

ном организме / П. Ф. Солдатенков. – Л. : Наука, 1976. – 280 с.

4. Пестис, В. К. Сапропели в кормлении сельскохозяйственных животных : моногр. / В. К. Пестис. – Гродно, 2003. – 260 с.

5. Сурмач, В. Н. Переваримость, обмен веществ и энергии у свиней на откорме при использовании сапропели в рационе / В. Н. Сурмач // Молодежь и научно-технический прогресс : тез. докл. 2-й обл. конф. молодых учёных. – Гродно, 1983. – С. 122-123.

6. Карабанов, А. М. Биологические основы применения сапропелей в животноводстве : автореф. дисс. ... д-ра биол. наук / Карабанов А.М. – М., 1993. – 44 с.

7. Ревяко, В. А. Переваримость и использование питательных веществ рациона бычками на откорме при скармливании им сапропелевой кормовой добавки / В. А. Ревяко, В. Ф. Ковалевский // Весці Нац. акад. навук Беларусі. Сер. аграрных навук. – 2005. – № 4. – С. 91-93.

8. Физиология сельскохозяйственных животных : учеб. пособие / Ю. И. Никитин [и др.] ; под ред. Ю. И. Никитина. – Мн. : Техноперспектива, 2006. – 360 с.

9. Овсянников, А. И. Методика изучения переваримости питательных веществ корма, баланса азота и минеральных веществ у свиней / А. И. Овсянников. – М., 1967. – 41 с.

10. Перечень действующих в системе хлебопродуктов государственных стандартов, технических условий и других нормативных документов. – Мн., 2006. – 32 с.

11. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Мн., 1964. – 328 с.

УДК 636.2.084.522

Л.В. ВОЛКОВ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ КОРМА РЕМОНТНЫМИ БЫЧКАМИ ПРИ РАЗНОЙ СТРУКТУРЕ РАЦИОНОВ

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

Введение. Источником энергии для животных являются корма. При этом сама энергия претерпевает качественные изменения. Она превращается в другие формы, однако при этом имеется одна важная особенность – все формы энергии могут переходить в тепловую. Этой величиной пользуются для измерения величины (затрат), расходуемой животными на различные физиологические функции [1].

Обмен и эффективность использования энергии в организме крупного рогатого скота в период его роста и развития в значительной степени обусловлены условиями кормления животных.

Установлено, что чем выше уровень кормления, тем выше степень использования энергии корма на образование продукции [2]. Однако не только уровень питания оказывает влияние на эффективность использования энергии корма на синтез животноводства продукции, но и

сбалансированность рационов по основным элементам питания. Это достигается, в первую очередь, оптимальной структурой рационов. Необходимо, чтобы количество грубых, сочных и концентрированных кормов в рационе не превышало пределы допустимых минимальных и максимальных норм. Оптимизация структуры рационов даёт возможность обеспечить животных в необходимом количестве энергией, протеином, углеводами, минеральными и биологически активными веществами. В связи с этим, особое значение приобретает разработка и совершенствование системы кормления всех возрастных групп племенных животных, начиная с первого месяца жизни [3, 4, 5].

Одним из важнейших условий повышения продуктивности животных и улучшения их воспроизводительных качеств является сбалансированное полноценное кормление. В практике животноводства полноценность кормления достигается за счёт улучшения качества кормов, совершенствования структуры рационов и введения в рационы специальных добавок [2, 4, 5, 6, 7].

Полноценное кормление ремонтных бычков в период выращивания в сочетании с правильным их содержанием обеспечивает высокую энергию роста животных, позволяет получить к 15-16-месячному возрасту бычков живой массой 450-500 кг, с крепкой конституцией, обладающими хорошими репродуктивными качествами [8, 9].

При выращивании племенных бычков уровень кормления должен быть рассчитан на получение 900-1000 г среднесуточных приростов. Корма используют разнообразные, высокого качества, характеризующиеся повышенной концентрацией энергии, протеина, сахара, крахмала, минеральных веществ и витаминов в сухом веществе. Очень важно применять сбалансированные рационы по всем элементам питания, согласно принятым нормам кормления. Для этой цели используют определённый набор кормов в рационах, учитывая при этом допустимые нормы их скармливания различным видам животных [9, 10, 11, 12].

Применяемая в республике в настоящее время система кормления при выращивании ремонтных бычков предусматривает круглогодичное однотипное кормление с использованием сена и концентратов, в зимний период дополнительно морковь. Такая система кормления может быть эффективно использована при наличии высококачественного сена. В практических условиях не всегда представляется возможным заготавливать этот корм с минимальными потерями протеина, сахара, каротина и других ценных питательных веществ. Поэтому в рационы приходится вводить другие компоненты, позволяющие сбалансированный корм по энергии, протеину, сахару, минеральным веществам и витаминам. В работах ряда исследователей показано, что только сбалансированное полноценное кормление позволяет выращивать высо-

коценных племенных животных [2, 4, 12].

Целью исследований было повышение эффективности использования энергии корма за счёт оптимизации системы кормления ремонтных бычков (возраст 6-14 мес.) путём усовершенствования зимней и летней структуры рационов, а также определение её влияния на интенсивность роста животных.

Материал и методика исследований. Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- определить химический состав корма;
- разработать структуру рационов для ремонтных бычков;
- определить влияние скармливания кормов согласно разработанной структуре летних и зимних рационов на интенсивность роста бычков и эффективность использования энергии корма;
- установить влияние рационов с различной структурой кормов на гематологические показатели бычков;

Для решения поставленных задач проведено два научно-хозяйственных опыта на ремонтных бычках (возраст 6-14 мес.) в условиях РУСХП «Оршанское племпредприятие» по следующей схеме (табл. 1).

Таблица 1

Схема опытов

| № опыта | Группы | Кол-во животных в группе, гол. | Живая масса на начало опыта, кг | Особенности кормления |
|-----------------------------------|--------|--------------------------------|---------------------------------|--|
| Структура рациона (летний период) | | | | |
| 1 | I | 10 | 287-296 | Сено – 20 %, концентраты – 45 %, провяленная трава – 35 % |
| | II | 10 | 287-296 | Сено – 15 %, концентраты – 45 %, провяленная трава – 40 % |
| | III | 10 | 287-296 | Сено – 10 %, концентраты – 45 %, провяленная трава – 45 % |
| Структура рациона (зимний период) | | | | |
| 2 | I | 10 | 350-363 | Сено – 45 %, концентраты – 50 %, морковь – 5 % |
| | II | 10 | 350-363 | Сено – 30 %, концентраты – 50 %, морковь – 5 %, свекла – 5 %, сенаж – 10 % |
| | III | 10 | 350-363 | Сено – 20 %, концентраты – 50 %, свекла – 10 %, сенаж – 10 %, силос – 10 % |

В процессе опытов изучали:

- поедаемость кормов – путём проведения контрольного кормления 1 раз в 10 дней;
- динамику живой массы – путём индивидуального взвешивания животных в начале и конце опыта;

- кровь для исследований брали из яремной вены спустя 2-3 ч после кормления.

Эффективность использования энергии корма определяли согласно методике [5].

Анализы кормов и крови проводили в лаборатории качества продуктов животноводства и кормов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» по общепринятым методикам.

В 8-месячном возрасте у бычков брали кровь для определения их общего состояния и сбалансированности рационов кормления. В крови определяли общий белок, кальций, фосфор, каротин, глюкозу и резервную щёлочность.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Исследования по уточнению структуры рационов для ремонтных бычков при кормлении в летний период проведены на фоне рационов, представленных в табл. 2.

Таблица 2
Состав и структура рационов бычков в летний период (по фактически съеденным кормам)

| Корма | Группы | | | | | |
|--------------------------------------|--------|------|------|------|------|------|
| | I | | II | | III | |
| | кг | % | кг | % | кг | % |
| Сено злаково-бобовое | 2,6 | 19,5 | 2,1 | 15,1 | 1,4 | 10,2 |
| Трава проявленная клеверотимофеечная | 11,0 | 35,4 | 13,0 | 40,1 | 14,5 | 44,9 |
| Комбикорм К 66-3 | 2,8 | 45,1 | 2,9 | 44,8 | 2,9 | 44,9 |

Из полученных данных видно, что рационы подопытных животных по количеству комбикорма практически не имели различий. Удельная масса этого компонента находилась на уровне 44,8-45,1 %. В структуре потреблённых кормов бычками I группы сено и зелёная масса занимали 19,5 и 35,4 %, соответственно, II – 15,1 и 40,1, а III группы – 10,2 и 44,9 %.

По энергетической питательности и потреблению сухих веществ рационы подопытных групп практически не отличались (табл. 3).

Содержание кормовых единиц в рационе находилось в пределах 6,52-6,80, обменной энергии – 81,54-84,00 МДж, сухого вещества – 7,84-8,11 кг. При этом отмечается чёткая тенденция повышения энергетической питательности рационов у бычков II и III групп. С повышением в структуре рационов количества зелёных кормов увеличилась протеиновая питательность рационов. Так, молодняк I группы получал в рационе 778 г переваримого протеина, II и III групп – соответственно 815 и 817 г, что на 5 % выше. Рационы животных, которым скармлива-

ли подвяленную зелёную массу, оказались богаче по содержанию сахара на 8-12 %. Включение в рационы бычков вместо сена, зелёных кормов в подвяленном виде до 30 % по содержанию сухого вещества позволило повысить концентрацию в рационе кальция, фосфора, кобальта, марганца, йода и каротина.

Таблица 3
Питательность рационов бычков на летний период при различной структуре кормления

| Показатели | Группы | | |
|------------------------|--------|-------|-------|
| | I | II | III |
| Кормовые единицы | 6,52 | 6,80 | 6,78 |
| Обменная энергия, МДж | 81,54 | 84,95 | 84,00 |
| Сухое вещество, кг | 7,84 | 8,11 | 7,98 |
| Сырой протеин, г | 1160 | 1213 | 1212 |
| Переваримый протеин, г | 778 | 815 | 817 |
| Сырой жир, г | 256 | 271 | 275 |
| Сырая клетчатка, г | 1771 | 1792 | 1712 |
| Крахмал, г | 1336 | 1379 | 1372 |
| Сахар, г | 639 | 692 | 714 |
| Кальций, г | 83 | 85 | 85 |
| Фосфор, г | 46 | 48 | 49 |
| Магний, г | 14 | 15 | 14 |
| Калий, г | 102 | 104 | 101 |
| Сера, г | 14 | 14 | 14 |
| Железо, мг | 1206 | 1277 | 1288 |
| Медь, мг | 59 | 62 | 63 |
| Цинк, мг | 343 | 357 | 356 |
| Марганец, мг | 919 | 946 | 923 |
| Кобальт, мг | 6,2 | 6,7 | 7,1 |
| Йод, мг | 8,1 | 8,3 | 8,3 |
| Каротин, мг | 602 | 693 | 755 |
| Витамины: А, тыс. МЕ | 47,6 | 49,3 | 48,7 |
| Д, тыс. МЕ | 78,5 | 81,3 | 81,3 |
| Е, мг | 857 | 926 | 951 |

Таким образом, скармливание в составе летних рационов ремонтных бычков подвяленной зелёной массы вместо сена повысило биологическую полноценность рационов, что наглядно подтверждается повышением концентрации энергии и питательных веществ в единице сухого вещества рациона. Так, содержание к. ед. в 1 кг сухого вещества у бычков I группы составило 0,83, III – 0,85, обменной энергии – 10,40 и 10,52 МДж, соответственно. Скармливание зелёных кормов взамен определённого количества сена в данных рационах повышает углеводную и протеиновую питательность рационов. Если сахаропротеиновое отношение в рационе бычков I группы составило 0,82:1, то в III группе оно было равно 0,87:1. По мере увеличения зелёных кормов

в структуре рационов с 35,4 % (I группа) до 44,9 % (III группа) содержание переваримого протеина в расчёте на 1 к. ед. повысилось с 119 до 121 г.

Отмеченные различия в структуре рационов и поступлении питательных веществ определённым образом сказались на использовании энергии корма (табл. 4).

Таблица 4

Эффективность использования энергии корма подопытными бычками

| Показатели | Группы | | |
|--|--------|-------|-------|
| | I | II | III |
| Валовая энергия, МДж | 146,5 | 148,8 | 148,6 |
| Обменная энергия, МДж | 81,54 | 83,40 | 84,00 |
| Обменная энергия на поддержание, МДж | 41,23 | 41,14 | 42,03 |
| % от валовой | 28,1 | 28,0 | 28,3 |
| % от обменной | 50,5 | 49,3 | 50,0 |
| Чистая энергия, МДж | 21,72 | 22,56 | 23,16 |
| % от обменной | 26,6 | 27,0 | 27,6 |
| Обменная энергия за минусом энергии на поддержание, МДж | 40,30 | 42,26 | 41,97 |
| Коэффициент продуктивного использования обменной энергии (КПИ) | 0,53 | 0,55 | 0,55 |

Из представленных данных видно, что по содержанию валовой и обменной энергии рационы, в состав которых была введена зелёная подвяленная трава, отмечались более высокой энергетической питательностью. При этом необходимо отметить, что рационы II и III групп имели существенные различия по содержанию чистой энергии. Если в рационе I группы этот показатель составил 21,72 МДж, то во II он был равен 22,56 МДж и в III – 23,16 МДж, что на 3,9-6,6 % больше, соответственно.

Известно, что эффективность использования корма на синтез продукции определяется количеством затраченных кормовых единиц или обменной энергии. Этот способ характеризует в основном уровень потребления, а не биологическую полноценность и сбалансированность рациона. В связи с разным уровнем использования энергии на поддержания и образование продукции (прироста) целесообразно определять истинную эффективность использования энергии, которая затрачена непосредственно на синтез продукции [7]. Для этого следует применять коэффициент продуктивного использования обменной энергии (КПИ), потреблённой сверх поддерживающих затрат животного. В данном случае КПИ будет определять истинное, чисто продуктивное действие рациона. В наших исследованиях КПИ обменной энергии находился в пределах 0,53 в контрольной группе и 0,55 – в опытных. Это указывает на то, что рационы бычков II и III групп были более

полноценными, лучше сбалансированы и в большей степени отвечали потребностям животных.

Отмеченные различия в энергетической питательности рационов определённым образом отразились на энергии роста подопытных животных (табл. 5).

Таблица 5
Изменение живой массы и среднесуточных приростов подопытных животных

| Показатели | Группы | | |
|--|-----------|-----------|-----------|
| | I | II | III |
| Живая масса, кг: | | | |
| в начале опыта | 290±1,8 | 287±3,3 | 296±2,0 |
| в конце опыта | 369,3±2,1 | 368,2±1,9 | 378,2±1,2 |
| Прирост живой массы: | | | |
| валовой, кг | 79,3±2,8 | 81,2±3,1 | 82,2±2,0 |
| среднесуточный, г | 1101±38,6 | 1128±42,4 | 1142±27,9 |
| Процент к контролю | 100 | 102,5 | 103,7 |
| Затраты кормов на 1 ц прироста, ц к. ед. | 5,9 | 6,0 | 5,9 |

Среднесуточные приросты у бычков, получавших в рационах больше зелёных кормов (II и III группы), составили 1128 и 1142 г, что на 2,5 и 3,7 % выше по сравнению с животными, получавших в рационе максимальное количество сена – 20 % по питательности.

Следовательно, полученные экспериментальные данные в этом опыте позволяют сделать вывод о том, что оптимальным количеством сена в структуре рационов является 10-15 %, подвяленной зелёной массы – 40-45 % и концентратов – 45 %.

Во втором научно-хозяйственном опыте (зимний период) ставилась задача оптимизировать структуру рационов, адаптированную к кормопроизводству республики и наиболее полно отвечающую биологическим потребностям ремонтных бычков. Для исследований было взято три варианта структуры рациона.

Различия между группами состояли в том, что бычки I группы получали в рационе 45 % по питательности сена, II и III группы – 30 и 20, соответственно. Кроме того, животные II и III групп получали по 5 и 10 % кормовой свеклы, сенажа – по 10%, III – в дополнение к этому – 10 % кукурузного силоса по питательности.

Состав рационов по фактически съеденным кормам подопытных животных представлен в табл. 6.

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что фактическая структура рационов с учётом поедаемости кормов имела различия, однако изменения эти были несущественными. Так, по сену она оказалась близкой к планируемой: бычки III группы по сравнению с бычками II группы потребили сенажа 15 % вместо 10 %.

Свекла, морковь и концентрированные корма поедались без остатков.

Таблица 6

Состав и структура рационов подопытных бычков

| Корма | Группы | | | | | |
|---------------------------|--------|------|------|------|------|------|
| | I | | II | | III | |
| | кг | % | кг | % | кг | % |
| Сено злаково-бобовое | 6,00 | 42,2 | 4,50 | 29,7 | 2,80 | 18,5 |
| Сенаж клеверо-тимофеечный | - | - | 3,00 | 11,6 | 4,00 | 15,4 |
| Силос кукурузный | - | - | - | - | 3,00 | 7,8 |
| Свекла кормовая | - | - | 3,00 | 4,5 | 6,00 | 9,1 |
| Морковь красная | 3,00 | 5,3 | 3,00 | 5,0 | - | - |
| Комбикорм К 66-3 | 3,41 | 52,5 | 3,41 | 49,2 | 3,41 | 49,2 |

Питательность рационов представлена в табл. 7. Анализируя данные по энергетической, протеиновой и углеводной питательности, необходимо отметить, что рационы бычков II и III групп были лучше сбалансированы по сравнению с аналогами I группы. Об этом свидетельствуют такие показатели, как концентрация кормовых единиц и обменной энергии в сухом веществе. Если в I группе концентрация обменной энергии составила 10,20 МДж в 1 кг сухого вещества, то во II и III группах этот показатель оказался значительно выше и находился на уровне 10,40 и 10,76 МДж обменной энергии. Рационы бычков II и III групп были лучше сбалансированы по протеину и сахару. Так, сахаропротеиновое отношение в I группе составило 0,65 : 1, во II – 0,93 : 1 и в III – 0,89 : 1. По минеральным элементам и витаминам отмечена тенденция в сторону повышения обеспеченности биологически активными веществами рационов II и III групп.

Таблица 7

Питательность рационов подопытных бычков

| Показатели | Группы | | |
|------------------------|--------|-------|-------|
| | I | II | III |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Кормовые единицы | 6,82 | 7,27 | 7,27 |
| Обменная энергия, МДж | 84,61 | 88,98 | 87,18 |
| Сухое вещество, кг | 8,29 | 8,54 | 8,10 |
| Сырой протеин, г | 1221 | 1257 | 1218 |
| Переваримый протеин, г | 807 | 823 | 821 |
| Сырой жир, г | 213 | 222 | 245 |
| Сырая клетчатка, г | 1886 | 1805 | 1638 |
| Крахмал, г | 1544 | 1571 | 1601 |
| Сахар, г | 582 | 771 | 733 |
| Кальций, г | 75 | 79 | 79 |
| Фосфор, г | 53 | 56 | 56 |
| Магний, г | 17 | 18 | 18 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Калий, г | 71 | 92 | 95 |
| Сера, г | 17 | 19 | 18 |
| Железо, мг | 1452 | 1430 | 1427 |
| Медь, мг | 66 | 71 | 70 |
| Цинк, мг | 412 | 425 | 417 |
| Марганец, мг | 1084 | 958 | 789 |
| Кобальт, мг | 4,2 | 4,3 | 4,4 |
| Йод, мг | 10,1 | 10,2 | 10,4 |
| Каротин, мг | 399 | 444 | 215 |
| Витамины: Д, тыс.МЕ | 6,1 | 6,3 | 6,2 |
| Е, мг | 330 | 404 | 508 |
| В 1 кг сухого вещества содержится: | | | |
| кормовых единиц | 0,82 | 0,85 | 0,90 |
| обменной энергии, МДж | 9,16 | 9,42 | 9,93 |
| На 1 корм. ед. приходится | | | |
| переваримого протеин, г | 118 | 113 | 113 |
| Сахаро-протеиновое отношение | 0,65:1 | 0,93:1 | 0,89:1 |

По энергетической питательности рационы бычков II и III групп несколько превосходили аналогов I группы (табл. 8).

Таблица 8
Эффективность использования энергии корма подопытными бычками

| Показатели | Группы | | |
|--|--------|--------|--------|
| | I | II | III |
| Валовая энергия, МДж | 152,30 | 156,16 | 151,67 |
| Обменная энергия, МДж | 84,61 | 88,98 | 87,18 |
| Обменная энергия на поддержание, МДж | 42,65 | 42,56 | 42,92 |
| % от валовой | 28,00 | 27,30 | 28,30 |
| % от обменной | 50,0 | 48,0 | 49,2 |
| Чистая энергия, МДж | 19,97 | 22,08 | 22,89 |
| % от обменной | 23,61 | 24,82 | 26,26 |
| Обменная энергия за минусом энергии на поддержание, МДж | 41,96 | 46,42 | 44,26 |
| Коэффициент продуктивного использования обменной энергии (КПИ) | 0,48 | 0,47 | 0,52 |

Это положительно сказалось при её использовании на прирост живой массы бычков. Чистая энергия прироста у животных I групп составила 19,97 МДж, во II она была равна 22,08 МДж и в III – 22,89 МДж, или на 10,5 и 14,6 % больше.

Это подтверждается и тем, что КПИ обменной энергии у бычков, получавших в рационах разнообразные корма (сено, сенаж, силос, свеклу, морковь, комбикорм), оказался выше, чем у животных, в рационы которых были включены сено, комбикорм и морковь.

Отмеченные различия в составе и питательности рационов определённым образом сказались на энергии роста ремонтных бычков (табл. 9). Так, среднесуточные приросты у животных I группы составили 1024 г, во II – 1098 и в III – 1120 г, что выше на 7,2 и 9,4 % по сравнению с молодняком контрольной группы. Соответственно у этих животных снизились затраты кормов на прирост живой массы.

Таблица 9

Живая масса и среднесуточные приросты подопытных бычков

| Показатели | Группы | | |
|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | I | II | III |
| Живая масса, кг: | | | |
| в начале опыта | 299±2,9 | 292±1,5 | 294±1,8 |
| в конце опыта | 385±2,5 | 384,2±2,1 | 388,1±2,8 |
| Прирост живой массы: | | | |
| валовой, кг | 86±4,0 | 92,2±1,6 | 94,1±1,2 |
| среднесуточный, г | 1024±47,8 | 1098±18,9 | 1120±13,8 |
| Процент к контролю | 100 | 107,2 | 109,4 |
| Затраты кормов на 1 кг прироста: | | | |
| кормовых единиц | 6,66 | 6,62 | 6,49 |
| обменной энергии, МДж | 82,62 | 81,03 | 77,83 |
| сырого протеина, г | 1193 | 1145 | 1087 |

Таким образом, полученные данные позволяют сделать вывод о том, что включение в рационы ремонтных бычков, свеклы кормовой, сенажа и кукурузного силоса, помимо сена, концентратов и красной моркови, обеспечивает высокую питательность рационов, балансирует их по энергии, протеину, углеводам, минеральным веществам и витаминам, благодаря чему повышаются приросты животных на 7,2 и 9,4% при одновременном снижении затрат энергии и протеина на единицу прироста.

Заключение. 1. Применяемая в настоящее время структура рационов ремонтных бычков (возраст 6-14 мес.) не обеспечивает полную потребность животных в энергии, протеине, углеводах, минеральных веществах и витаминах. Такие рационы дефицитны по натрию, фосфору, сере, марганцу, селену, каротину, витаминам А, Д и Е.

2. Включение в рационы ремонтных бычков в летний период провяленной клеверотимофеечной зелёной массы до 45 % по питательности с содержанием 30 % сухого вещества при снижении бобово-злакового сена с 20 до 10 % позволяет повысить биологическую полноценность рациона по протеину, углеводам, минеральным элементам и витаминам. В результате эффективность использования энергии корма на синтез прироста живой массы повышается на 3,9-6,6 %, среднесуточные приросты – на 2,5-3,7 %.

3. Рационы кормления ремонтных бычков в зимний период, состоящие из комбикорма, сена, сенажа, силоса, моркови и кормовой свеклы, по сравнению с рационами, в состав которых включены сено, комбикорм и морковь, содержат значительно больше питательных и биологически активных веществ, в большей степени отвечают потребностям животных, о чём свидетельствуют гематологические показатели (общий белок, кальций, фосфор, каротин, глюкоза, резервная щёлочность), которые у всех животных находились в пределах физиологической нормы, повышение эффективности использования энергии корма на 10,5-14,6 % и среднесуточных приростов – на 7,2-9,4 %.

Литература

1. Баканов, В. Н. Кормление сельскохозяйственных животных / В.Н. Баканов, В.К. Менькин. – М. : Агропромиздат, 1989. – 511 с.
2. Богданов, Г. А. Кормление сельскохозяйственных животных / Г. А. Богданов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1990. – 624 с.
3. Ващекин, Е. П. Влияние скармливания зерна малоалкогольного люпина на воспроизводительную функцию быков / Е. П. Ващекин, М. А. Ткачёв // Зоотехния. – 2004. – № 10. – С. 9-12.
4. Горячев, И. И. Формирование воспроизводительной функции ремонтных бычков в зависимости от уровня обеспеченности витаминами и микроэлементами / И. И. Горячев, М. М. Карпеня // Учёные записки УО «ВГАВМ». Т. 39, ч. 2. – Витебск, 2003. – С. 229.
5. Григорьев, Н. Г. Эффективность использования энергии кормов при выращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота / Н. Г. Григорьев, Н. П. Волков // Сельскохозяйственная биология. – 1986. – № 6. – С. 70-73.
6. Григорьев, Н. Г. К вопросу о современных проблемах в оценке питательности кормов и нормировании кормления животных / Н. Г. Григорьев // Сельскохозяйственная биология. – 2001. – № 2. – С. 89-100.
7. Демченко, П. В. Биологические закономерности повышения продуктивности животных / П. В. Демченко. – М. : Колос, 1972. – 292 с.
8. Дмитроченко, А. П. Потребность сельскохозяйственных животных в энергии и питательных веществах и нормы их кормления / А. П. Дмитроченко, В. П. Крылов // Записки ЛСХИ. Т. 20. – Л., 1973. – С. 26, 39.
9. Калашников, А. П. Результаты исследований и задачи науки по совершенствованию теории и практики высокопродуктивных животных / А. П. Калашников, В. В. Щерлов // Новое в кормлении высокопродуктивных животных : сб. науч. тр. / под ред. А. П. Калашникова. – М. : Агропромиздат, 1989. – С. 3-11.
10. Карпеня, М. М. Рост, естественная резистентность и качество спермы племенных бычков при использовании в рационах различных уровней витаминов и микроэлементов : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Карпеня М.М. – Жодино, 2003. – 20 с.
11. Милованов, В. К. Повышение жизнеспособности приплода / В. К. Милованов // Сельское хозяйство, животноводство. – М. : Сельхозгиз, 1953. – С. 42-45.
12. Пахучий, В. М. Основные методические положения по изучению и разработке системы рационального полноценного кормления быков-производителей / В. М. Пахучий // Рациональное использование кормов в условиях интенсивного ведения животноводства. – Харьков, 1972. – С. 46-50.
13. Филатов, А. Препараты «Селенопиран» и БАД «Александрина» в рационах быков-производителей / А. Филатов, И. Вокторова // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 1. – С. 20-21.