

Научная статья

УДК 636.22/28.082

doi: 10.55170/1997-3225-2024-9-1-99-106

## ФОРМИРОВАНИЕ КОЛОСТРАЛЬНОГО ИММУНИТЕТА У НОВОРОЖДЕННЫХ БЫЧКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОБЪЕМА ПЕРВОЙ ПОРЦИИ МОЛОЗИВА

Анна Сергеевна Карамаева<sup>1</sup>, Азамат Минигалеевич Калимуллин<sup>2</sup>, Сергей Владимирович Карамаев<sup>3</sup>✉, Хайдар Зуфарович Валитов<sup>4</sup>

<sup>1,3,4</sup>Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский, Самарская область, Россия

<sup>2</sup>Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Республика Башкортостан, Россия

<sup>1</sup>annakaramaeva@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0002-0131-5042>

<sup>2</sup>kazamatm@mail.ru, <http://orcid.org/0009-0002-5592-5417>

<sup>3</sup>KaramaevSV@mail.ru✉, <http://orcid.org/0000-0003-2930-6129>

<sup>4</sup>valitov1958@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7632-252X>

**Резюме.** Цель исследований – оценить эффективность выпаивания высококачественного молозива от коров бестужевской породы бычкам голштинской породы в зависимости от объема первой порции. Бычков для исследований отбирали с живой массой 42,0 кг, молозиво от коров бестужевской породы брали с плотностью 1,064-1,065 г/см<sup>3</sup>, что соответствует содержанию иммуноглобулинов 97,8-100,7 г/л. Из новорожденных бычков сформированы четыре группы в зависимости от объема первой порции молозива относительно их массы тела: I группа – 5%; II группа – 6,0%, III группа – 7,0%; IV группа – 8,0%. В результате выпойки первой порции телята потребили по сравнению с I группой молозива в расчете на 1 кг массы тела больше: во II группе – на 20,0%, в III группе – на 40,0%, в IV группе – на 60,0%. Адсорбировалось в организме подопытных бычков иммуноглобулинов больше, соответственно, на 19,8; 40,5; 59,5%. Необходимый уровень содержания иммуноглобулинов в крови телят, получивших первую порцию молозива в объеме 7-8% от их массы тела, достигнут через 5 ч после выпойки первой порции молозива, что значительно повышает устойчивость организма к воздействию неблагоприятных факторов. Высокий уровень колострального иммунитета позволил снизить заболеваемость бычков III и IV групп на 33,3-46,6%. Установлено, что до 10-дневного возраста у телят поражались в основном органы желудочно-кишечного тракта, в более позднем возрасте – органы дыхательной системы. Снижение заболеваемости способствовало более интенсивному росту и развитию бычков, в результате при снятии с откорма в возрасте 18 месяцев их живая масса была больше на 55,8-68,8 кг (11,7-14,5%).

**Ключевые слова:** бычки, порода, молозиво, первая порция, иммуноглобулины, иммунитет, живая масса.

**Для цитирования:** Карамаева А. С., Калимуллин А. М., Карамаев С. В., Валитов Х. З. Формирование колострального иммунитета у новорожденных бычков в зависимости от объема первой порции молозива // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. №1. С. 99–106. doi: 10.55170/1997-3225-2024-9-1-99-106

Original article

## FORMATION OF COLOSTRAL IMMUNITY IN NEWBORN BULLS DEPENDING ON THE VOLUME OF THE FIRST COLOSTRUM PORTION

Anna S. Karamaeva<sup>1</sup>, Azamat M. Kalimullin<sup>2</sup>, Sergey V. Karamaev<sup>3</sup>✉, Haidar Z. Valitov<sup>4</sup>

<sup>1,3,4</sup>Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara region, Russia

<sup>2</sup>Bashkir State Agrarian University, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia

<sup>1</sup>annakaramaeva@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0002-0131-5042>

<sup>2</sup>kazamatm@mail.ru, <http://orcid.org/0009-0002-5592-5417>

<sup>3</sup>KaramaevSV@mail.ru✉, <http://orcid.org/0000-0003-2930-6129>

<sup>4</sup>valitov1958@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7632-252X>

**Abstract.** The purpose of the research is to evaluate the effectiveness of milking high-quality colostrum from Bestuzhev cows to Holstein bulls, depending on the volume of the first portion. Bulls for research were selected with a live weight of 42.0 kg, colostrum from cows of the Bestuzhev breed was taken with a density of 1,064-1,065 g/cm<sup>3</sup>, which corresponds to the content of immunoglobulins 97.8-100.7 g/l. Four groups were formed from newborn calves, depending on the volume of the first colostrum portion relative to their body weight: I group – 5%; II group – 6.0%, III group – 7.0%; IV group – 8.0%. As a result of drinking the first portion, calves consumed more colostrum per 1 kg of body weight compared to the I group: in the II group – by 20.0%, in the III group – by 40.0%, in the IV group – by 60.0%. Immunoglobulins were adsorbed in the body of experimental bulls by 19.8; 40.5; 59.5%, respectively. The required level of immunoglobulin content in the blood of calves that received the first portion of colostrum in the amount of 7-8% of their body weight was reached 5 hours after drinking the first portion of colostrum, which significantly increases the body's resistance to adverse factors. The high level of colostrum immunity allowed to reduce the disease incidence of bull calves of III and IV groups by 33.3-46.6%. It was found that before the age of 10 days, the organs of the gastrointestinal tract were mainly affected, and at a later age – the organs of the respiratory system. The decrease in the disease incidence contributed to a more intensive growth and development of calves, as a result, when removed from fattening at the age of 18 months, their live weight was 55.8-68.8 kg (11.7-14.5%) more.

**Keywords:** bulls, breed, colostrum, first portion, immunoglobulins, immunity, live weight.

**For citation:** Karamaeva, A. S., Kalimullin, A. M., Karamaev, S. V. & Valitov, H. Z. (2024). Formation of colostrum immunity in newborn bulls depending on the volume of the first colostrum portion. *Izvestia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 1, 99–106 (in Russ.). doi: 10.55170/1997-3225-2024-9-1-99-106

Отказ от плановой экономики после распада СССР и переход на рыночные отношения, не регулируемые государством, привели к тому, что огромное число предприятий, не выдержав конкуренции, обанкротилось и прекратило свое существование. В первую очередь очень сильно пострадали предприятия по производству животноводческой продукции: птицефабрики, свинокомплексы, комплексы по производству молока и говядины. За последние 30 лет поголовье коров в разных регионах России сократилось в 8-11 раз. Производство молока на душу населения за данный период снизилось с 463 до 185 кг, или в 2,5 раза [1-9].

Для решения проблемы обеспечения населения страны продуктами животного происхождения разработан национальный проект «Развитие АПК», предусматривающий увеличение производства молока и мяса за счет выведения новых и совершенствования существующих пород скота, путем использования лучшего мирового генофонда. В ходе реализации проекта все отечественные породы крупного рогатого скота подверглись тотальному скрещиванию с производителями голштинской породы, признанной мировым лидером по производству молока. В результате в молочном скотоводстве появились серьезные проблемы: массовое заболевание лейкозом, снижение воспроизводительной функции коров, уменьшение выхода телят на 100 коров, снижение сохранности телят по причине низкого качества молозива, снижение качества молока и ряд других проблем, которые являются причиной сокращения продуктивного долголетия коров до 1-3 лактаций [10-14].

Чтобы нивелировать негативное влияние существующих проблем, ученые и практики изучают биологические особенности животных новых генотипов, разрабатывая на их основе нормы и рекомендации для разведения новых пород и внутривидовых типов. При этом, утвержденные нормы зачастую не соответствуют требованиям организма импортного скота и новых внутривидовых типов, которые претерпевают значительные изменения в процессе адаптации животных к новым климатическим, кормовым и технологическим условиям. В связи с этим, требуется постоянное изучение влияния генетических и паратипических факторов на селекционируемые признаки разводимых типов и пород животных с целью коррекции норм и правил их разведения [15-20].

Одна из проблем разведения голштинской породы – низкое качество молозива (содержание иммуноглобулинов менее 60 г/л), что является основной причиной заболевания новорожденных телят. При этом нормы выпаивания молозива, в объеме первой порции 5-6% от живой массы телят, предложенные А. П. Солдатовым и др. (1993), не обеспечивают формирование полноценного

колострального иммунитета у новорожденных и полноценную защиту их организма от патогенной микрофлоры [21-22].

**Цель исследований** – оценить эффективность выпаивания высококачественного молозива от коров бестужевской породы бычкам голштинской породы в зависимости от объема первой порции.

**Задачи исследований** – определить интенсивность перехода иммуноглобулинов из молозива в кровь бычков голштинской породы при выпаивании молозива от коров бестужевской породы в зависимости от объема первой порции; изучить рост и развитие подопытных бычков с возрастом, заболеваемость в первый месяц после рождения.

**Материал и методы исследований.** Объектом исследований служили новорожденные бычки голштинской породы СПК – колхоза «Герой» Чекмагушевского района Республики Башкортостан, из которых были сформированы четыре группы (гр.) по 15 голов в каждой: I гр. – объем первой порции молозива составлял 5,0% от живой массы бычков, II гр. – 6,0%, III гр. – 7,0%, IV гр. – 8,0% от живой массы бычков. Бычков для опытных групп отбирали с живой массой при рождении 42,0 кг. Молозиво для выпаивания первой порции заготавливали в ООО ПЗ «Чишма» Дюртюлинского района Республики Башкортостан в пластиковые бутылки емкостью 1,0-1,5 л и замораживали в морозильной камере при  $t^{\circ} = -18-25^{\circ}\text{C}$ . Молозиво брали от коров после второго отела и старше с плотностью 1,064-1,065 г/см<sup>3</sup>, что соответствует содержанию иммуноглобулинов 97,8-100,7 г/л.

Новорожденных бычков содержали в ангарах, где оборудованы секции для индивидуального и группового содержания телят в молозивный и молочный период. Первые 15 дней после рождения телят содержат в индивидуальных секциях на глубокой подстилке, поение три раза в сутки из сосковых поилок, затем формируют технологические группы по 5 голов в каждой.

В первые сутки после рождения у телят брали кровь из хвостовой вены с использованием системы «Моновет», первый раз до выпаивания молозива, затем через 2, 5, 6, 12, 24 ч после выпаивания первой порции. В образцах крови изучали содержание иммуноглобулинов в условиях иммунологической лаборатории ООО «Ситилаб» (г. Самара).

Бычков выращивали до 18 мес. возраста. Динамику массы тела изучали методом индивидуального взвешивания на напольных электронных весах в возрасте 3, 6, 9, 12, 15, 18 мес. В первый месяц после рождения у бычков отмечали все отклонения от нормы по состоянию здоровья, чтобы оценить заболеваемость подопытных животных в группах.

**Результаты исследований.** Изучая молозиво коров и его биологические свойства А. П. Солдатов и др. [22] отмечают, что молозиво – это защитный механизм, отвечающий за защиту организма новорожденных телят от негативного воздействия окружающей среды и патогенной микрофлоры. Хорошим принято считать молозиво с содержанием иммуноглобулинов от 60 до 80 г/л, высокого качества – с содержанием иммуноглобулинов более 80 г/л. По данным С. В. Карамаева и др. [16], показатели содержания иммуноглобулинов в молозиве и величины удоя коровы за лактацию имеют отрицательную корреляцию. В связи с этим, значительная часть молочных пород, и в первую очередь голштинская, имеют молозиво невысокого качества (от 50 до 70 г/л), комбинированные породы имеют молозиво хорошего и высокого качества (от 70 до 120 г/л) и мясные породы имеют молозиво высокого качества (более 100 г/л).

В связи с этим было принято решение изучить возможность выпаивания телятам голштинской породы первой порции молозива высокого качества от коров бестужевской породы (табл. 1).

Так как телята были отобраны с одинаковой массой тела, в соответствии с относительной массой молозива, фактический объем первой порции молозива составил, соответственно по группам, 2,1; 2,5; 2,9; 3,4 л. При практически одинаковом содержании иммуноглобулинов в отобранных порциях молозива количество потребленных иммуноглобулинов бычками, по сравнению с I гр., увеличивалось во II гр. – на 41,1 г (19,6%;  $P < 0,001$ ), в III гр. – на 83,5 г (39,8%;  $P < 0,001$ ), в IV гр. – на 124,4 г (59,4%;  $P < 0,001$ ).

Разный объем первой порции молозива обеспечил и разное количество молозива, потребленного подопытными бычками в расчете на 1 кг массы их тела. По данным академика А. П. Солдатова и др. [22], необходимо для создания надежного колострального иммунитета поступление

с первой порцией не менее 70 мл молозива на каждый килограмм массы тела теленка. При этом концентрация иммуноглобулинов в молозиве должна обеспечивать поступление их в организм не менее 6,1 г на каждый кг живой массы. Исследования показали, что рекомендуемая норма выпаивания первой порции молозива, из расчета 5-6% от живой массы новорожденного теленка, не обеспечивает необходимое поступление молозива. Установлено, что 70 мл молозива на 1 кг живой массы бычки потребляли при выпаивании им первой порции в количестве 7,0% от массы тела, а 80 мл на 1 кг живой массы – при объеме первой порции 8,0% от массы тела.

Таблица 1

Потребление иммуноглобулинов новорожденными бычками голштинской породы при выпаивании молозива от коров бестужевской породы в зависимости от объема первой порции

| Показатель   | Группа     |            |            |            |
|--|------------|------------|------------|------------|
|  | I          | II         | III        | IV         |
| Живая масса новорожденных бычков, кг   | 42,0       | 42,0       | 42,0       | 42,0       |
| Количество молозива относительно массы тела новорожденных бычков, %                                    | 5,0        | 6,0        | 7,0        | 8,0        |
| Фактический объем первой порции выпоенного молозива, л   | 2,1        | 2,5        | 2,9        | 3,4        |
| Содержание иммуноглобулинов в молозиве, г/л  | 99,8±0,32  | 99,5±0,27  | 99,7±0,34  | 99,4±0,30  |
| Количество потребленных иммуноглобулинов с первой порцией молозива, г                                  | 209,6±1,18 | 250,7±0,99 | 293,1±1,27 | 334,0±1,12 |
| Количество молозива, потребленного на 1 кг массы тела бычков, мл                                       | 50,0±0,14  | 60,0±0,11  | 70,0±0,17  | 80,0±0,12  |
| Количество иммуноглобулинов, поступивших с молозивом на 1 кг массы тела бычков, г                      | 4,99±0,08  | 5,95±0,07  | 6,98±0,10  | 7,95±0,08  |
| Адсорбировано в организме через 6 ч после выпойки первой порции в расчете на 1 кг массы тела бычков, г | 1,16±0,02  | 1,39±0,01  | 1,63±0,03  | 1,85±0,02  |
| Адсорбировано в соответствии с массой тела бычка, г  | 48,72±0,12 | 58,38±0,09 | 68,46±0,14 | 77,70±0,13 |
| Содержание иммуноглобулинов в 1 л крови бычка, г/л   | 10,90±0,48 | 13,06±0,45 | 15,32±0,53 | 17,38±0,49 |

Очень важно отметить, что рекомендуемое количество иммуноглобулинов на каждый килограмм массы тела бычки получали также при выпаивании 7,0% и более молозива относительно их живой массы. По сравнению с III гр., количество иммуноглобулинов, поступивших с молозивом на 1 кг массы тела бычков, был меньше в I гр. – на 1,99 г (28,5%;  $P < 0,001$ ); во II гр. – на 1,03 г (14,8%;  $P < 0,001$ ), в IV гр., наоборот, больше на 0,97 г (13,9%;  $P < 0,001$ ).

Результаты исследований А. П. Солдатова и др. [22] показывают, что из поступивших с молозивом иммуноглобулинов адсорбируется в организме телят через 6 ч после выпойки первой порции в среднем только 23,3%. При этом также указывается что необходимо, чтобы адсорбировалось на 1 кг массы тела новорожденных не менее 1,42 г иммуноглобулинов. Таким образом, необходимое количество иммуноглобулинов адсорбировалось в организме новорожденных бычков также при выпаивании первой порции молозива в количестве 7% и более относительно их массы тела.

Не менее важное условие для формирования надежного колострального иммунитета у новорожденных телят – это интенсивность перехода иммуноглобулинов из молозива в кровь. Требуется, чтобы через 6 ч после выпойки первой порции содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови было не ниже 10 г/л (табл. 2).

Таблица 2

Динамика иммуноглобулинов в сыворотке крови бычков в первые сутки после рождения, мг/мл

| Время после выпойки первой порции молозива, ч | Группа     |            |            |            |
|---|------------|------------|------------|------------|
|   | I          | II         | III        | IV         |
| До приема молозива                            | 0,17±0,01  | 0,15±0,01  | 0,16±0,01  | 0,15±0,01  |
| 2   | 2,63±0,19  | 2,98±0,23  | 3,52±0,27  | 3,94±0,22  |
| 5   | 8,42±0,41  | 9,11±0,48  | 10,27±0,51 | 10,73±0,46 |
| 6   | 10,90±0,48 | 13,06±0,55 | 15,32±0,63 | 17,38±0,59 |
| 12  | 16,75±0,63 | 17,49±0,69 | 18,63±0,74 | 19,21±0,67 |
| 24  | 24,12±0,76 | 24,93±0,82 | 25,71±0,86 | 26,34±0,78 |

У новорожденных телят в организме полностью отсутствуют защитные механизмы, которые могли бы защитить их от негативного воздействия окружающей среды и патогенной микрофлоры. Поэтому в первые часы жизни единственным защитным элементом для новорожденных телят является молозиво. При этом деятельность человека в процессе совершенствования пород крупного рогатого скота оказала значительное негативное влияние на процессы, обеспечивающие формирование колострального иммунитета у новорожденных. Во-первых, при увеличении удоев у коров ухудшилось качество молозива, во-вторых, отказ от выращивания телят в молочном скотоводстве под коровами-кормилицами приводит к нарушению многих физиологических процессов в организме новорожденных, в-третьих, переход на выпаивание телят из сосковых поилок регламентирует частоту выпаивания и количество потребляемого молозива, что зачастую не обеспечивает в полной мере потребности организма телят.

Исследования показали, что выпаивая телятам с одинаковой живой массой одинаковое по качеству молозиво, но в разном количестве относительно их массы тела, интенсивность перехода иммуноглобулинов в кровь сильно отличается. Установлено, что у всех подопытных бычков через 6 ч после выпойки молозива содержание иммуноглобулинов в крови было выше 10 мг/мл, что соответствует физиологической норме, необходимой для проявления защитной функции. Отмечена тенденция увеличения содержания в крови иммуноглобулинов по мере увеличения объема первой порции молозива. По сравнению с I гр., содержание иммуноглобулинов в крови бычков II гр. было больше на 2,16 мг/мл (19,8%;  $P < 0,01$ ), III гр. – на 4,42 мг/мл (40,6%;  $P < 0,001$ ), IV гр. – на 6,48 мг/мл (59,4%;  $P < 0,001$ ).

Важно отметить, что увеличение первой порции молозива до 7-8% относительно массы тела увеличивает количество иммуноглобулинов, поступающих в организм новорожденных. В результате необходимый уровень содержания иммуноглобулинов в крови достигается у телят уже через 5 ч после выпойки первой порции молозива, что значительно повышает устойчивость организма к воздействию неблагоприятных факторов.

От того насколько быстро формируется в организме новорожденных необходимый иммунитет зависит заболеваемость телят в первые дни после рождения (табл. 3).

Таблица 3

Заболеваемость бычков в первый месяц после рождения

| Возраст, дней  | Группа |      |       |      |       |     |       |      |
|--|--------|------|-------|------|-------|-----|-------|------|
|  | I      |      | II    |      | III   |     | IV    |      |
|  | голов  | %    | голов | %    | голов | %   | голов | %    |
| Поголовье бычков в группе, всего                         | 15     | 100  | 15    | 100  | 15    | 100 | 15    | 100  |
| Заболеваемость бычков за месяц, всего в т.ч. в возрасте: | 8      | 53,3 | 5     | 33,4 | 1     | 6,7 | 3     | 20,0 |
| 1-5  | 5      | 33,3 | 3     | 20,0 | -     | -   | -     | -    |
| 6-10   | 2      | 13,3 | -     | -    | 1     | 6,7 | 2     | 13,3 |
| 11-15  | 1      | 6,7  | 1     | 6,7  | -     | -   | -     | -    |
| 16-20  | -      | -    | -     | -    | -     | -   | 1     | 6,7  |
| 21-30  | -      | -    | -     | 1    | 6,7   | -   | -     | -    |

Наблюдения показали, что в первый месяц после рождения в I гр. заболело 8 бычков (53,3%), во II гр. – 5 бычков (33,4%), в III гр. – 1 бычок (6,7%), в IV гр. – 3 бычка (20,0%). Установлено, что наиболее критическими для здоровья телят являются первые 5-10 дней жизни, когда в организме происходит формирование иммунитета. В первые 5 дней после рождения в I гр. заболело 5 бычков (33,3%), во II гр. – 3 бычка (20,0%), в III и IV гр. не заболел ни один теленок. В период с 6 по 10 день в I гр. заболели 2 бычка (13,3%), в III гр. – 1 бычок (6,7%), в IV гр. – 2 бычка (13,3%). При этом заболевание телят с 6 по 10 день, по мнению авторов, не связано с качеством молозива, а имеет другую этиологию.

У бычков, заболевших в период после 10 дня жизни, были зарегистрированы заболевания дыхательных путей, что также можно отнести к причине недостаточного количества иммуноглобулинов, поступивших в организм с молозивом, и невысоким уровнем сформировавшегося при этом колострального иммунитета.

Заболевания телят негативно повлияли на физиологические процессы интенсивно растущего организма и оказали сдерживающее воздействие на интенсивность роста бычков не только в период болезни, но и в последующие возрастные периоды (табл. 4).

Таблица 4

Динамика живой массы подопытных бычков с возрастом

| Возраст, месяцев | Группа     |            |            |            |
|------------------|------------|------------|------------|------------|
|                  | I          | II         | III        | IV         |
| Новорожденные    | 42,0       | 42,0       | 42,0       | 42,0       |
| 3                | 118,9±0,59 | 126,2±0,66 | 133,7±0,63 | 135,4±0,68 |
| 6                | 200,7±1,21 | 209,1±1,34 | 220,1±1,12 | 225,0±1,27 |
| 9                | 275,2±1,53 | 287,2±1,68 | 303,9±1,75 | 311,3±1,86 |
| 12               | 347,8±2,11 | 362,6±2,33 | 384,3±2,46 | 394,0±2,58 |
| 15               | 415,0±2,64 | 433,9±2,78 | 461,1±2,89 | 471,9±3,12 |
| 18               | 475,6±3,18 | 500,6±3,27 | 532,4±3,42 | 544,4±3,69 |

Несмотря на то, что живая масса новорожденных бычков и качество выпаиваемого им молока были одинаковые, объем первой порции молока оказал решающее влияние на здоровье, дальнейший рост и развитие подопытных животных. В связи с этим, в возрасте 6 мес. разница по живой массе, по сравнению с бычками I гр., составила во II гр. – 8,4 кг (4,2%;  $P < 0,001$ ), в III гр. – 19,4 кг (9,7%;  $P < 0,001$ ), в IV гр. – 24,3 кг (12,1%;  $P < 0,001$ ), в возрасте 12 мес., соответственно, 14,8 кг (4,3%;  $P < 0,001$ ); 36,5 кг (10,5%;  $P < 0,001$ ); 46,2 кг (13,3%;  $P < 0,001$ ), в возрасте 15 мес. – 18,9 кг (4,6%;  $P < 0,001$ ); 46,1 кг (11,1%;  $P < 0,001$ ); 56,9 кг (13,7%;  $P < 0,001$ ), в возрасте 18 мес., при снятии с откорма, соответственно, 25,0 кг (5,3%;  $P < 0,001$ ); 55,8 кг (11,7%;  $P < 0,001$ ); 68,8 кг (14,5%;  $P < 0,001$ ).

Сравнивая полученные результаты с ГОСТ Р 24315-2011 «Крупный рогатый скот для убоя», можно отметить, что бычки из III и IV групп набрали живую массу, соответствующую категории «Экстра» (450-499 кг), позволяющую реализовать их на мясо с определенной надбавкой к цене реализации, в возрасте 15 мес. В возрасте 18 мес. бычки I гр. по живой массе соответствовали категории «Экстра», бычки II, III и IV гр. категории «Прима».

**Закключение.** Для выращивания бычков голштинской породы необходимо в качестве первой порции использовать высококачественное молоко с содержанием иммуноглобулинов не менее 80 г/л в объеме 7-8% от массы тела новорожденных. Это позволит увеличить поступление иммуноглобулинов в организм телят, повысить интенсивность их перехода из молока в кровь, обеспечив реализацию защитной функции через 5-6 ч после выпойки первой порции молока, снизить заболеваемость животных на 33,3-46,6%, повысить интенсивность роста в период выращивания и увеличить живую массу при снятии с откорма в возрасте 18 мес. на 11,7-14,5%.

#### Список источников

1. Дунин И. М., С. Е. Тяпугин, Л. А. Калашникова и др. Генетический фонд пород молочного скота в России: состояние, перспективы сохранения и использования // Зоотехния. 2019. №5. С. 2–6.
2. Дунин И. М., Тяпугин С. Е., Мещеров Р. К., Ходыков В. П. Племенные ресурсы голштинской породы скота : состояние и результаты использования // Зоотехния. 2019. №5. С. 8–11.
3. Дунин И. М. Состояние молочного скотоводства в хозяйствах Российской Федерации // Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации. М. : ФГБНУ ВНИИплем, 2018. 274 с.
4. Карамаев С. В., Топурия Г. М., Бакаева Л. Н. и др. Адаптационные особенности молочных пород скота : монография. Кинель : РИЦ Самарской ГСХА. 2013. 195 с.
5. Карамаев С. В., Бакаева Л. Н., Карамаева А. С., Соболева Н. В., Карамаев В. С. Разведение скота голштинской породы в Среднем Поволжье : монография. Кинель : РИО Самарской ГСХА, 2018. 214 с.
6. Корниенко А. В., Можаяев Е. Е., Можаяев А. Е. Состояние, тенденции и меры по повышению продовольственной безопасности России // Зоотехния. 2015. №7. С. 2–4.
7. Новиков А. А., Семак М. С., Орешникова С. М. Генетические методы сохранения и совершенствования малочисленных, исчезающих пород сельскохозяйственных животных // Зоотехния. 2019. №3. С. 8–11.
8. Прожерин В. П., Ялуга В. Л. Предложения по организации учета племенных животных в системе разведения отечественных молочных пород // Зоотехния. 2019. №4. С. 2–6.
9. Сударев Н. П., Шаркаева Г. А., Абылкасымов Д., Прокудина О. П. Разведение крупного рогатого скота голштинской и черно-пестрой пород в хозяйствах России, Центральном Федеральном округе и Тверской области // Зоотехния. 2015. №2. С. 7–8.

10. Абылкасымов Д., Сударев Н. П., Чаргеишвили С. В., Сизова К. Ю., Востряков К. В. Селекционная оптимизация ремонта высокопродуктивного молочного стада // Зоотехния. 2021. №3. С. 2–5.
11. Амерханов Х. А., Шеховцев Г. С., Колдаева Е. М., Прохоров И. П. Сохранение генетического разнообразия крупного рогатого скота – основа успешного развития животноводства // Молочное и мясное скотоводство. 2023. №1. С. 3–6.
12. Валитов Х. З., Карамаев С. В. Пути увеличения продуктивного долголетия коров в молочном скотоводстве : монография. Кинель : РИЦ Самарской ГСХА, 2007. 93 с.
13. Валитов Х. З., Карамаев С. В., Корнилова В. А., Мюллер Д. М. Продуктивное долголетие коров черно-пестрой породы в зависимости от доли крови голштинского скота // Инновационные технологии и ветеринарная защита при интенсивном производстве продукции животноводства : Материалы национальной конференции. Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2016. С. 152–156.
14. Стрекозов Н. И., Сивкин Н. В., Чинаров В. И., Баутина О. В. Оценка молочных пород по воспроизводительным и адаптационным способностям // Зоотехния. 2017. №5. С. 2–6.
15. Карамаев С. В., Матару Х. С., Валитов Х. З., Карамаева А. С. Мандолонгская порода скота – впервые в России : монография. Кинель : РИО Самарской ГСХА, 2017. 185 с.
16. Карамаев С. В., Бакаева Л. Н., Карамаева А. С., Соболева Н. В. Качество молозива и влияние на него генетических и паратипических факторов : монография. Кинель : РИО Самарского ГАУ, 2020. 185 с.
17. Карамаев С. В., Валитов Х. З., Миронов А. А., Ключников Р. В. Зависимость продуктивного долголетия коров от возраста проявления наивысшей продуктивности // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2011. №3(32). С. 157–160.
18. Карамаев С. В., Карамаева А. С., Бакаева Л. Н. Адаптационные особенности молодняка мандолонгской породы в условиях Самарской области // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. №1(45). С. 90–95.
19. Мысик А. Т. Состояние животноводства и инновационные пути его развития // Зоотехния. 2017. №1. С. 2–9.
20. Чинаров В. И. Количественный и породный состав крупного рогатого скота в России // Молочное и мясное скотоводство. 2022. №3. С. 9–13.
21. Бакаева Л. Н., Карамаева А. С., Карамаев С. В. Рост и развитие телок в молочный период в зависимости от метода выращивания // Нива Поволжья. 2016. №3(40). С. 8–13.
22. Солдатов А. П., Эпштейн Н. А., Эдель К. Е. Молозиво коров: биологические свойства и основы рационального использования : рекомендации. М. : НИИТЭИ Агропром, 1993. 40 с.

#### References

1. Dunin, I. M., Tyapugin, S. E. & Kalashnikova, L. A. et al. (2019). The gene pool of dairy cattle breeds in Russia: state, prospects of conservation and use. *Zootekhniya (Zootechniya)*, 5, 2–6 (in Russ.).
2. Dunin, I. M., Tyapugin, S. E., Meshcherov, R. K. & Khodykov, V. P. (2019). Breeding resources of the Holstein cattle breed : state and results of use. *Zootekhniya (Zootechniya)*, 5, 8–11 (in Russ.).
3. Dunin, I. M. (2018). The state of dairy cattle breeding in the farms of the Russian Federation. *Yearbook on breeding work in dairy cattle breeding in the farms of the Russian Federation*. Moscow : All-Russian Scientific Research Institute of Breeding (in Russ.).
4. Karamaev, S. V., Topuria, G. M. & Bakaeva, L. N. et al. (2013). *Adaptive features of dairy cattle breeds*. Kinel : PC Samara SAA (in Russ.).
5. Karamaev, S. V., Bakaeva, L. N., Karamaeva, A. S., Soboлева, N. V. & Karamaev, V. S. (2018). *Breeding of Holstein cattle in the Middle Volga region*. Kinel : PC Samara State Agricultural Academy (in Russ.).
6. Kornienko, A. V., Mozhaev, E. E. & Mozhaev, A. E. (2015). The state, trends and measures to improve food security in Russia. *Zootekhniya (Zootechniya)*, 7, 2–4 (in Russ.).
7. Novikov, A. A., Semak, M. S. & Oreshnikova, S. M. (2019). Genetic methods of conservation and improvement of small, endangered breeds of farm animals. *Zootekhniya (Zootechniya)*, 3, 8–11 (in Russ.).
8. Prozherin, V. P. & Yaluga, V. L. (2019) Proposals for the organization of accounting for breeding animals in the system of breeding domestic dairy breeds. *Zootekhniya (Zootechniya)*, 4, 2–6 (in Russ.).
9. Sudarev, N. P., Sharkaeva, G. A., Abylkasymov, D. & Prokudina, O. P. (2015). Breeding of large cattle of Holstein and black-and-white breeds in farms of Russia, the Central Federal District and the Tver region. *Zootekhniya (Zootechniya)*, 2, 7–8 (in Russ.).
10. Abylkasymov, D., Sudarev, N. P., Chargeishvili, S. V., Sizova, K. Yu. & Vostryakov, K. V. (2021) Selective optimization of replacement of a highly productive dairy herd. *Zootekhniya (Zootechniya)*, 3, 2–5 (in Russ.).
11. Amerkhanov, H. A., Shekhovtsev, G. S., Koldaeva, E. M. & Prokhorov, I. P. (2023). Preservation of the genetic diversity of cattle – the basis for the successful development of animal husbandry. *Molochnoe i miasnoe skotovodstvo (Dairy and Beef Cattle Farming)*, 1, 3–6 (in Russ.).
12. Valitov, H. Z. & Karamaev, S. V. (2007). *Ways to increase the productive longevity of cows in the dairy cattle breeding*. Kinel : PC Samara SAA (in Russ.).
13. Valitov, H. Z., Karamaev, S. V., Kornilova, V. A. & Muller, D. M. (2016). Productive longevity of black-and-white cows depending on the proportion of blood of Holstein cattle. Innovative technologies and veterinary protection in intensive production of livestock products '16: *Materials of the national conference*. (pp. 152–156). Volgograd : Volgograd SAU. (in Russ.).

14. Strekozov, N. I., Sivkin, N. V., Chinarov, V. I. & Bautina, O. V. (2017). Evaluation of dairy breeds by reproductive and adaptive abilities. *Zootekhnika (Zootechniya)*, 5, 2–6 (in Russ.).
15. Karamaev, S. V., Mataru, H. S., Valitov, H. Z. & Karamaeva, A. S. (2017). *Mandolong cattle breed – for the first time in Russia*. Kinel : PC Samara SAA (in Russ.).
16. Karamaev, S. V., Bakaeva, L. N., Karamaeva, A. S. & Soboleva, N. V. (2020). *The quality of colostrum and the influence of genetic and paratypical factors on it*. Kinel : PC Samara SAU (in Russ.).
17. Karamaev, S. V., Valitov, H. Z., Mironov, A. A. & Klyuchnikov, R. V. (2011). Dependence of productive longevity of cows on the age of manifestation of the highest productivity. *Izvestia Orenburgskogo GAU (Izvestia Orenburg SAU)*, 32(3), 157–160 (in Russ.).
18. Karamaev, S. V., Karamaeva, A. S. & Bakaeva, L. N. (2019). Adaptive features of young Mandolong breed in the conditions of the Samara region. *Vestnik Ulianovskoi gosudarstvennoi sel'skokhoziaistvennoi akademii (Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy)*, 45(1), 90–95 (in Russ.).
19. Mysik, A. T. (2017). The state of animal husbandry and innovative ways of its development. *Zootekhnika (Zootechniya)*, 1, 2–9 (in Russ.).
20. Chinarov, V. I. (2022). Quantitative and pedigree composition of cattle in Russia. *Molochnoe i miasnoe skotovodstvo (Dairy and Beef Cattle Farming)*, 3, 9–13 (in Russ.).
21. Bakaeva, L. N., Karamaeva, A. S. & Karamaev, S. V. (2016). Growth and development of heifers in the dairy period depending on the method of cultivation. *Niva Povolzh'ia (Niva Povolzhya)*, 40(3), 8–13 (in Russ.).
22. Soldatov, A. P., Epstein, N. A. & Edel, K. E. (1993). *Cow colostrum : biological properties and principles of rational use*. Moscow : Scientific research institute of information and technical and economic research of the agro-industrial complex (in Russ.).

**Информация об авторах:**

- А. С. Карамаева – кандидат биологических наук, доцент;  
А. М. Калимуллин – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;  
С. В. Карамаев – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;  
Х. З. Валитов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

**Information about the authors:**

- A. S. Karamaeva – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor;  
A. M. Kalimullin – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;  
S. V. Karamaev – Doctor of Agricultural Sciences, Professor;  
H. Z. Valitov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor.

**Вклад авторов:** все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Contribution of the authors:** the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 27.12.2023; одобрена после рецензирования 16.01.2024; принята к публикации 1.02.2024.

The article was submitted 27.12.2023; approved after reviewing 16.01.2024; accepted for publication 1.02.2024.