

УДК 636.32/38.087.22

А.М. Булгаков, Д.А. Булгакова, Н.М. Понамарев,  
В.М. Жуков, Н.А. Новиков, К.Я. Мотовилов  
А.М. Bulgakov, D.A. Bulgakova, N.M. Ponomarev,  
V.M. Zhukov, N.A. Novikov, K.Ya. Motovilov

DOI: 10.53083/1996-4277-2021-205-11-56-61

## ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК КОРОВАМ В ПЕРИОД РАЗДОЯ НА ПИТАТЕЛЬНУЮ ЦЕННОСТЬ МОЛОКА

### INFLUENCE OF FEED SUPPLEMENTS TO COW DIETS DURING FIRST 100 DAYS OF LACTATION ON MILK NUTRITIONAL VALUE

**Ключевые слова:** дойные коровы, кормление, индивидуальный премикс, микроэлементы, витамины, кальций, фосфор, магний, железо, медь, цинк.

В настоящее время недостаточно полно изучены формы кормовых добавок, дающих максимально положительный эффект для повышения питательной ценности и технологических свойств молока. В связи с этим проведён опыт на группах-аналогах по 90 коров. Животных I контрольной группы кормили комбикормом-концентратом с включением в его состав защищённого жира «Мегалак» – 3,1%, буферного вещества (сода пищевая – 1,4), стимулятора усвоения белков «Фарматан ТМ» – 0,57, минерально-витаминного премикса «Риндавит 51 ATG RV» – 3,6%. Животным II опытной группы включали защищённый жир «Нутракор» – 3,0%, буферное вещество «РуменБуффер» – 0,9, белково-минерально-витаминный концентрат «Кауфит 5 плюс» – 3,75, минерально-витаминный премикс «Кауфит иммуно фертил» – 0,75%. Во II опытной группе в составе молока увеличилось содержание лактозы на 20%, жира – на 15, казеина – на 25, кальция – на 33, фосфора – на 53, меди – на 45, цинка – на 89, витамина А – на 67, витамина Е – на 30%, что указывает на повышение питательной ценности молока.

**Keywords:** dairy cows, feeding, individual premix, trace elements, vitamins, calcium, phosphorus, magnesium, iron, copper, zinc.

Currently, it has been understudied which forms of feed supplements ensure the most positive effect on increasing milk nutritional value and processing properties. In this regard, an experiment was conducted in comparable groups of 90 cows. The animals of the 1st (control) group were fed compound feed concentrate that included the following ingredients: a rumen-protected fat supplement Megalac (3.1%); a buffering agent - sodium bicarbonate (1.4%); protein digestion stimulator Farmatan TM (0.57%); mineral and vitamin premix Rindavit 51 ATG RV (3.6%); the animals of the 2nd (trial) group were given the following feed supplements: protected fat Nutracor (3.0%); a buffering agent Rumenbuffer (0.9%); protein-mineral-vitamin concentrate Cowfit 5 Plus (3.75%); mineral and vitamin premix Cowfit Immuno Fertil (0.75%). In the 2nd (trial) group, the levels of milk components increased as following: lactose - by 20%; butterfat - by 15%; casein - by 25%; calcium - by 33%; phosphorus - by 53%; copper by 45%, zinc - by 89%; vitamin A - by 67%; vitamin E - by 30%; that was indicative of milk nutritional value increase.

**Булгаков Александр Михайлович**, д.с.-х.н., профессор, эксперт, ООО «Мустанг-Сибирь», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: bulgakov\_1966@mail.ru.

**Булгакова Дарья Александровна**, студент, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: dashabulgakova@list.ru.

**Понамарев Николай Митрофанович**, д.в.н., профессор, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: ponamarev.57@bk.ru.

**Жуков Владимир Михайлович**, д.в.н., профессор, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: w745257998@yandex.ru.

**Новиков Николай Алексеевич**, д.б.н., профессор, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: novikovivmagau@mail.ru.

**Мотовилов Константин Яковлевич**, д.б.н., профессор, Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий РАН, п. Краснообск, Новосибирская область, Российская Федерация, e-mail: priemnaya\_ip@ngs.ru.

**Bulgakov Aleksandr Mikhaylovich**, Dr. Agr. Sci., Prof., Consultancy Expert, ООО "Mustang-Sibir", Barnaul, Russian Federation, e-mail: bulgakov\_1966@mail.ru.

**Bulgakova Darya Aleksandrovna**, student, Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: dashabulgakova@list.ru.

**Ponomarev Nikolay Mitrofanovich**, Dr. Vet. Sci., Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: ponamarev.57@bk.ru.

**Zhukov Vladimir Mikhaylovich**, Dr. Vet. Sci., Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: w745257998@yandex.ru.

**Novikov Nikolay Alekseyevich**, Dr. Bio. Sci., Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: novikovivmagau@mail.ru.

**Motovilov Konstantin Yakovlevich**, Dr. Bio. Sci., Prof., Siberian Federal Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Rus. Acad. of Sci., Krasnoobsk, Novosibirsk Region, Russian Federation, e-mail: priemnaya\_ip@ngs.ru.

### Введение

Известно, что при восполнении питательных веществ животные в полной мере реализуют свой генетический потенциал продуктивности. Чем точнее сбалансирован рацион, тем выше питательная ценность и технологические свойства молока, которые зависят от термоустойчивости и сычужной свёртываемости [1]. На снижение этих показателей может влиять повышение соматических клеток в молоке [2, 3].

Практическое разрешение таких проблем при сбалансировании рационов возможно путём подбора сочетаний кормовых добавок требуемого состава. Так, для восполнения дефицита энергии используют «защищенные жиры». Представляют научный интерес следующие формы: «Нутракор» и «Мегалак», содержащие от 24 до 27 МДж чистой энергии лактации, при скармливании которых они легко перевариваются.

Существует достаточно много технологий получения белкового сырья для приготовления комбикормов в виде шротов, концентрирования крови, вытяжек из вегетативной массы бобовых растений [4, 5]. Другой комбинированный продукт с высоким содержанием транзитного белка – белково-витаминно-минеральный концентрат «Кауфит 5 плюс», содержащий в своём составе шроты, белковые концентраты, набор аминокислот и витаминно-минеральные смеси. Имеет актуальное значение изучение действия добавки «Фарматан ТМ», ингибирующего уреазу рубца, повышая тем самым уровень белка в организме жвачных животных.

В связи с тем, что у высокопродуктивных животных более напряжённый минеральный обмен, то актуальное значение имеет использование высокотехнологичных премиксов («Кауфит иммуно фертил», «Риндавит 51 АТG RV»), включающих в себя минералы в легко усваива-

емой форме «хелатов», которые напрямую оказывают влияние на качественный состав молока и молочной продукции. Для предотвращения субклинических ацидозов [6-8] из-за большого количества ввода концентратов разработана буферная добавка пролонгированного действия для коров – «РуменБуффер», которая оптимизирует рН рубца и нормализует руминацию. Исходя из вышеизложенного изучение оптимального варианта применения кормовых добавок высокопродуктивным коровам для повышения питательной ценности и технологических свойств молока вполне актуально.

**Цель исследований** – установить питательную ценность молока при использовании высокоэнергетических, белковых и минерально-витаминных добавок высокопродуктивным коровам.

#### Задачи исследований:

- изучить питательную ценность молока при использовании различных кормовых добавок высокопродуктивным коровам;
- дать анализ эффективности использования кормовых добавок.

#### Объекты и методы исследований

В оказании помощи в проведённых исследованиях мы искренне выражаем благодарность руководителям компаний ООО «Мустанг-Сибирь» А.И. Токареву, СПК «колхоз им. Калинина» Н.С. Климовичу, КВДЦ С.В. Мезенцеву.

Опыт был проведён в сельскохозяйственном предприятии «колхоз им. Калинина», расположенном в Бийском районе, на коровах чёрнопёстрой породы на группах раздоя (табл. 1).

Состав молока и крови определяли по общепринятым традиционным методикам [6-8]. Биометрическая обработка включала в себя показатели: среднее арифметическое, ошибка и критерий достоверности.

Таблица 1

Схема опыта

| Группа (по 90 гол.) | Изучаемый элемент технологии кормления  |
|---------------------|---|
| I контрольная       | Рацион кормления, сбалансированный комбикормом-концентратом с включением в его состав защищённого жира «Мегалак» – 3,1%, буферного вещества соды пищевой – 1,4, стимулятора усвоения белка «Фарматан ТМ» – 0,57, минерально-витаминного премикса «Риндавит 51 АТG RV» – 3,6%                        |
| II опытная          | Рацион кормления, сбалансированный комбикормом-концентратом с включением в его состав защищённого жира «Нутракор» – 3,0%, буферного вещества «РуменБуффер» – 0,9, белково-витаминно-минерального концентрата «Кауфит 5 плюс» – 3,75, минерально-витаминного премикса «Кауфит иммуно фертил» – 0,75% |

**Результаты исследований**

В состав комбикормов-концентратов, произведённых по разным технологиям с подбором сырьевых компонентов, были введены кормовые добавки (табл. 2).

**Таблица 2**

**Состав комбикорма-концентрата для коров в период раздоя**

| Компонент                       | I контрольная | II опытная |
|---------------------------------|---------------|------------|
| Дерть гороховая                 | 8,80          | 8,58       |
| Дерть ячменная                  | 8,80          | 8,58       |
| Дерть овсяная                   | 36,23         | 35,94      |
| Жмых из рапса                   | 37,50         | 38,50      |
| Мегалак                         | 3,10          | -          |
| Нутракор                        | -             | 3,00       |
| Сода пищевая                    | 1,40          | -          |
| РуменБуффер                     | -             | 0,9        |
| Риндавит 51 ATG RV              | 3,60          | -          |
| Кауфит 5 плюс                   | -             | 3,75       |
| Фарматан ТМ                     | 0,57          | -          |
| Кауфит иммуно фертил            | -             | 0,75       |
| Итого                           | 100,00        | 100,00     |
| Стоимость 1 кг комбикорма, руб. | 19,69         | 16,17      |
| Состав 1 кг комбикорма          |               |            |
| ОЭ, МДж                         | 10,2          | 11,2       |
| СВ, г                           | 884,1         | 884,0      |
| СП, г                           | 195,6         | 210,6      |
| ПП, г                           | 154,1         | 166,8      |
| РП, г                           | 158,9         | 172,0      |
| НРП, г                          | 36,7          | 38,6       |
| Лизин, г                        | 9,1           | 9,9        |
| Метионин + цистин, г            | 3,8           | 4,2        |
| Трипт., г                       | 2,7           | 2,9        |
| СК, г                           | 84,6          | 88,9       |
| Кр., г                          | 201,3         | 200,2      |
| Сах., г                         | 15,1          | 15,0       |
| СЖ, г                           | 77,1          | 76,9       |
| Na, г                           | 6,9           | 1,7        |
| Ca, г                           | 7,9           | 5,6        |
| P, г                            | 5,9           | 5,2        |
| Mg, г                           | 3,9           | 6,3        |
| K, г                            | 8,1           | 8,1        |
| S, г                            | 3,1           | 3,5        |
| Fe, мг                          | 218,9         | 229,8      |
| Cu, мг                          | 39,9          | 31,2       |
| Zn, мг                          | 220,9         | 107,9      |
| Mn, мг                          | 164,9         | 81,1       |
| Co, мг                          | 1,8           | 1,0        |
| J, мг                           | 10,9          | 1,3        |
| Vit. A, тыс. ME                 | 27,9          | 15,2       |
| Vit. D, тыс. ME                 | 3,1           | 3,5        |
| Vit. E, мг                      | 158,1         | 63,1       |

Комбикорм-концентрат, по своему составу используемый в рационе II группы, превышал контрольных аналогов по энергетической ценности на 9,8%, уровню протеина – на 7,7, переваримому и расщепляемому протеину – на 8,2, нерасщепляемому (транзитному) протеину – на 5,2, лизину – на 8,8, метионину (+ цистину) – на 10,5, магнию – на 61,5, витамину Д – на 12,9%.

На количественные показатели минерально-витаминного состава комбикорма-концентрата повлияла доза ввода минерально-витаминного премикса. Продуктивное действие комбикорма-концентрата зависит не только от количественного состава в нём питательного элемента, но и от биологической доступности микроэлементов и витаминов.

Большое значение для эффективности минерально-витаминного премикса имеет не только количественный состав микроэлементов, но и их качественный состав (табл. 3).

**Таблица 3**

**Состав минерально-витаминных премиксов, %**

| Показатель            | Риндавит 51 ATG RV | Кауфит иммуно фертил |
|-----------------------|--------------------|----------------------|
| Ca                    | 15,8               | 13,0                 |
| P                     | 3,2                | 2,0                  |
| Na                    | 9,0                | 9,0                  |
| Mg                    | 4,5                | 11,5                 |
| S                     | -                  | 0,5                  |
| Cu                    | 0,095              | 0,33                 |
| Zn                    | 0,526              | 1,0                  |
| Mn                    | 0,34               | 0,5                  |
| Co                    | 0,005              | 0,01                 |
| J                     | 0,03               | 0,016                |
| Se                    | 0,0045             | 0,004                |
| Vit. A, тыс. ME/100 г | 80,0               | 100,0                |
| Vit. D, тыс. ME/100 г | 8,0                | 15,0                 |
| Vit. E, мг/100 г      | 400,0              | 250,0                |
| Vit. B1, мг/100 г     | -                  | 20,0                 |
| Vit. B3, мг/100 г     | -                  | 1000,0               |
| Vit. B6, мг/100 г     | -                  | 50,0                 |
| Vit. B7, мг/100 г     | -                  | 2,0                  |
| Vit. B12, мкг/100 г   | -                  | 200,0                |

Качественный состав отличается тем, что Кауфит иммуно фертил включает в себя набор хелатов микроэлементов, а Риндавит 51 ATG RV эти же элементы содержит в составе солей, лишь частично по меди на 55%, цинку – на 30, марганцу – на 22% заменены на органически связанные формы. Эффективность усвоения животным организмом микроэлементов в органически связан-

ной хелатной форме выше. В составе минерально-витаминного премикса «Риндавит 51 ATG RV» отсутствует витаминная группа В.

Рационы кормления коров в период раздоя были сбалансированы по всем основным показателям, полностью удовлетворяли потребность в основных питательных и минеральных веществах (табл. 4).

При полном удовлетворении физиологической потребности животных в питательных веществах отличительная разница была в рацио-

нах между группами в концентрации некоторых макро- и микроэлементов, витаминов.

В сухом веществе рациона коров на раздое (II опытная), где в состав комбикорма включались такие компоненты, как 3% Нутракора, 0,9% РуменБуффера, 3,75% Кауфита 5 плюс, 0,75% Кауфита иммуно фертила, концентрация была ниже, чем в контроле, кальция – на 23%, фосфора – на 6, цинка – на 38, марганца – на 23, кобальта – на 42, йода – на 69, витамина А – на 7, витамина Е – на 27%.

Таблица 4

*Рацион кормления коров в период раздоя*

| Показатель                | I контр.           | II опытн. | I контр.          | II опытн. |
|---------------------------|--------------------|-----------|-------------------|-----------|
| Комбикорм, кг             | 7,00               |           |                   |           |
| Патока, кг                | 1,20               |           |                   |           |
| Соль, кг                  | 0,10               |           |                   |           |
| Зерносмесь злак.-боб., кг | 6,00               |           |                   |           |
| Карнаж, кг                | 3,00               |           |                   |           |
| Сено злак., кг            | 2,00               |           |                   |           |
| Зерносенаж, кг            | 22,00              |           |                   |           |
| Силос из кукурузы, кг     | 12,00              |           |                   |           |
|                           | В суточном рационе |           | В 1 кг СВ рациона |           |
| ЭКЕ                       | 27,2               | 27,4      | 1,09              | 1,10      |
| ОЭ, МДж                   | 272                | 274       | 10,9              | 11,0      |
| СВ, кг                    | 24,91              | 24,91     | -                 | -         |
| СП, г                     | 3807               | 3915      | 152,8             | 157,2     |
| ПП, г                     | 2550               | 2623      | 102,4             | 105,3     |
| РП, г                     | 2333               | 2399      | 93,7              | 96,3      |
| НРП, г                    | 1474               | 1516      | 59,1              | 60,9      |
| Лизин, г                  | 145                | 150       | 5,8               | 6,0       |
| Метионин + цистин, г      | 93,7               | 95,4      | 3,8               | 3,8       |
| Трипт., г                 | 43,5               | 43,6      | 1,7               | 1,8       |
| СК, г                     | 4306               | 4334      | 172,9             | 174,0     |
| Кр., г                    | 4803               | 4799      | 192,8             | 192,7     |
| Сах., г                   | 1593,5             | 1593,3    | 64,0              | 64,0      |
| СЖ, г                     | 1003,8             | 1000,0    | 40,3              | 40,1      |
| Na, г                     | 95,5               | 57,14     | 3,8               | 1,10      |
| CL, г                     | 102,6              | 102,6     | 4,1               | 11,0      |
| Ca, г                     | 118,6              | 92,1      | 4,8               | 157,2     |
| P, г                      | 84,6               | 79,7      | 3,4               | 105,3     |
| Mg, г                     | 58,4               | 73,7      | 2,3               | 96,3      |
| K, г                      | 365,2              | 365,5     | 14,7              | 60,9      |
| S, г                      | 41,4               | 41,8      | 1,7               | 6,0       |
| Fe, мг                    | 6612,3             | 6627,2    | 265,4             | 3,8       |
| Cu, мг                    | 432,4              | 366,4     | 16,3              | 1,8       |
| Zn, мг                    | 2081,6             | 1282,2    | 83,6              | 174,0     |
| Mn, мг                    | 2632,2             | 2038,7    | 105,7             | 192,7     |
| Co, мг                    | 16,3               | 9,0       | 0,7               | 64,0      |
| J, мг                     | 97,0               | 29,8      | 3,9               | 40,1      |
| Vit. A, тыс. ME           | 1321,4             | 1224,8    | 53,0              | 2,3       |
| Vit. D, тыс. ME           | 20,2               | 23,6      | 0,8               | 4,1       |
| Vit. E, мг                | 2457,9             | 1791,3    | 98,7              | 71,9      |

Рассбалансированное кислотно-щелочное отношение зольного рациона (0,6 при норме от 0,9-1,1) объясняется высоким содержанием макроэлемента калия в составе базовых кормов рациона, которое зависит от его содержания в почве этой природно-климатической зоны.

Несмотря на сниженную концентрацию ряда питательных элементов в сухом веществе рациона II опытной группы, коэффициент полезного действия их был выше, чем в контроле, о чём свидетельствует концентрация их в крови (табл. 5).

Так, в сыворотке крови ( $P < 0,05$ ) увеличились следующие биохимические показатели: общий белок – на 13%, магний – на 24, медь – на 27, цинк – на 25, витамин А – на 104, витамин Е – на 119%. Это подтверждает повышение биологической доступности микроэлементов, витаминов, а также повышение белкового, минерального и витаминного обменов, что оказывает положительное влияние на питательную ценность и химический состав молока (табл. 6, 7).

Таблица 5

**Концентрация общего белка, минеральных элементов и витаминов в сыворотке крови коров ( $X \pm Sx$ )**

| Группа        | Общ. белок, г/л | Са, ммоль/л | Р, ммоль/л | Мг, ммоль/л | Сu, мкмоль/л | Zn, мкмоль/л | Vit. А, мкг % | Vit. Е, мг % |
|---------------|-----------------|-------------|------------|-------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| I контрольная | 74,2±6,07       | 2,9±0,23    | 1,7±0,15   | 0,8±0,09    | 14,2±1,29    | 20,8±1,86    | 47,7±7,27     | 0,5±0,03     |
| II опытная    | 84,0±2,40*      | 2,7±0,21    | 2,0±0,15   | 1,0±0,05*   | 18,1±1,01*   | 26,1±1,39*   | 97,5±16,56*   | 1,0±0,21*    |

Примечание. \* $P < 0,05$ ; \*\* $P < 0,01$ ; \*\*\* $P < 0,001$ .

Таблица 6

**Питательная ценность молока коров на раздое ( $X \pm Sx$ )**

| Группа        | Лактоза, %  | Жир, %      | NaCl, %       | Белок, %   | Казеин, %    | Сыв. белки, % | Сух. в-во, % | Сом. кл-к, в 1 см <sup>3</sup> ( $\times 10^5$ ) |
|---------------|-------------|-------------|---------------|------------|--------------|---------------|--------------|--|
| I контрольная | 3,96±0,298  | 3,66±0,244  | 0,149±0,0159  | 3,66±0,184 | 2,28±0,084   | 1,38±0,250    | 11,8±0,84    | 4,00±0,158                                       |
| II опытная    | 4,75±0,324* | 4,21±0,038* | 0,095±0,0127* | 3,66±0,155 | 2,85±0,201** | 0,81±0,150*   | 14,1±0,19*   | 1,89±0,044***                                    |

Таблица 7

**Минерально-витаминный состав молока у коров на раздое ( $X \pm Sx$ )**

| Группа        | Са, мг%         | Р, мг%          | Сu, мкг%     | Zn, мкг%         | Vit. А, мкг% | Vit. Е, мкг%    |
|---------------|-----------------|-----------------|--------------|------------------|--------------|-----------------|
| I контрольная | 105,18±6,746    | 81,17±9,573     | 10,64±0,946  | 305,40±8,746     | 16,30±1,636  | 78,12±5,221     |
| II опытная    | 139,78±4,023*** | 124,00±3,618*** | 15,44±1,048* | 577,40±19,574*** | 27,20±4,110* | 101,34±1,949*** |

В составе молока увеличилось содержание лактозы на 20 отн.%, жира – на 15 отн.%, при одинаковом количестве белка, улучшилось его качество по содержанию казеина, где его увеличение составило на 25 отн.%. Кроме того, изменился минерально-витаминный состав молока, где произошло увеличение кальция на 33%, фосфора – на 53, меди – на 45, цинка – на 89, витамина А – на 67, витамина Е – на 30%. Это отражает повышение питательной ценности по макроэлементам, микроэлементам и витаминам в молоке. На улучшение технологических свойств молока указывает снижение хлористого натрия на 36 отн.% и числа соматических клеток на 53%, а также достижение оптимального уровня казеина до 2,85% (при норме не менее 2,6%), что, несомненно, говорит об улучшении технологических свойств молока на сыропригодность.

Для улучшения технологических свойств молока, обусловленных повышением кальция на 33%, казеина – на 25 отн.%, снижением числа соматических клеток в молоке на 53%, хлористого натрия – на 36 отн.%, и повышения питательной ценности по минеральным веществам и витаминам, включающего в себя как увеличение

Закключение

**Закключение**

Для улучшения технологических свойств молока, обусловленных повышением кальция на 33%, казеина – на 25 отн.%, снижением числа соматических клеток в молоке на 53%, хлористого натрия – на 36 отн.%, и повышения питательной ценности по минеральным веществам и витаминам, включающего в себя как увеличение

кальция и фосфора, так и меди – на 45%, цинка – на 89, витамина А – на 67, витамина Е – на 30%, необходимо использовать комбикорм-концентрат с включением в его состав защищённого жира «Нутракор» – 3,0%, буферного вещества «РуменБуффер» – 0,9, белково-витаминно-минерального концентрата «Кауфит 5 плюс» – 3,75, минерально-витаминного премикса «Кауфит иммуно фертил» – 0,75%. В качестве зернового сырья использовать 44-45% злаковый (ячмень, овёс, пшеница) и 8-10% бобовый компонент, остальную часть 35-40% довести жмыхом рапсовым.

В связи с увеличением молочной продуктивности затраты на корма и кормовые добавки на произведённый 1 кг молока снижены на 0,96 руб., которые составили 7,58 руб. в расчёте на произведённый 1 кг, против 8,54 руб., в том числе на кормовые добавки снижены на 1,10 руб., составив 2,20 руб. против 3,30 руб.

#### Библиографический список

1. Алексеева, Е. И. Технологические свойства молока коров черно-пестрой породы разного возраста и происхождения / Е. И. Алексеева. – Текст: непосредственный // Повышение эффективности продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных: сборник научных трудов. – Ленинград, 1990. – С. 62-66.

2. Дедов, М. Д. Увеличение производства молока и повышение его качества в летний период / М. Д. Дедов, Н. В. Сивин. – Текст: непосредственный // Зоотехния. – 2004. – № 8. – С. 22-24.

3. Колчев, А. Г. Влияние концентрации соматических клеток на качественные и технологические свойства молока / А. Г. Колчев, О. В. Сыманович. – Текст: непосредственный // Главный зоотехник. – 2010. – № 3. – С. 27-30.

4. Румянцева, Г. Н. Совместное использование протеаз и целлюлаз при получении пищевого белка / Г. Н. Румянцева, В.Н. Дапиленко. – Текст: непосредственный // Пищевой белок и экология: материалы Международной конференции. – Москва: МГУПБ, 2000. – С. 25.

5. Современный подход к переработке отходов птицеводства на кормовые цели / В. Г. Волик [и др.]. – Текст: непосредственный // Птица и птицепереработка. – 2008. – № 6. – С. 23-24.

6. Требухов, А. В. Клинико-биохимические аспекты кетоза у молочных коров / А. В. Требу-

хов. – Текст: непосредственный // Ветеринария. – 2017. – № 10. – С. 46-49.

7. Воронов, Д. В. Проблема сохранения pH рубца у высокопродуктивной коровы // Д. В. Воронов. – Текст: непосредственный // Наше сельское хозяйство. – 2012. – № 17. – С. 53-54.

8. Требухов, А. В. Особенности нарушения обмена у телят, рождённых от коров, больных кетозом / А. В. Требухов. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 6 (200). – С. 44-49.

#### References

1. Alekseeva, E.I. Tekhnologicheskie svoistva moloka korov cherno-pestroi porody raznogo vozrasta i proiskhozhdeniia / E.I. Alekseeva // Povyshenie effektivnosti produktivnykh i plemennykh kachestv selskokhoziaistvennykh zhivotnykh: sb. nauch. tr. – Leningrad, 1990. – S. 62-66.

2. Dedov, M.D. Uvelichenie proizvodstva moloka i povyshenie ego kachestva v letnii period / M.D. Dedov, N.V. Sivin // Zootekhnii. – 2004. – No. 8. – S. 22-24.

3. Kolchev, A.G. Vliianie kontsentratsii somaticheskikh kletok na kachestvennye i tekhnologicheskie svoistva moloka / A.G. Kolchev, O.V. Symanovich // Glavnyi zootekhnik. – 2010. – No. 3. – S. 27-30.

4. Rumiantseva, G.N. Sovmestnoe ispolzovanie proteaz i tselliulaz pri poluchenii pishchevogo belka / G.N. Rumiantseva, V.N. Danilenko // Pishchevoi belok i ekologiya: materialy Mezhdunarodnoi konferentsii. – Moskva, MGUPB, 2000. – S. 25.

5. Volik, V.G. Sovremennyi podkhod k pererabotke otkhodov ptitsevodstva na kormovye tseli / V.G. Volik [i dr.] // Ptitsa i ptitsepererabotka. – 2008. – No. 6. – S. 23-24.

6. Trebukhov, A.V. Kliniko-biokhimicheskie aspekty ketoza u molochnykh korov / A.V. Trebukhov // Veterinariia. – 2017. – No. 10. – S. 46-49.

7. Voronov, D.V. Problema sokhraneniia pH rubtsa u vysokoproduktivnoi korovy // D. V. Voronov // Nashe selskoe khoziaistvo. – 2012. – No. 17. – S. 53-54.

8. Trebukhov, A.V. Osobennosti narusheniia obmena u teliat, rozhdennykh ot korov, bolnykh ketozom / A.V. Trebukhov // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – No. 6 (200). – S. 44-49.

