гнезда получены в сочетании с Фактором и Другом. При спаривании с Фаянсом свиноматки уступали им по многоплодию и молочности, а с Чемпионом – превосходили по молочности на 5,4-9,0% и массе гнезда на 7,1-10,2%.

Эффективным было сочетание свиноматок семейства Фриды с хряками из линий Дюшеса, Друга и Фаянса, где многоплодие составляло 14-11 голов, молочность – 57-60 кг и масса гнезда к отъему – 78-82 кг.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что в условиях ОАО «СГЦ «Западный» свиноматки популяции породы йоркшир имели многоплодие 11,1 гол., молочность – 55,5 кг, массу гнезда при отъеме в 28 дней – 75,3 кг. Превосходили среднее значение по группе по многоплодию на 2,7, 2,7 и 10,8% соответственно свиноматки, принадлежащие к семействам Черной Птички, Каталины и Фриды, по молочности – на 1,8 и 6,8% – Фриды и Герани; по массе гнезда при отъеме в 28 дней – на 1,2, 2,1 и 5,0% – Фортуну, Фриды и Герани.

Индекс воспроизводительных качеств у свиноматок семейства Фриды был больше на 5,4-11,3 ед., чем у всех остальных. Лучшие показатели продуктивности получены у свиноматок семейств Каталины и Сои в сочетании с хряками линий Дюшеса и Фактора, Волшебницы – Дюшеса и Друга, Черной Птички – Чемпиона, Тайги – Друга, Фортуну – Фактора и Друга.

Литература. 1. Методические рекомендации по повышению продуктивных качеств свиноматок / Н. А. Лобан [и др.]. – Минск : Армадалоджик, 2008. – 20 с. 2. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – Москва : Колос, 1969. – 256 с. 3. Продуктивность свиноматок разных генотипов в зависимости от возраста и сезона опороса в условиях промышленного комплекса / В. П. Ятусевич [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2008. – Т. 44, вып. 1. – С. 241–244. 4. Свины и поросята. Разведение. Выращивание. Использование продукции. – Ростов-на-Дону : Владис, 2002. – 192 с. 5. Федоренкова, Л. А. Свиноводство : учебное пособие / Л. А. Федоренкова, В. А. Дойлидов, В. П. Ятусевич. – Минск : ИВЦ Минфина, 2018. – 303 с. 6. Шейко, И. П. Свиноводство : учебник / И. П. Шейко, В. С. Смирнов, Р. И. Шейко. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 376 с. 7. Шейко, И. П. Инновационная деятельность в свиноводстве Беларуси / И. П. Шейко // Перспективы развития свиноводства стран СНГ : сборник научных трудов по материалам XXV Международной научно-практической конференции, Жодино, 23–24 августа 2018 г. – Минск : Белорусская наука, 2018. – С. 3–12.

Статья передана в печать 26.09.2019 г.

УДК 636.085.3

ВЛИЯНИЕ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА ПРОТЕИНА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

Яцко Н.А., Разумовский Н.П., Соболев Д.Т.

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

В статье приводятся результаты исследований влияния фракционного состава протеина на продуктивность коров. Использование в рационе лактирующих коров экструзионно обработанного протеина позволяет повысить содержание его нерасщепляемых фракций, что способствует снижению затрат энергии и протеина на единицу продукции и повышению использования кормового азота и продуктивности коров. **Ключевые слова:** комбикорм, коровы, расщепляемый и транзитный протеин, продуктивность, экструзия.

THE INFLUENCE OF THE FRACTIONAL COMPOSITION OF THE PROTEIN ON THE PRODUCTIVITY OF COWS

Jacko N.A., Rasumovsky N.P., Sobolev D.T.

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

The article presents the results of researches of influence of the fractional composition of the protein on the productivity of cows. Use in the diet of lactating cows of extrusion of the processed protein, allows to increase the content of his undegradable fractions, thereby reducing the cost of energy and protein per unit of output and increase use of feed and nitrogen efficiency of cows. **Keywords:** forage, cows, split and transit protein, productivity, extrusion.

Введение. В кормах зимних рационов коров, за исключением жмыхов и шротов, содержание сырого протеина часто не превышает 15% в сухом веществе, что является одной из причин дефицита рационов коров по белку. Наиболее полноценный белок, образующийся в результате переработки растительного и бактериального белка, синтезируют инфузории. Доля сырого кормового белка, который организм коровы может усвоить и использовать, определяется как обменный (метаболический) белок [1-3, 9, 12, 15].

Скорость использования высвобождающегося в рубце аммиака будет зависеть от имеющейся в наличии рубца доступной «дешевой» энергии сахаров. Кроме того, высокое содержание органических кислот в силосованных кормах смещает pH среды в кислый диапазон. Такие изменения pH резко уменьшают число инфузорий, что отрицательно отражается на продуктивности коров и содержании

жира в молоке. А так как наиболее активно гидролизуются и перерабатываются белки, растворимые в воде, их уровень в рационе следует ограничивать до 35% [1, 2, 5-9, 10-14]. Раздой коров за счет высоких дач концентратов с высоким уровнем расщепляемых в рубце фракций белка на фоне низкого качества травяных кормов способствует срыву лактации, сбоям рубцового пищеварения, развитию кетозов, нарушениям воспроизводства, а иногда и к преждевременной выбраковке. Силосованные корма часто характеризуются неправильным соотношением кислот брожения, а сенажи содержат избыток влаги, что еще более способствует проявлению метаболических болезней коров [2, 5-9, 10-14].

Снижение расщепляемости протеина в рубце без существенного снижения его переваримости в кишечнике является серьезной проблемой. Для ее решения в настоящее время предложен ряд способов обработки кормовых средств, способствующих снижению расщепляемости протеина, а наиболее перспективным из них является баротермическая обработка, или экструдирование. В качестве источников энергии, протеина, а также минералов и витаминов в настоящее время многие исследователи рекомендуют использовать адресные комбикорма [2, 3].

Целью наших исследований явилось установление степени влияния фракционного состава кормового протеина на молочную продуктивность дойных коров.

Объектом исследований служили корма, рационы, молоко дойных коров.

Материалы и методы исследований. В условиях ОАО «Глубокский МКК» Глубокского района Витебской области проводился научно-хозяйственный опыт. Были сформированы по принципу параналогов две группы дойных коров близкой живой массы (530-550 кг) в возрасте 2-3 лактации, на 2-3-м месяце лактации, по 10 голов в каждой [4]. Опытная и контрольная группы животных на протяжении опыта содержались в одинаковых условиях, а суточный рацион раздавали животным два раза в день в виде кормосмеси. В состав основного рациона входили: сено и силаж из злаковых многолетних трав, силос кукурузный, комбикорм, шрот подсолнечниковый, патока кормовая.

Предварительный период продолжался 15 дней, в течение которых производился контроль продуктивности животных и изучалась поедаемость кормов. Учетный период составил 50 дней. Контрольная и опытная группы получали один и тот же комбикорм, содержащий энерго-протеиновую добавку, в состав которой входили шрот и зерно рапса. Для опытной группы эта добавка была баротермически обработана на экструдере с целью снижения расщепляемости протеина. После этого добавка включалась в состав комбикорма в количестве 20%. Состав комбикорма выглядит следующим образом, %: ячмень – 10, тритикале – 11, пшеница – 23, кукуруза – 11, горох – 12,5, бобы кормовые – 11, энерго-протеиновая добавка (шрот и зерно рапса) – 20, премикс адресный и монокальцийфосфат – 1,5. Состав премикса (в расчете на 1 т премикса): медь – 841 г, цинк – 9343 г, марганец – 9173 г, кобальт – 206 г, йод – 220 г, селен – 11 г, витамины А и D – 1127 млн МЕ и 219 млн МЕ. Качественные характеристики протеина определялись на животных с хронической фистулой на рубце в условиях физиологического корпуса РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству».

Молочную продуктивность коров учитывали по данным контрольных доек один раз в 10 дней путем отбора средних проб и определения в них содержания белка, молочного жира и лактозы. Раз в 10 дней проводили контрольное кормление и взвешивание задаваемых кормов, а также несъеденных остатков для учета поедаемости. Исследования химического состава кормов проводили по схеме общего зоотехнического анализа в кормовой лаборатории кафедры кормления с.-х. животных УО ВГАВМ. Биометрическую обработку полученного цифрового материала проводили с помощью программного средства Microsoft Excel.

Результаты исследований. Трансформация расщепляемого протеина в микробный сырой белок, с учетом потерь азота с мочой, обычно поддерживается в рубце на уровне около 80%. В конечном итоге конверсия микробного сырого белка в истинно переваримый обменный белок не превышает 50% от исходного расщепляемого протеина. Около 25-40% кормового белка в неизменном виде переходит в сычуг и кишечник – нерасщепляемый (транзитный) белок. Некоторая его часть (т.н. кислотно-детергентный нерасщепляемый сырой белок) в связи с особенностями химического состава не способна ферментироваться также в сычуге и тонком кишечнике.

В таблице 1 представлен состав рационов для коров, использованных в опыте.

Таблица 1 - Состав рационов коров, участвовавших в опыте (по фактически съеденным кормам)

Наименование корма	Контрольная группа		Опытная группа	
	кол-во корма, кг	структура рациона, %	кол-во корма, кг	структура рациона, %
Сено злаковых многолетних трав	2,0	5,0	2,0	5,0
Силаж злаковых многолетних трав	14,8	24,5	15,2	25
Силос кукурузный	18,5	23	19,7	24,5
Комбикорм*	8,0	38,9	8,0	36,9
Шрот подсолнечниковый	1,0	5,1	1,0	5,1
Патока кормовая	1,0	3,5	1,0	3,5

Примечание. * – для коров опытной группы комбикорм содержал энерго-протеиновую добавку с экструдированным протеином.

Анализ величины потребления коровами кормов показывает, что на протяжении опыта в обеих группах коровы поедали примерно одинаковое количество кормов при неизменной структуре рационов. Следовательно, поступление в организм коров энергии, сырого протеина, углеводов и других элементов питания было практически одинаковым, за исключением содержания расщепляемого и нерасщепляемого в рубце протеина, что связано с изменениями в его составе на фоне экструдирования.

Сведения о химическом составе и питательности кормов, использованных в рационе, приводятся в таблице 2.

Таблица 2 – Химический состав и питательность кормов (в расчете на натуральную влажность)

Показатели	Сено злаковых многолетних трав	Силаж злаковых многолетних трав	Силос кукурузный	Шрот подсолнечниковый	Комби-корм
Сухое вещество, кг	0,84	0,31	0,22	0,91	0,9
Кормовые единицы	0,52	0,27	0,21	1,0	0,98
Обменная энергия, МДж	6,84	2,82	2,25	10	9,5
Сырой протеин, г	67,0	36,0	21,0	390,0	179,0
Переваримый протеин, г	48,0	25,3	12,7	355,0	135,0
Сырой жир, г	11,0	14,2	8,0	21,0	26,5
Сырая клетчатка, г	286,0	100,0	54,0	118,0	81,0
Сахара, г	42,0	14,0	11,0	53,0	52,0

Количество сырого протеина в сене составило 67 г, в силaje – 36 г и в силосе – 21 г в каждом кг корма (таблица 2). Содержание обменной энергии составляет в указанных кормах соответственно 6,84 МДж, 2,82, и 2,25 МДж/кг. В сене и силaje отмечено низкое содержание сахаров. В сухом веществе травяных кормов также имеет место высокое содержание сырой клетчатки: в сухом веществе сена – 34%, силaje – 32,2% и силоса кукурузного – 24,5%.

Использование в рационе опытной группы энерго-протеиновой добавки повлияло на соотношение расщепляемой и нерасщепляемой фракций протеина (таблица 3).

Таблица 3 – Фракционный состав кормового протеина в рационах подопытных коров

Показатели	Группы			
	контрольная		опытная	
	г	%	г	%
Общее содержание сырого протеина	3212,7	100	3222,4	100
Доля расщепляемого в рубце протеина	2204,6	68,62	2052,2	63,7
Доля нерасщепляемого в рубце протеина	1008,1	31,38	1170,2	36,3

По сравнению с контролем, в рационе опытной группы концентрация расщепляемой фракции протеина уменьшилась с 68,62% до 63,7%, а концентрация нерасщепляемой – увеличилась на 4,92% и составила 36,3% от общего содержания сырого протеина.

Степень расщепляемости протеина в рационах контрольной и опытной групп оказала влияние на молочную продуктивность подопытных животных (таблица 4).

Таблица 4 – Молочная продуктивность подопытных коров и затраты кормов в конце исследований

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Среднесуточный удой, кг	21,9±0,5	24,1*±0,3
Среднесуточный удой 4% молока, кг	21,4	25,3
Затраты кормовых единиц на 1 кг молока 4% жирности	0,98	0,91
Расход сырого протеина на 1 кг молока 4% жирности, г	141	130

За период опыта среднесуточный удой коров при скармливании им добавки с баротермически обработанным протеином оказался на 9,1% ($p < 0,05$) выше по сравнению с контрольной группой. Удой 4% молока в опытной группе также был выше на 15,4%. Затраты к. ед. и сырого протеина в опытной группе также были ниже по сравнению с контролем на 7,7 и 8,5% соответственно. Качественные показатели молока представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Качественные показатели молока

Группы коров	Показатели		
	жир, %	белок, %	лактоза, %
	в начале опыта		
Опытная группа	3,9±0,07	3,1±0,08	4,2±0,09
Контроль	3,9±0,14	3,0±0,05	4,1±0,16
	в конце опыта		
Опытная группа	4,2±0,27	3,3±0,19	4,1±0,13
Контроль	3,9±0,45	3,0±0,10	4,1±0,38

В начале опыта существенных различий по всем показателям в подопытных группах не было. По окончании опыта содержание жира в молоке коров опытной группы выросло с 3,9 до 4,2%, или на 0,3 п.п. по сравнению с контролем. Аналогичные изменения отмечались и со стороны концентрации молочного белка. Уровень лактозы в группах не различался.

Таким образом, вследствие уменьшения интенсивности распада протеина и снижения токсического действия избыточного количества аммиака на микрофлору рубца повысилась интенсивность микробиологических процессов, что способствовало более эффективному продуктивному использованию кормового протеина, лучшему синтезу ЛЖК, в том числе и уксусной, являющейся предшественником молочного жира.

Заключение. Использование в рационе лактирующих коров экстрадированного протеина, за счет улучшения его физико-химических свойств, позволяет повысить содержание нерасщепляемого протеина до 36,3% по сравнению с 31,4% в контроле. Это способствовало более эффективному использованию азота и созданию лучших условий для синтеза молока в организме коров, что оказало положительное влияние на продуктивность животных. Повышение молочной продуктивности в опытной группе по сравнению с контролем составило 9,1%, а содержание молочного жира и белка повысилось на 0,3 п. п. При этом затраты энергии и сырого протеина на каждый кг молока в опытной группе снизились по сравнению с контролем на 7,7 и 8,5%.

Литература. 1. Абрамов, С. С. Динамика некоторых показателей минерального и витаминного обмена у высокопродуктивных коров при лечении внутренней полиморбидной патологии / С. С. Абрамов, Е. В. Горидовец, Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2017. – Т. 53, вып. 3. – С. 3–6. 2. Будь здорова, кормилица корова: научно-практическое пособие / А. М. Лапотко [и др.]. – Орел, 2017. – 410 с. 3. Ганущенко, О. Ф. Организация рационального кормления коров с использованием современных методов контроля полноценности их питания: рекомендации / О. Ф. Ганущенко, Д. Т. Соболев. – Витебск: ВГАВМ, 2016. – 80 с. 4. Пахомов, И. Я. Основы научных исследований в животноводстве и патентоведении / И. Я. Пахомов, Н. П. Разумовский. – Витебск: ВГАВМ, 2007. – 113 с. 5. Позывайло, О. П. Биохимия водно-минерального обмена / О. П. Позывайло, Д. В. Елпсейкин, Д. Т. Соболев. – Витебск: ВГАВМ, 2007. – 27 с. 6. Разумовский, Н. П. Применение дефеката в рационах молодняка крупного рогатого скота / Н. П. Разумовский, Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2018. – Т. 54, вып. 3. – С. 108–110. 7. Разумовский, Н. П. Применение галитовых отходов в рационах крупного рогатого скота / Н. П. Разумовский, Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2019. – Том 55, вып. 1. – С. 153–156. 8. Разумовский, Н. П. Магний в питании коров / Н. П. Разумовский, Д. Т. Соболев // Белорусское сельское хозяйство. – 2016. – № 9. – С. 35–36. 9. Разумовский, Н. П. Эффективность использования адресных рецептов комбикормов и премиксов для коров на основе местного сырья / Н. П. Разумовский, И. Я. Пахомов, Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2013. – Т. 49, вып. 2. – С. 231–235. 10. Соболев, Д. Т. Использование биоконсерванта «Лаксил» для консервирования трудноsilосуемых растений и зеленой массы кукурузы / Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2015. – Т. 51, вып. 1, ч. 1. – С. 101–104. 11. Соболев, Д. Т. Использование биоконсерванта «Лактофлор-фермент» для приготовления silоса из кукурузы / Д. Т. Соболев, В. Ф. Соболева // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2016. – Т. 52, вып. 1, ч. 2. – С. 146–149. 12. Соболев, Д. Т. Нормализация обмена веществ у лактирующих коров адресными комбикормами и премиксами / Д. Т. Соболев, М. В. Базылев, Е. А. Левкин // Зоотехническая наука Беларуси: сборник научных трудов / РУП НПЦ НАНБ по животноводству. – Жодино, 2012. – Т. 47, ч. 2. – С. 273–279. 13. Соболев, Д. Т. Эффективность использования биологического консерванта «Силлактим» при заготовке silосованных кормов / Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2014. – Т. 50, вып. 2, ч. 1. – С. 324–327. 14. Шарейко, Н. А. Биологический консервант «Лактофлор» эффективен при silосовании травяных кормов / Н. А. Шарейко, Н. П. Разумовский, Д. Т. Соболев // Белорусское сельское хозяйство. – 2007. – № 8. – С. 57–59. 15. Экономическая эффективность производства молока на основе применения адресных комбикормов и премиксов с использованием компьютерной программы «АВА-РАЦИОН» / Н. П. Разумовский [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2011. – Т. 47, вып. 2. – С. 317–321.

Статья передана в печать 19.09.2019 г.