

**БАЛАНС АЗОТА В РАЦИОНЕ ДОЙНЫХ КОРОВ  
ПРИ СКАРМЛИВАНИИ БЕЛКОВЫХ И УГЛЕВОДИСТЫХ ДОБАВОК****NITROGEN BALANCE  
IN DAIRY COW DIET WHEN FEEDING PROTEIN AND CARBOHYDRATE SUPPLEMENTS**

**Ключевые слова:** *красный степной скот, корма, пищеварение, питательность, сбалансированный, протеин, баланс азота, поедаемость, «Белкофф-М», жидкие полисахариды.*

С целью формирования более полной и ясной картины питательности того или иного корма необходимо оценить его с точки зрения количества содержащихся переваримых питательных веществ. Для более рационального использования питательных веществ корма в ряде хозяйств применяется белковая кормовая добавка, получаемая из растительного сырья, «Белкофф-М», а также жидкие полисахариды. С целью определения степени целесообразности использования данных кормовых добавок нами был проведен балансовый опыт на фоне научно-хозяйственного опыта. Исследования проходили в СПК «ПЗ к-з им. Кирова» Немецкого национального района Алтайского края на коровах красной степной породы кулундинского типа. Для проведения опыта животные были поделены на 3 группы по 10 гол. в каждой в соответствии с принципом аналогов. Первую контрольную группу животных формировали из коров, получавших основной рацион, сбалансированный по количеству основных питательных элементов [6]. Коровы опытных групп – 2- и 3-я получали различные кормовые добавки. При этом вторая опытная группа животных – основной рацион с белковой добавкой «Белкофф-М» (1000 г/гол.). Третья опытная группа животных – основной рацион с добавлением «Белкофф-М» и жидких полисахаридов. Балансовый опыт мы проводили на трех головах животных из каждой группы. Нами был сделан вывод, что использование в рационах кормления дойных коров красной степной породы кулундинского типа белковой кормовой добавки из растительного сырья «Белкофф-М», а также жидких полисахаридов способствует заметному

улучшению усвоения азота, что обеспечивает более высокий уровень накопления его в тканях организма животных.

**Keywords:** *Red Steppe cattle, forages, digestion, nutritional value, balanced, protein, nitrogen balance, feed intake, Belkoff-M feed supplement, liquid polysaccharides.*

In order to form a more complete and clear picture of the nutritional value of a particular feed, it should be evaluated in terms of the content of digestible nutrients. To use the feed nutrients more rationally, a number of farms use Belkoff-M protein feed supplement made of vegetable raw materials along with liquid polysaccharides. To determine the feasibility of using these feed supplements, we carried out a balance experiment along with scientific and production experiment. The studies were conducted on the farm of the SPK "Plemzavod kolkhoz imeni Kirova" in the German National District of the Altai Region. The research targets were Red Steppe cows of the Kulunda type. To conduct the experiment, the animals were divided into 3 groups of 10 comparable cows. The first (control) group was formed from cows fed the basic diet balanced in terms of the basic nutrient content. The cows of the 2nd and 3rd trial groups received different feed supplements. The 2nd trial group of cows received the basic diet with Belkoff-M protein supplement (1000 g per head). The 3rd trial group received the basic diet with the Belkoff-M supplement and liquid polysaccharides. The balance experiment involved three cows from each group. It has been concluded that the use of Belkoff-M protein feed supplement made of vegetable raw materials along with liquid polysaccharides in the diets of Red steppe cows of the Kulunda type contributes to significant improvement of nitrogen intake and this ensures its greater accumulation in animal body tissues.

**Степаненко Елена Сергеевна**, к.с.-х.н., доцент каф. терапии и фармакологии, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: stepanenlana@yandex.ru.

**Луцчай Юлия Сергеевна**, ассистент каф. терапии и фармакологии, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: lyuliya1989@bk.ru.

**Stepanenko Yelena Sergeyevna**, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Therapy and Pharmacology, Altai State Agricultural University. E-mail: stepanenlana@yandex.ru.

**Lushchay Yuliya Sergeyevna**, Asst., Chair of Therapy and Pharmacology, Altai State Agricultural University. E-mail: lyuliya1989@bk.ru.

**Введение**

Формирование основных продуктивных качеств крупного рогатого скота молочного направления обусловлено, в первую очередь, полноценным сбалансированным кормлением, способ-

ствующим наиболее яркому проявлению генетически обусловленного потенциала животных при полном сохранении их здоровья, а также воспроизводительных качеств на должном уровне [1].

Таблица 1

Схема исследований

Группа животных	Кол-во животных, гол.	Условия кормления
1-я контрольная	10	Основной рацион (ОР)
2-я опытная	10	ОР + белковая добавка «Белкофф М», 1000 г/гол.
3-я опытная	10	ОР + «Белкофф М» (1000 г/гол.) + жидкие полисахариды 500 мл/гол.

**Экспериментальная часть**

Первую контрольную группу животных формировали из коров, получавших основной рацион, сбалансированный по количеству основных питательных элементов [6]. Коровы опытных групп – 2-я и 3-я получали различные кормовые добавки. При этом 2-я опытная группа животных получала основной рацион с белковой добавкой «Белкофф-М» (1000 г/гол.). Третья опытная группа животных получала основной рацион с добавлением «Белкофф-М» и жидких полисахаридов. Балансовый опыт мы проводили на 3 головах животных из каждой группы.

Исследования химического состава кормов, кала и мочи, полученных от контрольных и опытных животных, проводили ФГБНУ ФАНЦА с использованием общепринятых методик на лицензированном оборудовании. Для изучения использования питательных веществ корма был произведен опыт по исследованию переваримости рациона [7, 8].

«Белкофф-М» представляет собой протеиновую кормовую добавку, получаемую из сои. При помощи тепловой обработки из семян сои удалены антипитательные факторы. Таким образом, благодаря оптимальному аминокислотному составу, белок, входящий в состав кормовой добавки, максимально легко усваивается организмом. Кормовая белковая добавка «Белкофф-М» представляет собой мелкие коричневато-желтые гранулы, изготовленные при помощи специальной влажно-тепловой обработки соевого (80%) и подсолнечникового (20%) жмыха с его дальнейшим гранулированием. Наиболее значительным свойством белковой добавки «Белкофф-М» является наличие в ее составе большой доли протеина, неперевариваемого в рубце. Таким образом, дан-

На сегодняшний момент времени для обеспечения полноценного сбалансированного кормления сельскохозяйственных животных, а также повышения скорости их роста, развития и, по возможности, некоторого снижения затрат кормов на производство полноценной продукции, в современном животноводстве довольно широко применяют различные кормовые добавки [2].

Пищеварение – это ряд взаимосвязанных гидролитических процессов, в результате осуществления которых происходит расщепление составных частей принятого животным корма под влиянием ферментов пищеварительного секрета и симбиотических микроорганизмов. В результате такого расщепления вещества, непосредственно входящие в состав кормов, расщепляются на моносахариды, аминокислоты, растворимые соли и жирные кислоты, и, как следствие, легко всасываются в пищеварительном тракте. Затем питательные вещества поступают в лимфу и кровь. Содержание различных питательных веществ в употребляемом животными корме не является абсолютным показателем его истинной ценности, поскольку значительная часть не всасывается в пищеварительном тракте, а выделяется с каловыми массами, что сопровождается ощутимыми потерями энергии [3-5].

С целью формирования более полной и ясной картины питательности того или иного корма необходимо оценить его с точки зрения количества содержащихся переваримых питательных веществ.

Для более рационального использования питательных веществ корма в ряде хозяйств применяется белковая кормовая добавка, получаемая из растительного сырья, «Белкофф-М», а также жидкие полисахариды. С целью определения степени целесообразности использования данных кормовых добавок нами был проведен балансовый опыт на фоне научно-хозяйственного опыта.

**Объекты и методы**

Исследования проводили в СПК «ПЗ к-з им. Кирова» Немецкого национального района Алтайского края на коровах красной степной породы кулундинского типа. Для проведения опыта животные были поделены на 3 группы по 10 гол. в каждой в соответствии с принципом аналогов. Возраст животных определялся на основе данных документации хозяйства и составлял 3-4 отела (табл. 1).

ный протеин проходит через преджелудки «транзитом», а затем подвергается перевариванию в сычуге и тонком отделе кишечника непосредственно.

Полисахариды – это своеобразная смесь различных (глюкоза, фруктоза, ксилоза) сахаров, используемых организмом крупного рогатого скота в качестве платформы для развития сапрофитной микрофлоры рубца и кишечника.

### Результаты исследований

Основной рацион для подопытных коров составлялся из следующего расчета:

- сенажа из суданской травы 10 кг;
- сена кострецового 6 кг;
- силоса кукурузного 13 кг;
- смеси концентратов 5,5 кг;
- жмыха подсолнечникового 0,4 кг;
- свеклы кормовой 4,5 кг;
- патоки 0,5 кг.

Питательность данного рациона представлена в таблице 2.

Количество переваримого протеина распределилось следующим образом:

- в контрольной группе на 1 к.ед. приходилось 108,1 г;
- во 2-й опытной группе – 118,0 г;
- в 3-й опытной группе – 118,0 г.

Сахаро-протеиновое соотношение составляло, соответственно:

- в контрольной группе – 0,80;
- во 2-й опытной группе – 0,74;
- в 3-й опытной группе – 0,87.

Баланс азота – это один из основных показателей белкового питания. Соответственно, необходимо обратить отдельное внимание на трансформацию кормового азота в организме крупного рогатого скота под влиянием белковой добавки «Белкофф-М» и жидких полисахаридов. На основании данных физиологического опыта, а также химического состава кормов, кала и мочи, полученных от животных, нами был рассчитан баланс азота (табл. 3).

Таблица 2

### Питательность рационов подопытных коров второго научно-хозяйственного опыта

Показатель	Группа		
	контрольная	2-я опытная	3-я опытная
Кормовые единицы	14,4	14,4	14,4
ЭКЕ	17,1	17,1	17,1
Обменная энергия, МДж	171,4	171,4	171,4
Сухое вещество, кг	17,8	17,8	17,8
Сырой протеин, г	2446,8	2446,8	2446,8
Переваримый протеин, г	1557,1	1699,1	1699,1
Сырая клетчатка, г	4365,4	4365,4	4365,4
Крахмал, г	2542,9	2542,9	2542,9
Сахар, г	1253,4	1253,4	1478,4
Сырой жир, г	622,7	622,7	622,7
Натрий, г	12,6	12,6	12,6
Кальций, г	102,13	102,13	102,13
Фосфор, г	72,67	72,67	72,67
Калий, г	137,1	137,1	137,1
Магний, г	32,3	32,3	32,3
Сера, г	34,7	34,7	34,7
Железо, мг	2940	2940	2940
Медь, мг	140	140	140
Цинк, мг	950	950	950
Кобальт, мг	10,7	10,7	10,7
Марганец, мг	1000	1000	1000
Йод, мг	11,4	11,4	11,4
Каротин, мг	634,1	634,1	634,1
Витамин D, тыс. МЕ	17000	17000	17000
Витамин E, мг	684,8	684,8	684,8

**Использование азота рационов**

Показатель	Группа		
	контрольная	2-я опытная	3-я опытная
Поступило с кормом, г	304,6	305,1	305,3
Выделено с калом, г	96,9	79,9	73,9
Переварено, г	207,7	225,2	231,4
Выделено с мочой, г	91,9	102,3	91,4
Усвоено, г	115,8	122,9	140
- в % от принятого	38	40,3	45,9
- в % от переваренного	55,7	54,6	60,5
Выделено с молоком, г	113,3	121,7	139,1
- в % от принятого	37,2	39,9	45,6
- в % от переваренного	54,5	54	60,1
Баланс, ± г	+2,5	+1,2	+0,9

Таким образом, нами было выяснено, что баланс азота у коров как контрольной, так и обеих опытных групп был положительным. Однако животные контрольной группы с калом выделяли больше азота в сравнении с животными опытных групп на 17 г (17,5%) и 23 г (23,7%) соответственно. Какой-либо ощутимой разницы по показателю выделения азота с мочой между коровами сравниваемых групп нами не отмечено.

В тканях организма животных опытных групп азота отложилось больше в сравнении с аналогичными тканями организма животных контрольной группы на 7,1 г (6,1%) и 24,2 г (20,9%) соответственно.

Соотношение между используемым и потребляемым азотом у коров опытных групп в сравнении с коровами контрольной группы было выше на 2,3 и 7,9% соответственно.

**Выводы**

Использование в рационах кормления дойных коров красной степной породы кулундинского типа белковой кормовой добавки из растительного сырья «Белкофф-М», а также жидких полисахаридов, способствует заметному улучшению усвоения азота, что обеспечивает более высокий уровень накопления его в тканях организма животных.

**Библиографический список**

1. Зелепухин А.Г., Левахин В.И. Повышение эффективности производства говядины. – М.: КолосС, 2002. – 230 с.
2. Требухов А.В. Обмен веществ при кетозе и способы его коррекции // Аграрная Россия. – 2016. – № 11. – С. 5-7.

3. Курилов Н.В. Физиология и биохимия пищеварения жвачных. – М.: Колос, 1979. – 225 с.

4. Косилов В.И., Миронова И.В., Харламов А.В. Эффективность использования питательных веществ рационов бычками чёрнопёстрой породы и её двух-трёхпородных помесей // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 2 (52). – С. 125-128.

5. National Research Council (NRC). Nutrient requirements of dairy cattle. 7th ed. Washington DC: National Academy Press; 2001:408p.

6. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисина, В.В. Щеглова и др. – М., 2003. – 455 с.

7. Томмэ М.Ф. Методика определения переваримости кормов и рационов. – М., 1969. – 39 с.

8. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. – М.: Колос, 1976. – 304 с.

**References**

1. Zelepukhin A.G., Levakhin V.I. Povyshenie effektivnosti proizvodstva govyadiny. – М.: KolosS, 2002. – 230 s.
2. Trebukhov A.V. Obmen veshchestv pri ketoze i sposoby ego korrektsii // Agrarnaya Rossiya. – 2016. – No. 11. – S. 5-7.
3. Kurilov N.V. Fiziologiya i biokhimiya pishchevareniya zhvachnykh. – М.: Kolos, 1979. – 225 s.
4. Kosilov V.I., Mironova I.V., Kharlamov A.V. Effektivnost ispolzovaniya pitatelnykh veshchestv ratsionov bychkami cherno-pestroy porody i ee dvukh-trekhporodnykh pomesey // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – No. 2 (52). – S. 125-128.

5. National Research Council (NRC). Nutrient requirements of dairy cattle. 7th ed. Washington DC: National Academy Press; 2001: 408p.

6. Normy i ratsiony kormleniya selskokhozyaystvennykh zhivotnykh / Spravochnoe posobie

pod red. A.P. Kalashnikova, V.I. Fisina, V.V. Shcheglova i dr. – M., 2003. – 455 s.

7. Tomme M.F. Metodika opredeleniya perevarimosti kormov i ratsionov. – M., 1969. – 39 s.

8. Ovsyannikov A.I. Osnovy opytnogo v zhivotnovodstve. – M.: Kolos, 1976. – 304 s.



УДК 636.293.3

**А.И. Бахтушкина, В.Р. Сaitов, Н.М. Бессонова**  
A.I. Bakhtushkina, V.R. Saitov, N.M. Bessonova

## МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯКОВ АЛТАЙСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ

### MEAT PRODUCTION OF THE ALTAI POPULATION OF YAKS

**Ключевые слова:** яки, мясная продуктивность, масса туши, масса внутреннего жира, убойный выход, морфологический состав туши, выход мякоти.

Проведено изучение мясной продуктивности яков алтайской популяции. Анализ полученных данных показал, что яки имеют относительно высокий убойный выход, который варьирует от 49,2% у ячих до 52,2% у яков-кастратов. Масса парной туши ячих при убое в возрасте 8,5 лет составила 166,0±2,0 кг, яков-производителей – 220,7±5,03 и яков-кастратов – 246,3±2,0 кг. Масса внутреннего жира наименьшей была у яков-производителей – 0,666±0,057 кг, наибольшая у яков-кастратов – 7,3±0,660 кг. Выход мякоти и костей по якам-производителям составил 77,3 и 18,6% соответственно, у кастратов – 78,1 и 18,2 и у ячих – 76,1 и 18,7% соответственно.

**Keywords:** yaks, meat production, carcass weight, internal fat weight, carcass yield, carcass morphological composition, boneless meat yield.

The meat production of the Altai population of yaks was studied. It was found that yaks had relatively high carcass yield which ranged from 49.2% in yak females to 52.2% in castrated yaks. Hot carcass weight of yak female at the age of 8.5 years made 166.0 ± 2.0 kg; that of stud yaks – 220.7 ± 5.03 kg and castrated yaks – 246.3 ± 2.0 kg. The smallest weight of internal fat was found in stud yaks – 0.666 ± 0.057 kg; the greatest – in castrated yaks – 7.3 ± 0.660 kg. The yield of *boneless meat* and bones in stud yaks made 77.3 and 18.6% respectively, in castrated yaks – 78.1 and 18.2%, and in yak females – 76.1 and 18.7% respectively.

**Бахтушкина Алевтина Ивановна**, к.в.н., вед. н.с. лаб. скотоводства, Горно-Алтайский НИИ сельского хозяйства – филиал, Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий. Тел.: (38844) 22584. E-mail: alevtinabakh@mail.ru.

**Сaitов Вадим Расимович**, д.б.н., с.н.с., Федеральный Центр токсикологической, биологической и радиационной безопасности, г. Казань. Тел.: (8843) 239-53-49. E-mail: sinsavara@yandex.ru.

**Бессонова Наталья Михайловна**, к.в.н., доцент каф. агротехнологий и ветеринарной медицины, Горно-Алтайский государственный университет. Тел.: (38844) 25780. E-mail: bessonova.natalya.65@mail.ru.

**Bakhtushkina Alevtina Ivanovna**, Cand. Vet. Sci., Leading Staff Scientist, Cattle Breeding Lab., Gorno-Altayskiy Research Institute of Agriculture, Branch, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies. Ph.: (38844) 22-5-84. E-mail: alevtinabakh@mail.ru.

**Saitov Vadim Rasimovich**, Dr. Bio. Sci., Senior Staff Scientist Head, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan. Ph.: (843) 239-53-49. E-mail: sinsavara@yandex.ru.

**Bessonova Natalya Mikhaylovna**, Cand. Vet. Sci., Assoc. Prof., Chair of Agro-Technologies and Veterinary Medicine, Gorno-Altaysk State University. Ph.: (38844) 25780. E-mail: bessonova.natalya.65@mail.ru.

#### Введение

Яководство является одной из перспективных отраслей животноводства Республики Алтай, поскольку высокогорные пастбища Кош-Агачского, Улаганского и частично Шебалинского районов,

характеризующиеся каменистой почвой и бедным травостоем, успешно осваиваются для хозяйственного использования путем разведения яка на этих территориях.