

УДК 636.2.084.56:636.2.087.72

**РАЗУМОВСЬКИЙ Н.П.***УО «Вітебська державна академія ветеринарної медицини»*

rio\_vsavm@tut.by

**БОГДАНОВИЧ Д.М.***РУП «Науково-практичний центр Національної**академії наук Білорусі з тваринництва»*

labkrs@mail.ru

**ОПТИМІЗАЦІЯ ВМІСТУ ПРОТЕЇНУ  
В РАЦІОНІ ПЛЕМІННИХ БИЧКІВ**

Вивчено ефективність згодовування ремонтним бичкам раціонів з різною якістю протеїну. Дослідження проведено на 3-х групах ремонтних бичків у віці 12–18 місяців з середньою початковою живою масою 363–367 кг. Кількість нерозщеплюваного протеїну в раціоні ремонтних бичків контрольної групи була нижчою на 10 % від прийнятої норми, II дослідної групи – відповідала прийнятій нормі за рахунок екструдованих гороху, люпину і лляної макухи. У бичків III дослідної групи рівень нерозщеплюваного протеїну в раціоні був вищим від норми на 10 %.

Встановлено, що у вмісті рубця бичків дослідних груп, які споживали раціони з рівнем нерозщеплюваного протеїну за нормою і на 10 % вище норми, відзначено збільшення вмісту загального азоту на 5,1 і 5,5 %, білкового – на 7,5 і 8,2 % відповідно. Встановлено достовірне зниження кількості амоніаку в рубці дослідних тварин на 21 (P < 0,05) і 24 % (P < 0,05) відповідно, що свідчить про зниження розщеплення протеїну і поліпшення його використання мікроорганізмами для синтезу білка.

Тварини II і III дослідних груп, які споживали раціони з підвищеним рівнем нерозщеплюваного протеїну, краще перетравлювали поживні речовини корму. Так, перетравність сухої і органічної речовин, протеїну достовірно підвищилася на 6,4 і 6,9; 6,4 і 7,1; 5,6 і 5,5 %. Відзначено тенденцію до підвищення перетравності жиру, клітковини, БЕВ.

За морфо-біохімічним складом крові істотних відмінностей між тваринами дослідних груп не встановлено, всі показники перебували в межах фізіологічної норми. Однак відзначено збільшення вмісту загального білка в крові бичків II дослідної групи на 4,0 %, загального і білкового азоту – на 4,0–5,0 %, а у молодняку III дослідної групи ці показники підвищилися відповідно на 6,5 і 7,0 %.

Середньодобові прирости живої маси у бичків контрольної групи становили 980 г, а у дослідних – підвищилися до 1009–1029 г, або на 3,0 та 5,0 %.

За об'ємом еякуляту бички II і III груп перевищували аналогів I групи на 11–14 %, а концентрацією сперми – на 9–12 %.

Кількість енергії, відкладеної в прирості бичків II і III дослідних груп, становила 19,89–20,81 МДж і була більшою, ніж у I групи на 4,1–9,0 %.

Трансформація обмінної енергії раціону в приріст живої маси підвищилася з 21,6 (контроль) до 22,4–22,6 %. Витрати енергії раціону в розрахунку на 1 МДж, відкладеної в прирості, знизилися з 4,63 (контроль) до 4,40–4,47 МДж, або на 4,0–5,0 %. Найкращі результати відзначено у молодняку III дослідної групи, який отримував раціони з рівнем нерозщеплюваного протеїну вище норми на 10 %.

**Ключові слова:** бички, раціони, корми, розщеплюваний протеїн, нерозщеплюваний протеїн, рубцеве травлення, продуктивність.

doi: 10.33245/2310-9289-2019-147-1-84-94

**Постановка проблеми.** Племінні та продуктивні показники молодняку сільськогосподарських тварин здебільшого визначає повноцінна годівля, організація якої можлива за умови забезпечення в раціонах всіх елементів живлення в оптимальних кількостях і співвідношеннях [1–3].

**Аналіз останніх досліджень.** Раціони сільськогосподарських тварин мають розроблятися на основі деталізованих норм годівлі, з урахуванням хімічного складу і поживності використуваних кормів [4–6]. Це дає змогу краще збалансувати раціони і за однакових витрат кормів підвищити продуктивність тварин. Однак за деякими показниками існуючі норми вимагають вдосконалення і уточнення, особливо щодо потреби тварин в енергії і протеїні [7–9].

Вивчення раціонів ремонтного молодняку великої рогатої худоби показує, що за багатьма показниками вони не відповідають нормативним вимогам. Для балансування раціонів за протеїном, вуглеводами, мінеральними речовинами і вітамінами необхідно використовувати різні кормові добавки та премікси [10–12].

У багатьох дослідженнях доведено, що потреба організму великої рогатої худоби в протеїні задовольняється не тільки за рахунок амінокислот мікробного білка, а й нерозщеплюваного в рубці протеїну [16–18].

У рубці розщеплюється понад 40 % кормового протеїну до пептидів, амінокислот і, головним чином, до амоніаку [19–23]. У практиці годівлі небажано, коли якісний протеїн високобілкових кормів швидко розщеплюється в рубці, де повинні використовуватися білкові, а також небілкові сполуки інших кормів (сіно, сінаж, силос) [24–26]. Якщо в раціоні міститься багато розщеплюваного протеїну, мікроорганізми передшлунків розщеплюють його до амоніаку і не встигають використовувати весь для побудови тіла. Тому мета годівлі полягає в тому, що б у раціоні був баланс розщеплюваного і нерозщеплюваного протеїну [27–29].

Для цього виводять нові сорти бобових і хрестоцвітих культур зі зниженим умістом антипоживних речовин, які успішно можна використовувати в раціонах сільськогосподарських тварин, у тому числі ремонтних бичків – для підвищення трансформації поживних речовин у продукцію. Разом з тим, у дослідженнях багатьох вчених отримано суперечливі дані стосовно впливу згодовування зерна люпину, гороху та інших культур на продуктивні якості тварин [13–15].

**Метою дослідження** було вивчити ефективність згодовування ремонтним бичкам раціонів з різною якістю протеїну.

**Матеріал і методи дослідження.** Дослідження проведено на 3-х групах ремонтних бичків у віці 12–18 місяців з середньою початковою живою масою 363–367 кг, за схемою, наведеною в таблиці 1.

Таблиця 1 – Схема досліду

Група	Кількість тварин, голів	Жива маса на початок досліду, кг	Вміст у раціоні протеїну, % до норми	
			сирий	нерозщеплюваний
I контрольна	12	363	100	90
II дослідна	12	365	100	100
III дослідна	12	367	100	110

Кількість нерозщеплюваного протеїну в раціоні ремонтних бичків контрольної групи була нижчою на 10 % від прийнятої норми. Вміст нерозщеплюваного протеїну в раціоні тварин II дослідної групи відповідав прийнятій нормі за рахунок екструдованих гороху і люпину, а також лляної макухи.

У бичків III дослідної групи рівень нерозщеплюваного протеїну в раціоні був вищим норми на 10 % за рахунок введення до складу зернофуражу екструдованого зерна бобових і лляної макухи.

Рівень розщеплюваного і нерозщеплюваного протеїну регулювали шляхом введення лляної макухи і екструдованого зерна гороху і люпину.

Аналіз хімічного складу кормів та продуктів обміну проводили в лабораторії зоотехнічного аналізу РУП «НВЦ НАН Білорусі з тваринництва» за схемою загального зоотехнічного аналізу: первинна, гігроскопічна і загальна волога (ГОСТ 13496.3-92); загальний азот, сира клітковина, сирий жир, сира зола (ГОСТ 13496.4-93; 13496.2-91; 13492.15-97; 26226-95); кальцій, фосфор (ГОСТ 26570-95; 26657-97); суха і органічна речовина, БЕВ, каротин за загальноприйнятими методиками.

Вміст нерозщеплюваного протеїну визначали методом *in situ* на тваринах з хронічною фістулою рубця, кількість і якість спермопродукції – за методикою, прийнятою в елевєрі.

У дослідях вивчали:

- загальний зоотехнічний аналіз кормів – за загальноприйнятими методиками;
- поїдання кормів раціону бичками – методом обліку заданих кормів та їх залишків, проведеною контрольною годівлею один раз у декаду у дві суміжні доби;
- склад рубцевої рідини (величина рН, ЛЖК, чисельність інфузорій, амоніаку, азотистих фракцій) – за загальноприйнятими методиками;
- перетравність і використання поживних і мінеральних речовин – за різницею між кількістю речовин, що надійшли з кормом, і виділеними з продуктами обміну;
- морфологічний склад крові: еритроцити, лейкоцити, гемоглобін – приладом Medonic CA 620;
- макро- і мікроелементи в крові: калій, натрій, магній, залізо, цинк, марганець і мідь – на атомно-абсорбційному спектрофотометрі AAS-3 (Німеччина);
- біохімічний склад сироватки крові: загальний білок, сечовина, глюкоза, кальцій, фосфор – приладом CORMAY LUMEN;

- резервну лужність крові – за Неводовим;
- каротин – за Кар-Прайсом в модифікації Юджіна, вітамін А – за Бесс у модифікації Анісімової А.А.;
- живу масу і середньодобові прирости – шляхом індивідуального зважування тварин на початку і в кінці досліду;
- економічну оцінку вирощування бичків – за використання раціонів з різною якістю протеїну.

Цифровий матеріал оброблено методом варіаційної статистики на персональному комп'ютері з використанням пакета аналізу табличного процесора Microsoft Office Excel 2007. Відмінності вважали статистично значущими за  $P < 0,05$ .

**Результати дослідження.** Дослідним тваринам згодовували раціони, що склалися з сіна злаково-бобового, сінажу різнотравного, зернофуражу, патоки (табл. 2). Додатково згодовували горох, люпин, шрот соняшниковий, макуху лляну. Структура раціону тварин контрольної групи була наступною (% за поживністю): сіно – 21 %, сінаж – 31, зернофураж – 38, шрот соняшниковий – 6, патока – 4 %; у молодняку дослідних груп сінаж займав 31,0 %, сіно – 22,5–21,0, зернофураж – 34–30, горох – 3,0–4,5, люпин – 2,5–3,5, макуха лляна – 3,0–6,0, патока – 4,0 %.

Таблиця 2 – Раціони дослідних бичків за фактично з'їденими кормами

Корми (поживні речовини)	Група		
	I	II	III
Сіно злаково-бобове, кг	3,7	4,1	3,8
Сінаж із злаково-бобових сумішей, кг	8,2	8,4	8,4
Зернофураж, кг	2,6	2,4	2,0
Шрот соняшниковий, кг	0,5	-	-
Горох, кг	-	0,2	0,3
Люпин, кг	-	0,2	0,3
Макуха лляна, кг	-	0,2	0,4
Патока кормова, кг	0,4	0,4	0,4
Сіль кухонна, г	80	80	80
Монокальційфосфат, г	90	90	90
В раціоні міститься:			
кормових одиниць	7,92	8,00	8,06
обмінної енергії, МДж	88,5	88,9	92,1
сухої речовини, кг	9,1	9,2	9,3
сирого протеїну, г	1302	1316	1375
перетравного протеїну, г	835	841	852
розщеплюваного протеїну, г	848	774	803
нерозщеплюваного протеїну, г	454	542	572
жиру, г	290	292	295
клітковини, г	1992	2001	1999
крохмалю, г	1010	1090	1095
цукру, г	737	745	743
кальцію, г	68	69	70
фосфору, г	39	38	39
магнію, г	25	26	25
калію, г	68	69	71
сірки, г	24	25	26
заліза, мг	500	510	505
міді, мг	71	73	75
цинку, мг	391	401	405
марганцю, мг	445	450	453
кобальту, мг	6,1	6,3	6,0
йоду, мг	2,9	3,0	3,1
селену, мг	4,9	4,9	4,9
каротину, мг	215	218	220
вітамінів: А, тис. МО	19,5	20,6	20,9
D, тис. МО	5,7	5,9	5,8
E, мг	361	364	365

Як показали результати досліджень, середньодобове споживання сухої речовини бичками дослідних груп знаходилося на рівні 9,1–9,3 кг. В 1 кг сухої речовини у тварин дослідних груп містилося 9,7–9,9 МДж обмінної енергії, що становило 21,5–21,9 %. Цукрово-білкове співвідношення в раціоні тварин I групи становило 0,86, II і III – відповідно 0,87 і 0,88. Статистично значущих відмінностей за концентрацією мінеральних речовин у сухій речовині раціонів між групами не встановлено.

У жуйних тварин основні процеси перетравлення кормів перебігають у передшлунках, і головну роль при цьому грає рубець. Від того, наскільки ефективно в ньому відбувається ферментація, залежить засвоєння поживних речовин раціону і, як наслідок, здоров'я і продуктивність тварини. Рівень і напрям ферментативних процесів у рубці відіграють важливу роль у забезпеченні тварин енергією і протеїном.

Ефективним методом дослідження внутрішнього середовища рубця і оцінювання перетравності в ньому поживних речовин є аналіз складу вмісту рубця.

У рубці, як у бродильній камері, перетравлюється до 70 % сухої речовини раціону, причому це відбувається без участі травних ферментів. Клітковина й інші компоненти корму розщеплюються за допомогою ферментів мікроорганізмів, що містяться в передшлунках.

У вмісті рубця бичків дослідних груп, які споживали раціони з рівнем нерозщеплюваного протеїну за нормою і на 10 % вище, відмічено збільшення вмісту загального азоту на 5,1 і 5,5 %, білкового – на 7,5 і 8,2 % відповідно (табл. 3).

Таблиця 3 – Склад вмісту рубця,  $x \pm S.E.$

Показник	Група		
	I	II	III
pH	7,1±0,11	6,7±0,12	6,5±0,14
Загальний азот, мг%	142,5±3,5	149,8±3,0	150,4±2,6
Білковий азот, мг%	97,5±2,0	104,8±2,6	105,5±2,7
Амоніак, мг%	21,5±0,75	16,9±0,66*	16,3±0,58*
ЛЖК, ммоль/100 мл	9,3±0,85	10,4±0,71	11,3±0,98
Інфузорії, тис. мл	440±25	465±20	494±29

**Примітка:** \* $P < 0,05$  порівняно з контрольною групою.

Вищий рівень загального азоту за рахунок більшої кількості інфузорій у дослідних групах вказує на більш ефективне використання його мікрофлорою, а також сприяє кращому засвоєнню найпростішими амоніаку з рубцевої рідини.

Мікрофлора передшлунків здатна за допомогою ферментів перетравлювати рослинну клітковину, трансформувати амоніачний азот у мікробний білок і синтезувати весь комплекс водорозчинних вітамінів. Вона перетравлює від 50 до 70 % сирової клітковини раціонів.

Потреба жуйних в енергії до 80 %, білку – від 30 до 50 %, значною мірою в макро- і мікроелементах і вітамінах задовольняється за рахунок мікробної ферментації. Бактеріальна маса становить приблизно 10 % від сухої речовини вмісту рубця, а його маса – 4–7 кг. В основному це анаероби – інфузорії і бактерії. Кількість їх варіює в широких межах залежно від виду корму: інфузорії – від 200 тис. до 2 млн/мл, бактерії – від 100 млн до 10 млрд в 1 мл.

Встановлено, що за згодовування кормів, багатих на вуглеводи і білки, кількість інфузорій у рубці збільшується. Збільшення кількості інфузорій у рубці на 5,7–12,3 % свідчить про посилення травних процесів у передшлунках молодняка великої рогатої худоби дослідних груп і збільшення використання протеїну корму в білок тіла мікроорганізмів, які в подальшому стануть джерелом протеїну для тварин.

Ефективність використання азоту корму можна визначити за кількістю амоніаку у вмісті рубця: чим вищий його рівень, тим інтенсивніше відбувається розщеплення протеїну корму і дещо сповільнюється синтез білка. Концентрація амоніаку за звичайних умов годівлі становить від 5 до 40 мг/100 мл. Швидкість утворення амоніаку і його концентрація у вмісті рубця визначаються забезпеченістю раціонів енергією, кількістю розщеплюваного протеїну і використанням амоніаку бактеріями рубця для синтезу білка.

Зниження кількості амоніаку в рубці тварин дослідних груп на 21,0 ( $P < 0,05$ ) і 24,0 % ( $P < 0,05$ ) відповідно свідчить про зниження розщеплення протеїну і поліпшення його використання мікроорганізмами для синтезу білка свого тіла.

Кінцевим продуктом зброджування вуглеводів є леткі жирні кислоти (ЛЖК). Всмоктуючись у кров, вони використовуються організмом для підтримання життєвих функцій і утворення продукції. Всмоктання ЛЖК більш інтенсивно відбувається за низьких значень рН. У вмісті рубця тварин дослідних груп відмічено збільшення кількості ЛЖК на 12,0–21,0 %, що свідчить про більш інтенсивний перебіг гідролізу вуглеводів кормів під впливом раціонів з різною якістю протеїну.

Одним із методів вивчення взаємодії корму і тварини є визначення перетравності.

Перетравність поживних речовин – важливий елемент обміну речовин в організмі тварин, її показники можуть свідчити про якість годівлі тварин.

Перш ніж увійти до складу тіла, продукції, поживні речовини корму повинні бути перероблені – перетравлені в травному тракті. У незмінному вигляді всмоктуються лише вода і глюкоза. Інші вуглеводи, а також білки, жири спочатку повинні бути розщеплені на прості розчинні форми. Тому підготовка компонентів корму до всмоктання є першим етапом обміну речовин між організмом тварини і зовнішнім середовищем.

Перетравність поживних речовин залежить від породи, типу конституції, індивідуальних особливостей тварин, рівня годівлі, структури раціону, хімічного складу і співвідношення між окремими поживними речовинами, введення в раціони преміксів, добавок та ін. У процесі травлення поживні речовини корму розщеплюються на розчинні форми і всмоктуються в кров і лімфу, неперетравлені – виділяються з калом.

Тварини II і III дослідних груп, які споживали раціони з підвищеним рівнем нерозщеплюваного протеїну, краще перетравлювали поживні речовини корму. Так, перетравність сухої і органічної речовини, протеїну достовірно підвищилася на 6,4 і 6,9; 6,4 і 7,1; 5,6 і 5,5 % відповідно. Відмічено тенденцію до підвищення перетравності жиру, вмісту клітковини, безазотистих екстрактивних речовини (БЕВ) (табл. 4).

Таблиця 4 – Коефіцієнти перетравності поживних речовин, %,  $x \pm S.E.$

Показник	Група		
	I	II	III
Суха речовина	53,5 $\pm$ 1,2	59,9 $\pm$ 0,9*	60,4 $\pm$ 1,2*
Органічна речовина	55,7 $\pm$ 0,8	62,1 $\pm$ 1,2*	62,8 $\pm$ 1,5*
Протеїн	53,7 $\pm$ 1,0	59,3 $\pm$ 0,8*	59,2 $\pm$ 0,9*
Жир	57,9 $\pm$ 2,0	59,1 $\pm$ 1,7	58,8 $\pm$ 1,8
Клітковина	54,9 $\pm$ 2,0	57,8 $\pm$ 2,2	58,0 $\pm$ 1,9
БЕВ	73,5 $\pm$ 2,4	75,8 $\pm$ 2,1	76,3 $\pm$ 2,3

**Примітка:** \* $P < 0,05$  порівняно з контрольною групою.

Зміни у фізіологічному стані тварин можна виявити за допомогою гематологічних досліджень. З огляду на це, під час проведення науково-господарського дослідження вивчення крові повинно бути обов'язковим. Кров обумовлює перебіг процесів обміну речовин – транспортування до клітин органів і тканин поживних речовин, кисню і виділення продуктів обміну.

Напрямок обміну речовин, його інтенсивність, фізіологічний стан організму тварин впливають на біохімічний і морфологічний склад крові. Її склад має тісний взаємозв'язок з біологічними особливостями тварин і залежить від статі, віку, умов годівлі та утримання.

Зміна складу крові позначається на стані окремих тканин і органів, а порушення функцій останніх значною мірою впливає на кров.

У результаті аналізу морфо-біохімічного складу крові встановлено, що всі досліджені показники перебували в межах фізіологічних норм з незначними коливаннями між групами. Це дає змогу судити про нормальний перебіг обмінних процесів у організмі тварин дослідних груп (табл. 5).

Основну масу формених елементів крові (40 %) становлять еритроцити. Швидкий обмін між кров'ю і тканинами пояснюється тим, що еритроцити завдяки своїй формі і великій кількості утворюють величезну внутрішню поверхню, здатну адсорбувати різні речовини, що надходять у кров [14]. Крім того, еритроцити беруть участь у регуляції кислотно-лужної рівноваги в організмі, в буферній дії крові. Найважливішою фізіологічною функцією еритроцитів, нерозривно пов'язаною з властивостями гемоглобіну, є дихальна. Найвищий рівень гемоглобіну в крові як основного постачальника кисню в організм тварин був у бичків II дослідної групи, що вказувало на більш ефективне використання поживних речовин корму.

Таблиця 5 – Морфо-біохімічний склад крові,  $x \pm S.E.$ 

Показник	Група		
	I	II	III
Гемоглобін, г/л	92,4±0,84	93,7±0,69	93,0±0,66
Еритроцити, $10^{12}/л$	7,36±0,50	7,62±0,35	7,48±0,55
Лейкоцити, $10^9/л$	7,42±0,30	7,92±0,18	7,69±0,49
Кислотна ємність, мг %	400±11,55	440±7,31	430±5,33
Сечовина, ммоль/л	4,07±0,15	3,70±0,21	3,8±0,12
Глюкоза, ммоль/л	3,84±0,37	3,88±0,44	3,97±0,38
Загальний білок, г/л	71,6±1,94	72,5±2,05	73,6±2,17
Кальцій, ммоль/л	2,01±0,11	2,36±0,32	2,31±0,34
Фосфор, ммоль/л	1,14±0,32	1,46±0,38	1,40±0,32
Магній, ммоль/л	0,35±0,13	0,33±0,15	0,40±0,09
Залізо, мкмоль/л	15,2±1,21	16,7±0,81	17,12±1,98
Мідь, мкмоль/л	0,11±0,01	0,13±0,03	0,12±0,02
Каротин, мкмоль/л	6,65±0,23	7,20±0,37	7,01±0,32

У крові молодняку II і III дослідних груп відбулося збільшення кількості еритроцитів на 3,5 і 1,6 %, лейкоцитів – на 6,7 і 3,6 % відповідно.

Вміст глюкози в крові телят дослідних груп був вищим порівняно з контрольною на 1,0–3,4 %.

Найважливіше значення в життєдіяльності організму належить білкам крові, які залежно від ступеня дисперсності виявляють здатність до захисту речовин, що знаходяться в плазмі, і утримання їх у розчиненому стані. За змістом загального білка і його фракцій у сироватці крові можна визначити здатність тварин переробляти протеїн кормів у тваринні білки.

Кількість загального білка в сироватці крові бичків II і III груп виявилась вищою порівняно з контрольною на 1,3 і 2,9 % відповідно. Імовірно, це стало результатом активізації метаболічних процесів під час утилізації та синтезу протеїну. У здорових тварин вміст азоту в крові може підвищуватися залежно від надходження в організм білка.

Мінеральні речовини знаходяться в організмі тварин у різному стані – вільному або зв'язаному з білками, ліпідами, вуглеводами. Найбільше значення для визначення фізіологічного стану тварин має вміст у сироватці крові солей кальцію, фосфору і їх співвідношення.

Дослідження показали, що вміст кальцію (2,21–2,36 ммоль/л) в сироватці крові знаходився в межах фізіологічної норми (2,0–3,0 ммоль/л). Значних відмінностей між групами за цим показником не виявлено. Незначне його збільшення в дослідних групах пов'язано з надходженням кальцію в організм з кормів. Вміст неорганічного фосфору знаходився в межах 1,14–1,46 ммоль/л.

Життєдіяльність організму можлива лише за кислотної ємності на рівні 435–450 мг%. Максимальне значення цього показника відзначали у бичків II дослідної групи, що вище на 10 %, ніж у контролі, і на 7,5 %, ніж у III групі.

Спостерігали тенденцію до збільшення вмісту каротину в сироватці крові молодняку II і III дослідних груп на 8,2 і 5,4 %. Очевидно, що зростання рівня каротину в сироватці крові пов'язане з його вмістом у раціоні.

Найбільш повне уявлення про ефективність використання поживних речовин корму та трансформації їх у продукцію у разі включення в раціон молодняку великої рогатої худоби різних кормових добавок дає вивчення енергії росту і м'ясної продуктивності тварин.

Жива маса і енергія росту безпосередньо залежать від умов годівлі та є основними показниками, що характеризують ефективність вирощування тварин. При цьому важливу роль відіграє не тільки кількість і якість кормів, а і збалансованість раціону за основними поживними речовинами, фізіологічний стан тварини, ступінь розвитку шлунково-кишкового тракту та ін. Повноцінно вважають лише ту годівлю, яка забезпечує рівень обмінної енергії та поживних речовин відповідно до потреб тварин. Повноцінна годівля тварин сприяє максимальному росту, розвитку і підвищенню їх продуктивності.

Основними показниками ефективності проведених досліджень є динаміка росту тварин і середньодобовий приріст. Встановлено, що середньодобовий приріст живої маси у бичків контрольної групи становив 980 г, а у дослідних підвищився до 1009–1029 г, або на 3,0 та 5,0 % (табл. 6).

Таблиця 6 – Продуктивність дослідних тварин,  $x \pm S.E.$ 

Показник	Група		
	I	II	III
Жива маса, кг:			
на початку дослідю	363 $\pm$ 4,2	365 $\pm$ 3,9	367 $\pm$ 4,4
в кінці дослідю	451,2 $\pm$ 4,4	455,8 $\pm$ 4,5	459,6 $\pm$ 4,6
Приріст, кг	88,2 $\pm$ 3,9	96,8 $\pm$ 2,4	92,6 $\pm$ 2,7
Середньодобовий приріст, г	980 $\pm$ 19,9	1009 $\pm$ 12,9	1029 $\pm$ 10,7
% до контролю	100	103	105

Аналіз даних за якістю спермопродукції ремонтних бичків показав (табл. 7), що за обсягом еякуляту бички II і III груп перевершували аналогів I групи на 11,0–14,0 %, а за концентрацією спермій – на 9,0–12,0 %.

Таблиця 7 – Якість спермопродукції ремонтних бичків,  $x \pm S.E.$ 

Показник	Група		
	I	II	III
Об'єм еякуляту, мл	2,8 $\pm$ 0,3	3,1 $\pm$ 0,5	3,2 $\pm$ 0,52
Концентрація спермій в еякуляті, млрд/мл	0,75 $\pm$ 0,04	0,82 $\pm$ 0,06	0,84 $\pm$ 0,07
Активність сперми, балів	6,4 $\pm$ 0,9	6,5 $\pm$ 0,4	6,6 $\pm$ 0,3
Середня кількість заморожених доз сперми за дослід	59 $\pm$ 7,3	66 $\pm$ 9,2	67 $\pm$ 9,8

Кількість енергії, відкладеної в приростах бичків II і III дослідних груп, становила 19,9–20,8 МДж, і була більшою на 4,1–9,0 % порівняно з тваринами I групи (табл. 8).

Таблиця 8 – Трансформація енергії раціону в енергію приросту

Група	Енергія приросту, МДж	Трансформація ОЕ раціону в приріст живої маси, %	Затрати ОЕ раціону на 1 МДж приросту, МДж
I	19,10	21,58	4,63
II	19,89	22,37	4,47
III	20,81	22,60	4,40

Трансформація обмінної енергії раціону в приріст живої маси підвищилася з 21,6 (контроль) до 22,4–22,6 %. Витрати енергії раціону в розрахунку на 1 МДж, відкладеної в прирості, знизилася з 4,6 (контроль) до 4,4–4,5 МДж, або на 4,0–5,0 %. Однак найкращі результати відзначено у молодняку III дослідної групи, який отримував раціони з рівнем нерозщеплюваного протеїну вище норми на 10 %.

**Висновок.** Згодовування племінним бичкам живою масою 363–460 кг раціонів, які містили на 10 % вище норми нерозщеплюваного протеїну, підвищувало конверсію обмінної енергії в енергію приросту живої маси на 9,0 %, сприяло збільшенню середньодобових приростів на 5,0 %, обсягу еякуляту – на 14,0, концентрації спермій в еякуляті – на 12,0 %, зниження витрат енергії корму на енергію приросту – на 5,0 %.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Конверсия корма племенными бычками в продукцию при скармливании рационов с разным качеством протеина / В. К. Гурин и др. Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. Жодино. 2016. Т. 51. ч. 1. С. 257–266.
2. Зависимость пищеварения в рубце бычков от соотношения расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе / В. Ф. Радчиков и др. Ученые записки УО "ВГАВМ". 2013. Т. 49. вып. 2. ч. 1. С. 227–231.
3. Радчиков В. Ф., Шнитко Е. А. Использование новых кормовых добавок в рационе молодняка крупного рогатого скота. Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. СКНИИЖ по материалам 6-ой междунар. науч.-практ. конф. 15–17 мая 2013 г. Краснодар, 2013. Ч. 2. С. 151–155.
4. Трансформация энергии рационов бычками в продукцию при использовании сапропеля / В. Ф. Радчиков и др. Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. Жодино, 2014. Т. 49. Ч. 2. С. 148–158.
5. Рубцовое пищеварение бычков при разном соотношении расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе / В. Ф. Радчиков и др. Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. Жодино. 2013. Т. 48. Ч. 1. С. 331–340.
6. Лемешевский В. О., Курепин А. А. Влияние качества протеина на ферментативную активность в рубце и продуктивность растущих бычков. Нива Поволжья. 2013. № 4(29). С. 72–76.
7. Показатели рубцового пищеварения у молодняка крупного рогатого скота в зависимости от соотношения расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе / А. Н. Кот и др. Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. Жодино. 2016. Т. 51. Ч. 2. С. 3–11.

8. Сыворотка молочная казеиновая в кормлении молодняка крупного рогатого скота / А. М. Глинка и др. Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Междунар. науч.-практ. конф. 5–6 июня 2014 г. Волгоград: Волгоградское науч. изд-во. 2014. С. 26–28.
9. Показатели рубцового пищеварения и переваримости питательных веществ при скармливание бычкам в период дорастивания кормов с разной расщепляемостью протеина / Ю. Ю. Ковалевская и др. Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. Жодино. 2011. Т. 46. Ч. 2. С. 47–55.
10. Радчиков В. Ф., Глинка А. М. Кормовые концентраты из отходов свеклосахарного производства для крупного рогатого скота. Стратегия основных направлений научных разработок и их внедрения в животноводстве: материалы международной научно-практической конференции 15-16 октября 2014 г. Оренбург. 2014. С. 164–166.
11. Дашков В. Н., Шведко А. Ф., Шейко И. П., Радчиков В. Ф. Плюшение и консервирование зерна – путь к рентабельности животноводства. Белорусское сельское хозяйство. 2004. № 3. С. 21–22.
12. Ляндышев В. А., Радчиков В. Ф., Гурин В. К., Цай В. П. Использование органического микроэлементного комплекса (ОМЭК) в составе комбикорма КР-2 для молодняка крупного рогатого скота при выращивании на мясо. Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. сб. Гродно. 2014. Т. 26. С. 163–168.
13. Bull Nutrition. Achieving Yearling Breeding. The Cattle Site. URL: <http://www.thecattlesite.com/articles/3508/bull-nutrition-achieving-yearling-breeding/>
14. Bull-inseminator (producer). Maintenance and feeding of breeding bulls. 2018. URL: <https://trendxmexico.com/biznes/4266-byk-osemenitel-proizvoditel-soderzhanie-i-kormlenie-plemennyh-bykov.html> access.
15. Ahmad M., Ali A.A. Growth rate in buffalo and Sahiwal calves under optimum feeding conditions. 15 Annual Rep. LPRI. Bahadar Nagar, Okara, Pakistan. 1994. P. 59–60.
16. Propolis and essential oils additives in the diets improved animal performance and feed efficiency of bulls finished in feedlot / M.V. Valero et al. Acta Scientiarum Anim Sci. 2014. 36. P. 419–426.
17. Rivera-Méndez C., Plascencia A., Torrentera N., Zinn R. A. Effect of level and source of supplemental tannin on growth performance of steers during the late finishing phase. J Appl Anim Res. 2017. 45 (1). P. 199–203.
18. Reti K. L., Thomas M. C., Yanke L. J., Selinger L. B. Effect of antimicrobial growth promoter administration on the intestinal microbiota of beef cattle. Gut Pathog. 2013. 5 (8). P. 1–16.
19. Mudgal V., Baghel R.P.S. Effect of probiotic supplementation on growth performance of pre-ruminant Buffalo (Bubalus bubalis) calves. Buffalo Bulletin. 2010. 29 (3). P. 225–228.
20. Kumar D.S., Chigurupati S., Prasad R.M.V. Prasad Effect of yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on the ruminal microbial population in buffalo bulls. Buff Bull. 2013. 32. P. 116–119.
21. Application of herbal feed additives in animal nutrition-a review / M. Kumar et al. Int J Lives Res. 2014. 4. P. 1–8.
22. Effect of glycerine and essential oils (*Anacardium occidentale* and *ricinus Communis*) on animal performance, feed efficiency and carcass characteristics of crossbred bulls finished in a feedlot system / O. T. B. Cruz et al. Ital. J. Anim Sci. 2014. 13 (4). P. 34–92.
23. A Case of Cutaneous Apocrine Adenocarcinoma in a 10 days old Buffalo calf / W.L.N.V. Vara Prasad et al. Journal of Livestock Science. 2017. 8. P. 35–37.
24. Performance and carcass quality of Czech Fleckvieh, Charolais and Charolais × Czech Fleckvieh bulls fed diets based on different types of silages / L. Bartoň et al. Czech J. Anim. Sci. 2007. 52. P. 269–276. Doi: <https://doi.org/10.17221/2267-CJAS>
25. Vieira C., Cerdeño A., Serrano E., Mantecón A.R. Czech Adult steers for beef production: breed effect on animal performance, retail yield and carcass quality. J. Anim. Sci. 2006. 51. P. 467–474. Doi: <https://doi.org/10.17221/3966-CJAS>
26. Bozkurt Y., Ozkaya S., ApDewi I. Czech Association between aggressive behaviour and high-energy feeding level in beef cattle. J. Anim. Sci. 2006. 51. P. 151–156.
27. Высококачественная говядина при использовании продуктов переработки рапса в кормлении бычков / В. Ф. Радчиков и др. Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве: сб. науч. ст. по материалам междунар. науч.-практ. интернет-конф. г. Ставрополь 4–5 февраля 2015 г. Ставрополь: Агрисю 2015. Т. 1. С. 300–308.
28. Симоненко Е. П., Радчиков В. Ф., Цай В. П. Перспективы использования консерванта-обогапителя при заготовке кукурузного силоса и его влияние на переваримость и продуктивные качества молодняка. 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. Ставрополь 23–24 нояб. 2007 г. Ставрополь: Агрис. 2007. С. 30–33.
29. Повышение эффективности производства говядины за счёт включения в рацион бычков кормов из рапса / В. Ф. Радчиков и др. Актуальні питання технології продукції тваринництва: збірник статей II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції 26–27 жовтня 2017 року. Полтава. 2017. С. 53–59.

#### REFERENCES

1. Gurin, V.K. (2016). Konversiya korma plemennyimi bychkami v produktsiyu pri skarmliwanii ratsionov s raznym kachestvom protein [Conversion of feed by breeding bulls to products when feeding diets with different quality of protein]. Zootechnical science of Belarus: Sat. scientific tr. Zhodino. Vol. 51, Part 1. pp. 257–266.
2. Radchikov, V.F. (2013). Zavisimost pischevareniya v rubtse bychkov ot sootnosheniya rasscheplyaemogo i nerasscheplyaemogo proteina v ratsione [The dependence of digestion in the rumen of bulls on the ratio of split and non-cleavable protein in the diet]. Scientific notes UO "VGAVM". Vol. 49, Issue 2, Part 1, pp. 227–231.
3. Radchikov, V.F., Shnitko, E.A. (2013). Ispolzovanie novyih kormovyih dobavok v ratsione molodnyaka krupnogo rogatogo skota [The use of new feed additives in the diet of young cattle]. Nauchnyie osnovyi povysheniya produktivnosti selskohozyaystvennyih zhivotnyih: sb. науч. тр. SKNIIZh по материалам 6-oy mezhdunar. науч.-практ. конф. 15–17 мая



2013 g. [Scientific basis for improving the productivity of farm animals: Sat. scientific tr. SKNIIG on materials of the 6th international. scientific-practical conf. May 15-17, 2013]. Krasnodar, Part 2, pp. 151–155.

4. Radchikov, V.F. (2014). Transformatsiya energii ratsionov byichkami v produktsiyu pri ispolzovanii sapropelya [Transformation of energy rations by bulls into products using sapropel]. Zootechnical science of Belarus: Sat. scientific tr. Zhodino, Vol. 49, Part 2, pp. 148–158.

5. Radchikov, V.F. (2013). Rubtsovoe pischevarenie byichkov pri raznom sootnoshenii rasscheplyaemogo i nerasscheplyaemogo proteina v ratsione [Cicatricial digestion of bulls with different ratios of cleavable and non-cleavable protein in the diet]. Zootechnical science of Belarus: Sat. scientific tr. Zhodino, Vol. 48, Part 1, pp. 331–340.

6. Lemeshevskiy, V.O., Kurepin, A.A. (2013). Vliyanie kachestva proteina na fermentativnuyu aktivnost v rubtse i produktivnost rastuschih byichkov [The effect of protein quality on the enzymatic activity in the rumen and the productivity of growing bulls]. Niva Volga, no. 4(29), pp. 72–76.

7. Kot, A. N. (2016). Pokazateli rubtsovogo pischevareniya u molodnyaka krupnogo rogatogo skota v zavisimosti ot sootnosheniya rasscheplyaemogo i nerasscheplyaemogo proteina v ratsione [Indicators of cicatricial digestion in young cattle, depending on the ratio of the cleavable and non-cleavable protein in the diet]. Zootechnical science of Belarus: Sat. scientific tr. Zhodino, Vol. 51, Part 2, pp. 3–11.

8. Glinkova, A. M. (2014). Syivorotka molochnaya kazeinovaya v kormlenii molodnyaka krupnogo rogatogo skota [Casein milk serum in feeding young cattle]. Novyie podhodyi, printsipy i mehanizmyi povyisheniya effektivnosti proizvodstva i pererabotki selskohozyaystvennoy produktsii: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. 5–6 iyunya 2014 g. [New approaches, principles and mechanisms to improve the efficiency of production and processing of agricultural products: materials of the Intern. scientific-practical conf. June 5–6, 2014]. Volgograd, Volgograd Scientific. publishing house. pp. 26–28.

9. Kovalevskaya, Yu. Yu. (2011). Pokazateli rubtsovogo pischevareniya i perevarimosti pitatelnykh veschestv pri skarmlivanii byichkam v period doraschivaniya kormov s raznoy rasscheplyaemostyu protein [Indicators of cicatricial digestion and digestibility of nutrients when fed to gobies during the rearing period of feeds with different protein cleavage]. Zootechnical science of Belarus: Sat. scientific tr. Zhodino. Vol. 46, Part 2, pp. 47–55.

10. Radchikov, V. F., Glinkova, A. M. (2014). Kormovyye kontsentraty iz othodov sveklosaharnogo proizvodstva dlya krupnogo rogatogo skota [Feed concentrates from beet sugar production for cattle]. Strategiya osnovnykh napravleniy nauchnykh razrabotok i ih vnedreniya v zhivotnovodstve: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii 15-16 oktyabrya 2014 g. [The strategy of the main directions of scientific research and their implementation in animal husbandry: materials of the international scientific-practical conference October 15-16, 2014]. Orenburg, pp. 164–166.

11. Dashkov, V.N., Shvedko, A.F., Sheyko, I.P., Radchikov, V.F. (2004). Plyuschenie i konservirovanie zerna – put k rentabelnosti zhivotnovodstva [Flattening and canning of grain is the way to the profitability of animal husbandry]. Belarusian agriculture. no. 3, pp. 21–22.

12. Lyundyshchev, V.A., Radchikov, V.F., Gurin, V.K., Tsay, V.P. (2014). Ispolzovanie organicheskogo mikroelementnogo kompleksa (OMEK) v sostave kombikorma KR-2 dlya molodnyaka krupnogo rogatogo skota pri vyirashchivanii na myaso [The use of an organic microelement complex (OMEK) as part of the KR-2 feed for young cattle when grown on meat]. Agriculture – problems and prospects: Sat. scientific Sat Grodno. Vol. 26, pp. 163–168.

13. Bull Nutrition. Achieving Yearling Breeding. The Cattle Site. URL: <http://www.thecattlesite.com/articles/3508/bull-nutrition-achieving-yearling-breeding/>

14. Bull-inseminator (producer). Maintenance and feeding of breeding bulls. (2018). URL: <https://trendxmexico.com/biznes/4266-byk-osemenitel-proizvoditel-soderzhanie-i-kormlenie-plemennyh-bykov.html> access.

15. Ahmad, M. Ali, A.A. (1994). Growth rate in buffalo and Sahiwal calves under optimum feeding conditions. 15 Annual Rep. LPRI. Bahadar Nagar, Okara, Pakistan. pp. 59–60.

16. Valero, M.V. (2014). Propolis and essential oils additives in the diets improved animal performance and feed efficiency of bulls finished in feedlot. Acta Scientiarum Anim Sci. 36, pp. 419–426.

17. Rivera-Méndez, C., Plascencia, A., Torrentera, N., Zinn, R. A. (2017). Effect of level and source of supplemental tannin on growth performance of steers during the late finishing phase. J Appl Anim Res. 45 (1), pp. 199–203.

18. Reti, K. L., Thomas, M.C., Yanke, L.J., Selinger, L.B. (2013). Effect of antimicrobial growth promoter administration on the intestinal microbiota of beef cattle. Gut Pathog. 5 (8), pp. 1–16.

19. Mudgal, V., Baghel, R.P.S. (2010). Effect of probiotic supplementation on growth performance of pre-ruminant Buffalo (*Bubalus bubalis*) calves. Buffalo Bulletin. 29 (3), pp. 225–228.

20. Kumar, D.S., Chigurupati, S., Prasad, R.M.V. (2013). Prasad Effect of yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on the ruminal microbial population in buffalo bulls. Buff Bull. 32, pp. 116–119.

21. Kumar, M. (2014). Application of herbal feed additives in animal nutrition-a review. Int J Lives Res. 4, pp. 1–8.

22. Cruz, O. T. B. (2014). Effect of glycerine and essential oils (*Anacardium occidentale* and *ricinus Communis*) on animal performance, feed efficiency and carcass characteristics of crossbred bulls finished in a feedlot system. Ital. J. Anim Sci. 13 (4), pp. 34–92.

23. Vara Prasad, W.L.N.V. (2017). A Case of Cutaneous Apocrine Adenocarcinoma in a 10 days old Buffalo calf. Journal of Livestock Science. 8, pp. 35–37.

24. Bartoň, L. (2007). Performance and carcass quality of Czech Fleckvieh, Charolais and Charolais × Czech Fleckvieh bulls fed diets based on different types of silages. Czech J. Anim. Sci. 52, pp. 269–276. Available at: <https://doi.org/10.17221/2267-CJAS>.

25. Vieira, C., Cerdeño, A., Serrano, E., Mantecón, A.R. (2006). Adult steers for beef production: breed effect on animal performance, retail yield and carcass quality. Czech J. Anim. Sci. 51, pp. 467–474. Available at: <https://doi.org/10.17221/3966-CJAS>.

26. Bozkurt, Y., Ozkaya, S., ApDewi, I. (2006). Czech Association between aggressive behaviour and high-energy feeding level in beef cattle. J. Anim. Sci. 51, pp. 151–156.

27. Radchikov, V.F. (2015). Vyisokokachestvennaya govyadina pri ispolzovanii produktov pererabotki rapsa v kormlenii byichkov [High-quality beef using rapeseed by-products in feeding bulls]. Innovatsii i sovremennyye tehnologii v selskom hozyaystve: sb. nauch. st. po materialam mezhdunar. nauch.-prakt. internet-konf. g. Stavropol 4–5 fevralya 2015 g. [Innovation and modern technology in agriculture: Sat. scientific Art. According to the materials of the Intern. scientific-practical internet conf. Stavropol February 4-5, 2015]. Stavropol: Agrusyu, Vol. 1, pp 300–308.

28. Simonenko, E. P., Radchikov, V. F., Tsay, V. P. (2007). Perspektivy ispolzovaniya konservanta-obogatitelya pri zagotovke kukuruznogo silosa i ego vliyanie na perevarimost i produktivnyie kachestva molodnyaka [Prospects for the use of a preservative-enrichment agent in harvesting corn silage and its effect on the digestibility and productive qualities of young animals]. Aktualnyie voprosy zootehnicheskoy nauki i praktiki kak osnova uluchsheniya produktivnyih kachestv i zdorovya selskohozyaystvennyih zhivotnyih: sb. nauch. tr. po materialam V Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Stavropol 23–24 noyab. 2007 g. [Topical issues of zootechnical science and practice as a basis for improving the productive qualities and health of farm animals: Sat. scientific tr. Based on materials of the V Intern. scientific-practical conf.]. Stavropol: Agrus. pp. 30–33.

29. Radchikov, V.F. (2017). Povyishenie effektivnosti proizvodstva govyadiny za schYot vklucheniya v ratsion byichkov kormov iz rapsa [Improving the efficiency of beef production due to the inclusion in the diet of bulls feed from rapeseed]. Aktualni pitannya tehnologiyi produktsiyi tvarinnitstva: zblrnik stately II VseukrayinskoYi naukovopraktichnoYi Internet-konferentsiyi 26–27 zhovtnya 2017 roku. [Current food technologies of the production of products: a list of articles of the 2nd All-Ukrainian Scientific Scientific Practical Internet Conferences 26–27 December 2017]. Poltava, pp. 53–59.

### **Оптимизация содержания протеина в рационах племенных бычков**

**Разумовский Н.П., Богданович Д.М.**

Изучено эффективность скармливания ремонтным бычком рационами с разным качеством протеина.

Исследования проведены на 3-х группах ремонтных бычков в возрасте 12–18 месяцев, средней начальной живой массой 363–367 кг.

Количество нерасщепляемого протеина в рационе ремонтных бычков контрольной группы было ниже на 10 % от принятой нормы, II опытной группы – соответствовало принятой норме за счет экструдированных гороха, люпина и льняного жмыха. У бычков III опытной группы уровень нерасщепляемого протеина в рационе был выше нормы на 10 %.

Установлено, что в рубцовом содержимом бычков опытных групп, потреблявших рационы с уровнем нерасщепляемого протеина по норме и на 10 % выше ее, отмечено увеличение содержания общего азота на 5,1 и 5,5 %, белкового – на 7,5 и 8,2 % соответственно. Установлено достоверное снижение количества аммиака в рубце опытных животных на 21,0 (P<0,05) и 24,0 % (P<0,05) соответственно, что свидетельствует о снижении расщепления протеина и улучшении его использования микроорганизмами для синтеза белка.

Животные II и III опытных групп, потреблявшие рационы с повышенным уровнем нерасщепляемого протеина, лучше переваривали питательные вещества корма. Так, переваримость сухого и органического веществ, протеина достоверно повысилась на 6,4 и 6,9; 6,4 и 7,1; 5,6 и 5,5 %. Отмечена тенденция к повышению переваримости жира, клетчатки, БЭВ.

В результате анализа морфо-биохимического состава крови не установлено существенных различий по всем изучаемым показателям не установлено, все они находились в пределах физиологической нормы. Однако отмечено увеличение содержания в крови бычков II опытной группы общего белка на 4,0 %, общего и белкового азота – на 4,0–5,0 %, а у молодняка III опытной группы эти показатели повысились соответственно на 6,5 и 7,0 %.

Среднесуточный прирост живой массы у бычков контрольной группы составил 980 г, а в опытных повысился до 1009–1029 г, или на 3,0 и 5,0 %.

По объему эякулята бычки II и III групп превосходили аналогов I группы на 11,0–14,0 %, а концентрации спермы – на 9,0–12,0 %.

Количество энергии, отложенной в приросте бычков II и III опытных групп, составило 19,89–20,81 МДж, или на 4,1–9,0 % больше, чем в I контрольной группы.

Трансформация обменной энергии рациона в прирост живой массы повысилась с 21,58 (контроль) до 22,37–22,60 %. Затраты энергии рациона в расчете на 1 МДж, отложенной в приросте, снизились с 4,63 (контроль) до 4,40–4,47 МДж, или на 4,0–5,0 %. Лучшие результаты отмечены у молодняка III опытной группы, получавшего рационы с уровнем нерасщепляемого протеина выше нормы на 10,0 %.

**Ключевые слова:** бычки, рационы, корма, расщепляемый протеин, нерасщепляемый протеин, рубцовое пищеварение, продуктивность.

### **The Improvement of protein diet standards for breeding bulls**

**Razumovski N., Bogdanovich D.**

The research was conducted in 3 groups of rearing bulls aged 12–18 months, with an average initial live weight of 363–367 kg.

The amount of non-degradable protein in diet of rearing bulls of the control group was lower by 10 % of the accepted standard. The second experimental group corresponded to the accepted standard due to extruded peas, lupine and flax meal. The level of non-degradable protein in III experimental group was above the standard by 10 %.

The research helped to determine that experimental groups of bulls that consumed food with the level of non-degradable protein according to the standard and 10 % higher in the rumen content has an increased level of total nitrogen by 5.1 % and 5.5 % and protein – by 7.5 and 8.2 % respectively. A significant reduction in the amount of ammonia in the rumen of experimental animals was determined by 21 (P<0.05) and 24.0 % (P<0.05), respectively, which indicates the decrease in protein degradability and improvement of its use by microorganisms for protein synthesis.

Animals of II and III experimental groups consuming food with higher levels of non-degradable protein digested feed nutrients better. Thus, digestibility of dry and organic substances and protein significantly increased by 6.4 and 6.9; 6.4 and 7.1; 5.6 and 5.5 %. There is a tendency to increase of digestibility of fat, fiber and BEV.

As a result of the analysis of the morphological and biochemical composition of blood, it was determined that there were no significant differences in all of the studied parameters, they all ranged within the physiological standard. However, there was an increase of total protein by 4.0 %, total and protein nitrogen – by 4.0–5.0 % in bulls' blood of the II experimental group, while in young animals of III experimental group these indicators increased respectively by 6.5 and 7.0 %.

The research has shown that the average daily weight gain of the bulls in control group was 980 g, and in the experimental ones it increased to 1009–1029 g or by 3.0 and 5.0 %.

As for the volume of ejaculate, bulls of II and III groups surpassed their coevals of group I by 11.0–14.0 %, and by semen concentrations – by 9.0–12.0 %.

The energy in weight gain of bulls of II and III experimental groups ranged 19.9–20.8 MJ, or 4.1–9.0 % and was higher compared to group I.

The transformation of metabolizable energy of diet into body weight gain increased from 21.6 % (control) to 22.4–22.6 %. The energy spent on diet per 1 MJ for weight gain decreased from 4.6 MJ (control) to 4.4–4.5 MJ or by 4.0–5.0 %. However, the best results were observed in young animals of III experimental group, who received diets with the level of non-degradable protein in the amount of 10 % above the standard.

**Key words:** calves, diet, feed, degradable protein, non-degradable protein, rumen digestion, performance.

*Надійшла 02.04.2019 р.*