

**Д. И. Комлач<sup>1</sup>, Е. Л. Жилич<sup>1</sup>, В. Ф. Радчиков<sup>2</sup>, И. Ф. Горлов<sup>3</sup>, Е. О. Гливанский<sup>2</sup>,  
Г. В. Бесараб<sup>2</sup>, Д. В. Медведева<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»  
г. Минск, Республика Беларусь  
E-mail: npc\_mol@mail.ru

<sup>2</sup> РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»  
г. Жодино, Республика Беларусь  
E-mail: labkrs@mail.ru

<sup>3</sup> ГНУ «Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции»  
г. Волгоград, Российская Федерация

<sup>4</sup> УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»  
г. Витебск, Республика Беларусь

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ КОРОВАМ КОРМОВОГО КОНЦЕНТРАТА НА ОСНОВЕ ЖОМА ПАТОКИ И ДЕФЕКАТА**

*Аннотация.* Включение в рацион коров кормового концентрата, приготовленного из вторичных продуктов переработки сахарной свеклы (сухой жом, патока, кормовой дефекаат), в количестве 15–25 % в составе комбикорма обеспечивает увеличение потребления кормов рациона, усиление пищеварительных процессов в рубце, что способствует улучшению переваримости питательных веществ корма на 1,8–7,8 % и использования азота на синтез белка тела животных на 3,6–7,8 %.

*Ключевые слова:* коровы, патока, жом, дефекаат, кормовой концентрат, переваримость.

**D. I. Komlach<sup>1</sup>, E. L. Zhilich<sup>1</sup>, V. F. Radchikov<sup>2</sup>, I. F. Gorlov<sup>3</sup>, E. O. Glivanskiy<sup>2</sup>,  
G. V. Besarab<sup>2</sup>, D. V. Medvedeva<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> RUE “SPC NAS of Belarus on Agricultural Mechanization”  
Minsk, Republic of Belarus  
E-mail: npc\_mol@mail.ru

<sup>2</sup> RUE “SPC NAS of Belarus on Animal Husbandry”  
Zhodino, Republic of Belarus  
E-mail: labkrs@mail.ru

<sup>3</sup> SSI “Volga Scientific Research Institute of Meat and Dairy Products Production and Processing”  
Volgograd, Russia, Russian Federation

<sup>4</sup> EI “Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine”  
Vitebsk, Republic of Belarus

## **THE EFFECTIVENESS OF FEEDING COWS FEED CONCENTRATE BASED ON PULP MOLASSES AND DEFECATE**

*Abstract.* The inclusion in the diet of cows of feed concentrate prepared from secondary products of sugar beet processing (dry pulp, molasses, feed defecate) of 15–25 % in the composition of compound feed provides an increase in feed intake of the diet, strengthening of digestive processes in the rumen, which improves the digestibility of feed nutrients by 1,8–7,8 % and the use of nitrogen for protein synthesis of animal bodies by 3,6–7,8 %.

*Keywords:* cows, molasses, pulp, defecate, feed concentrate, digestibility.

### **Введение**

Обеспечение животных рационами с разнообразными высококачественными кормами, сбалансированными по энергии, питательным, минеральным и биологически активным веществам, способствует получению от них высокой продуктивности [1–4]. В решении данной проблемы определённая роль принадлежит отходам пищевых производств растительного происхождения, которые являются ценным энергетическим, белковым и минеральным сырьём для комбикормо-

вой промышленности, содержат витамины, микроэлементы, ферменты, пробиотики и другие полезные для животных компоненты [5–9].

В рационы сельскохозяйственных животных включают различные побочные продукты промышленности (пищевой, сахарной, крахмальной, маслоэкстракционной, спиртовой). К ним относятся кормовые и побочные продукты от переработки сырья промышленностью. Питательная ценность 1 кг этих кормов колеблется в значительных пределах – от 1,13 (пищевые отходы, свежий жом, мезга) до 12,9 МДж (жмыхи, шроты, меласса) и от 8–10 г (жом, мезга и др.) до 350–400 г (жмыхи, шроты) переваримого протеина. Наибольший удельный вес в кормовом балансе занимают отходы свеклосахарного производства (жом, меласса), спиртового (барда) и маслоэкстракционного (жмыхи, шроты) [10–12]. Самыми распространёнными являются зерновые отходы, свекловичный жом и меласса, спиртовая барда, пивная дробина, продукты переработки семян подсолнечника, сои, рапса и др. [13–15].

### Основная часть

*Целью исследований* явилась оценка эффективности использования кормового концентрата в рационах дойных коров в середине лактации.

Исследования проведены в условиях физиологического корпуса РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству». На фоне научно-хозяйственного опыта проведен физиологический опыт (табл. 1).

Таблица 1. Схема опыта

| Группа        | Количество животных, голов | Продолжительность опыта, дней | Особенности кормления   |
|---------------|----------------------------|-------------------------------|---|
| I контрольная | 3                          | 10                            | Основной рацион (ОР): ОР (силососенажная смесь, сено) + комбикорм |
| II опытная    | 3                          | 10                            | ОР + комбикорм с включением 15 % КК по массе                      |
| III опытная   | 3                          | 10                            | ОР + комбикорм с включением 20 % КК по массе                      |
| IV опытная    | 3                          | 10                            | ОР + комбикорм с включением 25 % КК по массе                      |

В ходе опыта изучены:

- химический состав кормов, кала, мочи – путем исследования их образцов;
- поедаемость кормов – на основании данных взвешивания заданных кормов и их остатков ежедневно;
- переваримость и использование питательных веществ кормов (продолжительность физиологического опыта составила 30 дней, в том числе 7 дней учетного периода, по 3 головы в каждой группе) – путем разницы между поступившими с кормом и выделенными с продуктами выделения;
- показатели рубцового пищеварения – путем взятия рубцовой жидкости от трех бычков из каждой подопытной группы. Содержимое рубца отбиралось через фистулу спустя 2–2,5 часа после утреннего кормления в течение двух дней с определением в ней величины рН, общего азота, аммиака, общего количества летучих жирных кислот;
- для контроля за физиологическим состоянием животных и качеством протекающих в их организме обменных процессов в конце опытов проводили отбор крови у трех животных из каждой группы и исследовали ее показатели: морфологический состав – эритроциты, лейкоциты и гемоглобин (в цельной крови), биохимический состав сыворотки крови: общий белок, мочевины, глюкоза, кальций, фосфор, минеральный состав.

В результате учет расхода кормов показал, что концентраты, задаваемые животным нормированно, съедались полностью, а в потреблении кормосмеси отмечены некоторые различия, которые оказали определенное влияние на поступление в организм коров питательных веществ (табл. 2).

Таблица 2. Потребление питательных веществ рациона, г/гол./сутки

| Показатель            | Группа      |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | I           | II          | III         | IV          |
| Сухое вещество        | 19449 ± 500 | 20071 ± 400 | 20597 ± 325 | 20818 ± 430 |
| Органическое вещество | 18106 ± 370 | 18682 ± 370 | 19186 ± 118 | 19375 ± 210 |
| Протеин               | 2588 ± 65   | 2656 ± 65   | 2699 ± 80   | 2743 ± 75   |
| Жир                   | 594 ± 15    | 607 ± 14    | 616 ± 8     | 626 ± 12    |
| Клетчатка             | 4101 ± 139  | 4278 ± 147  | 4371 ± 107  | 4469 ± 130  |
| БЭВ                   | 10823 ± 170 | 11141 ± 149 | 11500 ± 131 | 11537 ± 135 |

Исследованиями установлено, что коровы опытных групп, поедавшие комбикорм с вводом 15–20–25 % кормового концентрата по массе, получали с рационом различное количество питательных веществ.

Самое низкое потребление питательных веществ отмечено у коров контрольной группы, получавших с рационом стандартный комбикорм. В контрольной группе снижение потребления по отношению к II, III и IV опытным группам произошло по сухому и органическому веществу на 3,2–7,0 %, протеину – на 2,6–6,0, жиру – 2,2–5,4, клетчатке – 4,3–9,0 и БЭВ – на 2,9–6,6 %.

В процессе рубцового пищеварения определялась величина рН рубцовой жидкости – очень важный параметр, характеризующий состояние кислотно-щелочного равновесия в рубцовой жидкости. Он отражает состояние существующего равновесия между ЛЖК и молочной кислотой, с другой стороны – между аммиаком, бикарбонатами и фосфатами, а в некоторых случаях – и с другими буферными системами.

В наших исследованиях (табл. 3) величина рН содержимого у коров была практически одинаковой и находилась на уровне 6,8–6,9 %, что соответствует физиологической норме.

Таблица 3. Рубцовое пищеварение подопытных животных

| Показатель        | Группа       |              |             |              |
|-------------------|--------------|--------------|-------------|--------------|
|                   | I            | II           | III         | IV           |
| рН                | 6,9 ± 0,40   | 6,8 ± 0,49   | 6,7 ± 0,42  | 6,8 ± 0,45   |
| ЛЖК, ммоль/100 мл | 10,2 ± 2,14  | 10,7 ± 2,71  | 11,3 ± 2,80 | 11,5 ± 2,8   |
| Общий азот, мг%   | 140,0 ± 3,44 | 146,0 ± 3,55 | 149,0 ± 3,1 | 149,0 ± 3,21 |
| Аммиак, мг%       | 16,7 ± 0,45  | 16,2 ± 1,71  | 13,8 ± 0,55 | 13,5 ± 0,69  |

Количество ЛЖК, образуемое в рубце, может более чем на 30 % обеспечить потребность в энергии коровы. Максимум образования ЛЖК отмечается через 3–5 ч после кормления. Уксусная кислота составляет 60–70 % общего количества ЛЖК, пропионовая – 15–20 %, масляная – 10–15 %.

В наших исследованиях содержание ЛЖК в рубцовой жидкости у подопытных коров находилось в пределах 10,2–11,5 ммоль/100 мл. Отмечено повышение концентрации ЛЖК у животных III и IV группы, получавших комбикорм с включением кормового концентрата в количестве 20–25 %, по сравнению с контролем, однако различия недостоверны.

Быстро размножающаяся микрофлора преджелудков нуждается в значительном количестве азотистых соединений для построения своего тела. В настоящее время считают доказанным, что лучше всего микробиологические процессы в рубце протекают тогда, когда соотношение протеина и сахара равно 1:1,5, то есть на 1 кг переваримого протеина в рационе приходится 1,5 кг растворимых углеводов (сахаров).

Исследованиями установлено, что уровень общего азота в рубцовой жидкости III и IV опытных групп находился на одинаковом уровне и тем не менее оказался выше контрольной группы на 6,4 %, а у сверстников II группы – на 4,3 %.

На интенсивность микробиального синтеза белка указывает уровень аммиака в рубцовой жидкости. В исследованиях установлено, что самое низкое количество аммиака в содержимом рубца отмечено у животных III и IV опытной группы, потреблявших комбикорма с 20 и 25 % по массе кормовых концентратов, что меньше на 17 и 18 % ( $P < 0,05$ ), чем у контрольной группы дойных коров, и на 2,4–2,7 мг в 100 мл в сравнении с животными II опытной группы, потребляв-

шими комбикорм с 15 % по массе в его составе кормовых концентратов. Содержание аммиака в рубце бычков II опытной группы оказалось ниже по отношению к контролю на 3,0 %.

Важным показателем, определяющим питательную ценность и продуктивное действие рациона, является переваримость кормов. Из данных табл. 4 видно, что лучшие показатели в переваримости питательных веществ отмечены у животных опытных групп, получавших в составе комбикорма кормовой концентрат в количестве 15, 20 и 25 %.

Таблица 4. Переваримость питательных веществ, %

| Показатель            | Группа      |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | I           | II          | III         | IV          |
| Сухое вещество        | 69,8 ± 1,10 | 72,3 ± 1,61 | 72,0 ± 1,88 | 73,4 ± 2,21 |
| Органическое вещество | 70,1 ± 1,09 | 74,5 ± 1,99 | 76,6 ± 1,05 | 77,9 ± 1,37 |
| Протеин               | 63,9 ± 1,32 | 65,7 ± 1,87 | 65,9 ± 2,11 | 66,5 ± 2,05 |
| Жир                   | 61,7 ± 1,06 | 66,2 ± 2,34 | 67,4 ± 2,57 | 68,1 ± 1,01 |
| Клетчатка             | 65,2 ± 1,44 | 67,9 ± 1,61 | 68,7 ± 1,77 | 69,8 ± 1,49 |
| БЭВ                   | 77,4 ± 1,01 | 82,2 ± 2,27 | 82,8 ± 0,90 | 83,0 ± 0,88 |

Так, у коров II и IV опытных групп коэффициенты переваримости органического вещества, протеина, жира, клетчатки, БЭВ были выше на 3,1–11,1 % по сравнению с животными контрольной группы.

Наибольшие различия по отношению к коровам контрольной группы наблюдались в переваримости органического вещества в III и IV группах на 6,5–7,8 п.п. ( $P < 0,05$ ), жира – на 5,7–6,4 ( $P < 0,05$ ) и БЭВ – на 5,4–5,6 п.п. ( $P < 0,05$ ).

Анализ данных баланса азота показывает, что как поступление азота с кормом, так и его выделение из организма имело межгрупповые различия (табл. 5).

Таблица 5. Баланс и использование азота, г

| Показатель                   | Группа       |              |              |              |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                              | I            | II           | III          | IV           |
| Поступило с кормом, г        | 309,1 ± 6,73 | 345 ± 5,41   | 364,5 ± 4,61 | 371,1 ± 6,01 |
| Выделено с калом, г          | 110,2 ± 1,82 | 112,6 ± 1,33 | 120,3 ± 1,64 | 122,2 ± 1,73 |
| Переварено, г                | 198,9 ± 4,59 | 233 ± 5,15   | 244 ± 5,35   | 248,9 ± 5,24 |
| Выделено с мочой, г          | 100,2 ± 6,31 | 113,4 ± 5,98 | 119,7 ± 7,05 | 121,6 ± 5,89 |
| Выделено с молоком, г        | 91,2 ± 7,33  | 109,3 ± 5,1  | 113,4 ± 6,44 | 116,4 ± 6,33 |
| Отложено, г                  | 7,5 ± 2,14   | 10,3 ± 1,05  | 10,9 ± 1,92  | 11,3 ± 1,57  |
| Отложено от принятого, %     | 32,0 ± 0,97  | 36,4 ± 1,36  | 35,2 ± 0,92  | 35,6 ± 1,24  |
| в т. ч. молоко               | 28,3 ± 0,61  | 30,1 ± 0,85  | 31,1 ± 0,83  | 31,7 ± 0,72  |
| Отложено от переваренного, % | 49,9 ± 1,18  | 53,8 ± 1,35  | 51,7 ± 0,94  | 52,3 ± 1,29  |
| в т. ч. молоко               | 45,1 ± 0,27  | 47,3 ± 0,31  | 46,1 ± 0,39  | 46,7 ± 0,42  |

Как видно, у животных опытных групп, получавших рационы с кормовыми концентратами, установлена тенденция к увеличению поступления азота с кормом и выделение его с продуктами обмена на усвоение и использование. Лучшее усвоение азота установлено у бычков III и IV опытных групп, получавших в составе рациона комбикорма с нормой ввода 20 и 25 % по массе кормовых концентратов, что на 22,6 и 25,1 % выше контроля соответственно.

Также дойные коровы этих групп лучше использовали азот, принятый с кормом, по сравнению со сверстниками других групп. Животные II опытной группы, получавшие рацион с нормой ввода 15 % по массе кормовых концентратов в составе комбикорма, усвоили меньше азота по отношению к другим опытным группам, но больше по отношению к контрольной группе на 17,1 %.

Среди факторов кормления важное место занимают минеральные вещества, так как они не синтезируются в организме, но при этом необходимы для деятельности новой клетки. Обменные процессы кальция и фосфора тесно связаны между собой, поэтому целесообразно рассматривать их одновременно.

По поступлению кальция и фосфора отмечены определенные межгрупповые различия (табл. 6).

Таблица 6. Баланс использования кальция и фосфора, г

| Показатель                   | Группа       |              |             |             |
|------------------------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
|                              | I            | II           | III         | IV          |
| <b>Кальций</b>               |              |              |             |             |
| Поступило с кормом, г        | 105,4 ± 3,41 | 108,1 ± 2,63 | 114 ± 1,42  | 117 ± 1,79  |
| Выделено с калом, г          | 53,1 ± 1,21  | 56,0 ± 1,79  | 58,7 ± 2,36 | 59,5 ± 2,13 |
| с мочой, г                   | 5,1 ± 0,75   | 4,8 ± 0,37   | 5,4 ± 0,62  | 5,75 ± 0,55 |
| с молоком, г                 | 25,8 ± 1,71  | 27,3 ± 0,89  | 28,0 ± 1,41 | 29,1 ± 0,97 |
| Баланс ±                     | 21,4 ± 1,93  | 20,0 ± 1,77  | 21,9 ± 2,15 | 22,7 ± 1,89 |
| Использовано на продукцию, % | 23,7 ± 0,65  | 18,5 ± 0,91  | 24,2 ± 1,11 | 25,1 ± 0,87 |
| Использовано на отложение, % | 18,1 ± 1,19  | 22,7 ± 2,14  | 20,1 ± 1,33 | 23,9 ± 1,96 |
| <b>Фосфор</b>                |              |              |             |             |
| Поступило с кормом, г        | 79,1 ± 2,40  | 82,3 ± 1,66  | 86,9 ± 3,10 | 88,8 ± 3,05 |
| Выделено с калом, г          | 25,4 ± 1,34  | 23,7 ± 1,05  | 29,6 ± 1,70 | 30,2 ± 1,52 |
| с мочой, г                   | 1,81 ± 1,77  | 1,99 ± 1,16  | 2,27 ± 1,53 | 2,31 ± 1,17 |
| с молоком, г                 | 32,5 ± 3,31  | 33,9 ± 2,40  | 34,1 ± 2,67 | 35,4 ± 2,33 |
| Баланс ±                     | 19,4 ± 3,28  | 22,7 ± 2,31  | 20,9 ± 2,56 | 20,9 ± 2,50 |
| Использовано на продукцию, % | 24,9 ± 0,72  | 25,5 ± 0,99  | 26,3 ± 1,05 | 28,1 ± 1,03 |
| Использовано на отложение, % | 41,2 ± 1,29  | 42,4 ± 1,32  | 42,7 ± 1,67 | 43,4 ± 1,41 |

Исследованиями установлено, что больше кальция с кормом поступило в организм животных опытных групп, что связано с повышением потребления рациона, а также особенностями компонентного состава кормовых концентратов. Так, коровами опытных групп принято с кормом на 2,7; 8,6 и 11,6 г кальция больше в сравнении с контрольной группой.

Животными опытных групп больше потреблено и фосфора, при этом и выделение кальция и фосфора с продуктами обмена оказалось выше: кальция в теле коров в III и IV группах на 2,7 и 3,5 г больше по отношению к контролю и на 0,2–1,0 г в сравнении с коровами II опытной группы, потреблявшей комбикорм с 15 % по массе в его составе кормовых концентратов.

Для определения влияния скармливания кормового концентрата в составе комбикорма на обменные процессы в организме коров изучены морфо-биохимические показатели крови. Результаты исследований представлены в табл. 7. Все изучаемые в процессе опыта морфологические и биохимические показатели крови подопытных животных (эритроциты, гемоглобин, лейкоциты, кислотная емкость, общий белок, белок, глюкоза, мочевины, кальций, фосфор) находились в пределах физиологической нормы без значительных межгрупповых различий.

Таблица 7. Гематологические показатели

| Показатель                      | Группа      |             |             |              |
|---------------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
|                                 | I           | II          | III         | IV           |
| Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л | 6,12 ± 0,34 | 6,27 ± 0,41 | 6,32 ± 0,39 | 6,37 ± 0,53  |
| Гемоглобин, г/л                 | 96,3 ± 0,71 | 98,2 ± 0,30 | 99,5 ± 0,61 | 102,1 ± 0,76 |
| Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л   | 9,21 ± 0,9  | 9,25 ± 0,8  | 9,40 ± 1,0  | 9,42 ± 0,9   |
| Кислотная емкость, мг%          | 495 ± 11,0  | 495 ± 11,5  | 500 ± 6,9   | 510 ± 11,0   |
| Общий белок, г/л                | 72,5 ± 0,4  | 73,7 ± 0,49 | 75,9 ± 0,80 | 76,7 ± 1,00  |
| Глюкоза, ммоль/л                | 3,40 ± 0,44 | 3,46 ± 0,37 | 3,63 ± 0,41 | 3,67 ± 0,49  |
| Мочевина, ммоль/л               | 4,1 ± 0,11  | 3,9 ± 0,12  | 3,7 ± 0,25  | 3,8 ± 0,22   |
| Кальций, ммоль/л                | 2,31 ± 0,13 | 2,43 ± 0,08 | 2,45 ± 0,09 | 2,47 ± 0,05  |
| Фосфор, ммоль/л                 | 1,60 ± 0,09 | 1,70 ± 0,07 | 1,77 ± 0,10 | 1,79 ± 0,08  |

У коров опытных групп наблюдалась тенденция к повышению содержания в крови эритроцитов на 2,4; 3,2; 4,0 %, гемоглобина – на 2,0; 3,3 и 5,7 %, общего белка – на 1,7; 4,5 и 5,5 %, глюкозы – на 1,8; 6,4 и 7,2 %, кальция – на 5,0; 5,8 и 6,5 %; фосфора – на 5,9; 9,7 и 10,1 %.

Достоверные различия по повышению содержания общего белка в крови на 4,7–5,8 % (P < 0,05) установлены у животных III и IV опытных групп.

## Заключение

Включение в рацион коров 15–25 % кормового концентрата, приготовленного из вторичных продуктов переработки сахарной свеклы (сухой жом, патока, кормовой дефекакт), в составе комбикорма обеспечивает увеличение потребления кормов рациона, усиление пищеварительных процессов в рубце, что способствует улучшению переваримости питательных веществ корма на 1,8–7,8 % и использованию азота на синтез белка молока на 3,7–4,5 процентных пункта.

## Список использованных источников

1. Влияние разных способов переработки зерна на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Г. В. Бесараб [и др.] // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Брянск, 26–27 мая 2022 г. – Брянск : Брянский ГАУ, 2022. – С. 226–230.
2. Продуктивность молодняка крупного рогатого скота в зависимости от содержания в рационе расщепляемого протеина / Г. Н. Радчикова [и др.] // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Брянск, 26–27 мая 2022 г. – Брянск : Брянский ГАУ, 2022. – С. 262–267.
3. Продуктивные и воспроизводительные показатели племенных бычков в зависимости от качества протеина в рационе / Г. Н. Радчикова [и др.] // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Брянск, 26–27 мая 2022 года. – Брянск : Брянский ГАУ, 2022. – С. 299–304.
4. Разумовский, Н. П. Эффективность использования в кормлении молодняка крупного рогатого скота белковых добавок на основе зерна рапса, люпина, вики / Н. П. Разумовский, Д. М. Богданович // Совершенствование региональных породных ресурсов мясного скота и повышение их генетического потенциала в целях наращивания производства высококачественной отечественной говядины : материалы Междунар. науч. конф. – Элиста, 2020. – С. 79–83.
5. Природный минеральный сорбент в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Г. В. Бесараб [и др.] // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Брянск, 26–27 мая 2022 года. – Брянск : Брянский ГАУ, 2022. – С. 221–225.
6. Природная кормовая добавка в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Радчикова Г. Н. [и др.] // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Брянск, 26–27 мая 2022 года. – Брянск : Брянский ГАУ, 2022. – С. 253–257.
7. Влияние скармливания экструдированного обогатителя на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Г. Н. Радчикова [и др.] // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Брянск, 26–27 мая 2022 года. – Брянск : Брянский ГАУ, 2022. – С. 290–294.
8. Богданович, Д.М. Экспрессия рекомбинантного лактоферрина человека в молоке коз-продуцентов в течение года / Д.М. Богданович, Е.В. Петрушко // Новости науки в АПК. – 2018. – Т. 1. – № 2 (11). – С. 168.
9. Физико-химические показатели молока коз-продуцентов рекомбинантного лактоферрина третьего и четвертого года лактации / А. И. Будевич [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2019. – Т. 54. – № 2. – С. 141–147.
10. Возможность балансирования рационов молодняка крупного рогатого скота за счёт местных масличных и бобовых культур / А. М. Глинкова [и др.] // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Брянск, 26–27 мая 2022 года. – Брянск : Брянский ГАУ, 2022. – С. 212–216.
11. Кормовые добавки в рационах молодняка крупного рогатого скота / А. М. Глинкова [и др.] // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Брянск, 26–27 мая 2022 года. – Брянск : Брянский ГАУ, 2022. – С. 258–262.
12. Регулирование обменной энергии в рационе за счёт рапсового масла / А. М. Глинкова [и др.] // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Брянск, 26–27 мая 2022 года. – Брянск : Брянский ГАУ, 2022. – С. 271–276.
13. Эффективность скармливания коровам кормовой добавки «ПМК» / Д. М. Богданович [и др.] // Актуальные направления инновационного развития животноводства и современные технологии производства продуктов питания : материалы Междунар. научн.-практич. конф. – пос. Персиановский, 2020. – С. 98–105.
14. Белково-витаминно-минеральные добавки с использованием узколистной люпина и карбамида в рационах молодняка крупного рогатого скота / Т. Л. Сапсалёва [и др.] // Инновационные подходы к развитию устойчивых аграрно-пищевых систем : материалы Междунар. научн.-практич. конф. – Волгоград, 2022. – С. 22–27.
15. Эффективность скармливания молодняку крупного рогатого скота новой энергетической добавки / Г. В. Бесараб [и др.] // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Брянск, 26–27 мая 2022 года. – Брянск : Брянский ГАУ, 2022. – С. 267–271.