г сухого вещества, 122,1 г сырого протеина, 18 г сырого жира, 33 г сырой клетчатки, сырой золы 40,2 г. В 1 кг комбикорма с включением 6 % диаммонийфосфата при натуральной влажности содержалось 876 г сухого вещества, 125,4 г сырого протеина, 17,5 г сырого жира, 32,15 г сырой клетчатки, сырой золы 39,9 г. В 1 кг комбикорма с включением 3 % фосфорнокислой мочевины при натуральной влажности содержалось 872 г сухого вещества, 122,08 г сырого протеина, 17,61 г сырого жира, 32,26 г сырой клетчатки, 38,6 г сырой золы. В 1 кг комбикорма с включением 6 % фосфорнокислой мочевины при натуральной влажности содержалось 895 г сухого вещества, 127 г сырого протеина, 18,35 г сырого жира, 32,26 г сырой клетчатки, 38,6 г сырой золы.

В таблице 1 приведены комбикорма для молодняка крупного рогатого скота с вводом азотистых веществ небелковой природы.

Таблица 1 – Состав комбикормов для подопытного молодняка крупного рогатого скота

Показатель	Комби-корм контроль	Комби-корм +3% ДАФ	Комби-корм +6% ДАФ	Комби-корм +3% ФМ	Комби-корм +6% ФМ
1	2	3	4	5	6
Диаммонийфосфат кормовой (ДАФ), %	-	3	6	-	-
Фосфорнокислая мочевина (ФМ), %	-	-	-	3	6
Кукуруза, %	9,4	10	10	10	10
Пшеница, %	36	38	34	38	34
Рожь, %	10	10	10	10	10
Ячмень, %	33	30	31,5	30,5	31
Шрот соевый, %	8,6	6	6	6	6
Премикс ПКР-2, %	1	1	1	1	1
Мел, %	1	1,5	1	1	1,5
Соль, %	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
Итого %	100	100	100	100	100
В 1 кг комбикорма содержится:					
Кормовых единиц	1,09	1,06	1,02	1,06	1,03
Обменная энергия, МДж	11,03	10,69	10,35	10,69	10,46
Сухое вещество, г	879,95	892,02	876,09	872	895
Сырой протеин, г	127	122	125	122	127
Расщепляемый протеин, г	94	86	84	86	85

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Нерасщепляемый протеин, г	33	29	28	29	28
Переваримый протеин, г	94	84	81	84	82
Сырой жир, г	19	18	18	18	18
Сырая клетчатка, г	35	33	32	33	33

Уровень сырого протеина в опытных комбикормах для молодняка крупного рогатого составил 136,8-144,3 грамма в 1 килограмме.

Обменной энергии содержалось в сухом веществе комбикормов от 11,7 до 12,5 МДж. Содержание переваримого протеина на 1 МДж ОЭ составило 7,8-8,5 грамма.

Результаты расщепляемости протеина комбикормов с включением разных уровней азотистых веществ небелковой природы при 4-, 6- и 24-часовой экспозиции представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Расщепляемость сырого протеина комбикорма при включении в состав разного количества синтетических азотистых небелковых веществ, %

Время, час	Комбикорм контрольный без включения САВ	Комбикорм+ 3% диаммонийфосфата	Комбикорм+ 6% диаммонийфосфата	Комбикорм+ 3% фосфорнокислая мочевины	Комбикорм+ 6% фосфорнокислая мочевины
4	47	56	60	59	63
6	56	73	75	70	73
24	80	83	86	81	88

Установлено, что в комбикормах с включением синтетических азотистых небелковых веществ (диаммонийфосфата и фосфорнокислой мочевины) расщепляемость протеина оказалась выше на 6-8 п. п., чем в контрольном комбикорме без включения САВ (рисунок 1).

Скармливание молодняку крупного рогатого скота синтетического азотистого вещества небелковой природы в виде диаммонийфосфата и фосфорнокислой мочевины в количестве 3-6 % от массы комбикорма сопровождалось повышением уровня микробиологических и ферментативных процессов, что увеличило расщепляемость протеина комбикорма на 3-8 п. п. и составила через 24 часа 83-88 %.

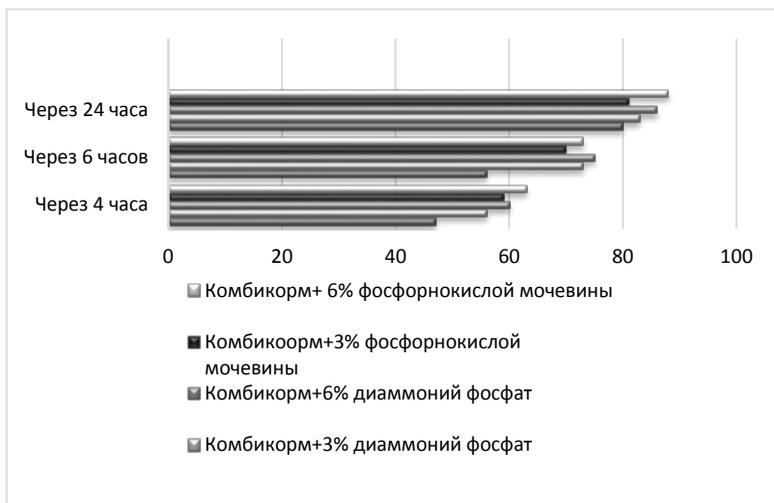


Рисунок 1 – Расщепляемость комбикорма по протену при использовании САВ – диаммонийфосфата и фосфорнокислой мочевины

Заключение. Установлено, что степень расщепления протеина комбикорма с добавлением диаммонийфосфата в количестве 3-6 % от массы комбикорма составила через 4 часа инкубации 56-60 %, через 6 часов – 73-75, через 24 часа – 83-86 %.

Степень расщепления протеина комбикорма с добавлением фосфорнокислой мочевины в количестве 3-6 % от массы комбикорма составила через 4 часа инкубации 59-63 %, через 6 часов – 70-73, через 24 часа – 81-88 %.

Литература

1. Сбалансированное кормление – основа высокой продуктивности животных / В. И. Передняя, А. М. Тарасевич, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве : сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 65-летию основания Научно-практического центра НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства, г. Минск, 10-11 окт. 2012 г. – Минск, 2012. – С. 104-111.
2. Радчиков, В. Ф. Физиологическое состояние и продуктивность ремонтных тёлочек при использовании в рационах местных источников белка, энергии и биологически активных веществ / В. Ф. Радчиков, В. Н. Куртина, В. К. Гурин // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2012. – Т. 47, ч. 2. – С. 207-214.
3. Местные источники энергии и белка в рационах племенных тёлочек / Н. А. Яцко, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай // Учёные записки УО ВГАВМ. – 2011. – Т. 47, № 1. – С. 471-474.
4. Влияние скармливания комбинированных силосов на использование бычками энергии рационов / В. Ф. Радчиков, С. В. Сергучев, С. И. Пентилок, И. В. Яночкин, И. В. Сучкова, Л. А. Возмитель // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – Горки, 2010. – С. 144-151.
5. Трансформация энергии рационов бычками в продукцию при использовании

сапропеля / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, А. Н. Кот, В. Н. Куртина, Н. В. Пилюк, А. А. Царенок, И. В. Яночкин // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2014. – Т. 49, ч. 2 : Технология кормов и кормления, продуктивность. Технология производства, зоогиена, содержание. – С. 148-158.

6. 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.

7. Энерго-протеиновый концентрат в рационах молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай, Т. Л. Сапсалёва, С. Л. Шинкарева // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции : сб. науч. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию юбилею фак. технол. менеджмента. – Ставрополь : АГРУС, 2014. – С. 208-213.

8. Влияние количества протеина в заменителях цельного молока продуктивность телят / А. Н. Кот, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, В. В. Балабушко, И. Ф. Горлов, С. И. Кононенко // Аспекты животноводства и производства продуктов питания : материалы Междунар. науч.-практ. конф. – пос. Персиановский, 2017. – С. 35-42.

9. 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 УО ВГАВМ. – 2013. – Т. 49, вып. 1, ч. 2. – С. 161-164.

10. Эффективность использования минеральных добавок из местных источников сырья в рационах телят / В. Ф. Радчиков, А. Н. Кот, С. И. Кононенко, Л. А. Возмитель, С. В. Сергучёв // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2010. – Т. 45, ч. 2. – С. 185-191.

11. Эффективное использование кормов при производстве говядины / Н. А. Яцко, В. К. Гурин, Н. В. Кириенко, В. Ф. Радчиков, Г. М. Хитринов. – Минск : Хата, 2000. – 252 с.

12. Радчиков, В. Ф. Использование новых БВМД на основе местного сырья в рационах бычков / В. Ф. Радчиков, А. Н. Кот, А. Н. Шевцов // Учёные записки УО ВГАВМ. – 2004. – Т. 40, ч. 2. – С. 205-206.

13. Протеиновое питание молодняка крупного рогатого скота : моногр. / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, Ю. Ю. Ковалевская, В. К. Гурин, А. Н. Кот, Т. Л. Сапсалёва, А. М. Глинкова, В. О. Лемешевский, В. Н. Куртина. – Жодино, 2013. – 119 с.

14. Кормовые концентраты для коров / А. Н. Кот, В. Ф. Радчиков, Т. Л. Сапсалёва, Е. О. Гливанский, М. В. Джумкова, Н. А. Шарейко, Л. Н. Гамко, А. Г. Менякина, В. О. Лемешевский // Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии : сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2021. – С. 143-150.

15. Технологическое сопровождение животноводства: новые технологии: практическое пособие : практ. пособие / Н. А. Попков, А. М. Лапотко, В. М. Голушко, В. Н. Тимошенко, А. Ф. Трофимов, И. В. Сучкова, А. Л. Зиновенко, В. Ф. Радчиков. – Жодино, 2010. – 496 с.

16. Радчиков, В. Ф. Влияние скармливания люпина, обработанного разными способами на продуктивность бычков / В. Ф. Радчиков // Учёные записки УО ВГАВМ. – 2010. – Т. 46, вып. 1, ч. 2. – С. 187-190.

17. Симоненко, Е. П. Перспективы использования консерванта-обогапителя при заготовке кукурузного силоса и его влияние на переваримость и продуктивные качества молодняка / Е. П. Симоненко, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай // Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. по материалам V Междунар. науч.-практ. конф., г. Ставрополь, 23-24 нояб. 2007 г. – Ставрополь : Агрус, 2007. – С. 30-33.

18. Радчиков, В. Ф. Совершенствование системы полноценного кормления молодняка крупного рогатого скота : монография / В. Ф. Радчиков. – Барановичи, 2003. – 190 с.

19. Продукты переработки рапса в рационах молодняка крупного рогатого скота /

С. И. Кононенко, И. П. Шейко, В. Ф. Радчиков, Т. Л. Сапсалёва, А. М. Глинкова // Сборник научных трудов СКНИИЖ. – Краснодар, 2014. – Вып. 3. – С. 136-141.

20. Использование кормовой добавки на основе отходов свеклосахарного производства при выращивании молодняка крупного рогатого скота / Г. В. Бесараб, В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова, Т. Л. Сапсалёва, Е. А. Шнитко // Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции : материалы Междунар. науч.-практ. конф., г. Волгоград, 5-6 июня 2014 г. – Волгоград, 2014. – С. 23-25.

21. Goats producing biosimilar human lactoferrin / D. M. Bogdanovich, V. F. Radchikov, V. N. Kuznetsova, E. V. Petrushko, M. E. Spivak, A. N. Sivko // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. – 2021. – Vol. 852. – 12080. DOI: 10.1088/1755-1315/848/1/012080.

22. Микроэлементные добавки в рационах бычков / В. Ф. Радчиков, Т. Л. Сапсалёва, С. А. Ярошевич, В. А. Люндышев // Сельское хозяйство. – 2011. – Т. 1. – С. 159.

23. Плющение и консервирование зерна – путь к рентабельности животноводства / В. Н. Дашков, А. Ф. Шведко, И. П. Шейко, В. Ф. Радчиков // Белорусское сельское хозяйство. – 2004. - № 3. – С. 21-22.

24. Радчиков, В. Повышение эффективности использования зерна / В. Радчиков // Комбикорма. – 2003. - № 7. – С. 30.

25. Новое в минеральном питании телят / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, А. Н. Кот, Т. М. Натынчик, В. А. Люндышев // Новые подходы к разработке технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции : материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2018. – С. 59-63.

26. Экструдированный обогатитель на основе льносемена и ячменной крупки в рационах телят / В. Ф. Радчиков, О. Ф. Ганущенко, В. К. Гурин, С. Л. Шинкарева, В. А. Люндышев // Весці НАН Беларусі. Сер. аграрных навук. – 2015. – № 1. – С. 92-97.

27. Особенности рубцового пищеварения нетелей при скармливании рационов в летний и зимний периоды / В. П. Цай, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, А. Н. Кот, А. М. Глинкова, В. М. Будько // Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности животных и конкурентоспособности продукции животноводства в современных экономических условиях АПК РФ : материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ульяновск, 2015. – Т. 1: Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов. – С. 300-303.

28. Конверсия корма племенными бычками в продукцию при скармливании рационов с разным качеством протеина / В. К. Гурин, В. Ф. Радчиков, В. И. Карповский, В. А. Люндышев, В. В. Букас, Л. А. Возмитель, И. В. Яночкин, А. А. Царенок // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2016. – Т. 51, ч. 1 : Генетика, разведение, селекция, биотехнология размножения и воспроизводство. Технология кормов и кормления, продуктивность. – С. 257-266.

29. Зависимость пищеварения в рубце бычков от соотношения расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе / В. Ф. Радчиков, И. В. Сучкова, Н. А. Шарейко, В. П. Цай, С. И. Кононенко, С. Н. Пилюк // Учёные записки УО ВГАВМ. – 2013. – Т. 49, вып. 2, ч. 1. – С. 227-231.

30. Приёмы повышения продуктивности молодняка крупного рогатого скота : монография / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай, А. Н. Кот, А. И. Козинец, В. И. Акулич, В. В. Балабушко, О. Ф. Ганущенко, Е. П. Симоненко, Т. Л. Сапсалёва, Ю. Ю. Ковалевская, В. О. Лемешевский, В. Н. Куртина. – Жодино, 2010. – 245 с.

Поступила 14.03.2023 г.