

УДК 636.088.31

DOI: 10.33284/2658-3135-104-3-26

**Химический состав длиннейшей мышцы спины сверхремонтных тёлочек при включении в их рацион сенажа, заготовленного с консервантом Биотроф**

*Н.В. Гизатова<sup>1</sup>, И.Ф. Вагапов<sup>1</sup>, Д.М. Фахреев<sup>1</sup>, В.М. Габидулин<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Башкирский государственный аграрный университет (г. Уфа)*

<sup>2</sup>*Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук (г. Оренбург)*

**Резюме.** С целью установления влияния биопрепарата Биотроф, используемого при заготовке люцернового сенажа, на химический состав длиннейшей мышцы спины сверхремонтных тёлочек, в том числе на качественные показатели говядины, в сельскохозяйственном производственном кооперативе-колхозе «Герой», расположенном на территории Чекмагушевского района Республики Башкортостан, был проведён научно-хозяйственный опыт. По принципу аналогов с учётом живой массы были сформированы 4 группы 6-месячных сверхремонтных тёлочек чёрно-пёстрой породы – контрольная (I) и 3 опытные (II, III и IV) по 10 голов в каждой. Рационы молодняка II, III и IV групп содержали люцерновый сенаж, заготовленный при использовании консерванта Биотроф. По результатам контрольного убоя трёх 18-месячных тёлочек из каждой группы установлено превосходство животных опытных групп над контрольной по оцениваемым показателям. Так, молодняк I (контрольной) группы уступал сверстницам из II, III и IV групп по содержанию сухого вещества в длиннейшей мышце спины на 0,43; 1,51 и 1,05 %, жира – на 0,45; 0,39 и 0,37 %, при этом максимальным накоплением жира в длиннейшем мускуле спины характеризовались тёлки III группы, которые превосходили сверстниц II и IV групп по изучаемому показателю на 0,24 и 0,12 %. Во II группе энергетическая ценность была выше на 2,8, в III – на 7,8 и в IV группе – на 5,6 % при сопоставлении с животными I группы. Опережая сверстниц из контрольной группы по содержанию триптофана, тёлки опытных групп отличались более высокой биологической ценностью длиннейшей мышцы спины.

**Ключевые слова:** тёлки, чёрно-пёстрая порода, кормление, биопрепараты, Биотроф, длиннейшая мышца спины, мясная продуктивность.

UDC 636.088.31

**The chemical composition of the rib eye of replacement heifers with the inclusion of haylage prepared with the preservative "Biotrof" in their diet**

*Natalia V Gizatova<sup>1</sup>, Inur F Vagapov<sup>1</sup>, Dim M Fakhreev<sup>1</sup>, Vyacheslav M Gabidulin<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Bashkir State Agrarian University (Ufa, Republic of Bashkortostan)*

<sup>2</sup>*Federal Research Centre of Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences (Orenburg, Russia)*

**Abstract.** A research and economic experiment was carried out in the agricultural production cooperative-collective farm "Hero", located on the territory of the Chekmagushevsky district of the Republic of Bashkortostan in order to establish the influence of the biological product "Biotrof" used in the preparation of alfalfa haylage on meat productivity of bulls, including quality indicators of beef. To conduct research based on the principle of analogues, taking into account live weight, 4 groups of 6-month replacement heifers of Black Spotted breed were formed - control (I) and 3 experimental (II, III and IV), 10 animals each. The difference was that the diets of young animals of groups II, III and IV contained alfalfa haylage harvested using the preservative "Biotrof". According to the results of the control slaughter of three 18-month heifers from each group, the superiority of animals in the experimental groups over the control in terms of the estimated parameters of meat productivity was established. So, young animals of the I (control) group were inferior to their peers from the II, III and IV groups in terms of dry matter content in rib eye by 0.43; 1.51 and 1.05%, fat - by 0.45; 0.39 and 0.37%. While the maximum fat accumulation in rib

eye was characteristic of the heifers of group III, they exceeded their peers in groups II and IV in terms of the studied indicator by 0.24 and 0.12%. Due to the higher concentration of protein and fat in young animals of groups II, III and IV, it had a positive effect on the caloric content of 1 kg of muscle. In the second group, the energy value of the last studied indicator was higher by 2.8, in the third - by 7.8 and in the fourth group - by 5.6% when compared with the peers of the first group. Outrunning their peers from the control group in terms of tryptophan content, the heifers of the experimental groups were distinguished by a higher biological value of the rib eye.

**Keywords:** heifers, Black Spotted breed, feeding, biological products, Biotrof, rib eye, meat productivity.

### **Введение.**

Из действующих методов, которые способны существенно увеличивать производство и получать качественную говядину, наиболее значимыми в последние годы являются значительная интенсификация кормовых источников и система полноценного, сбалансированного кормления животных. При этом учитывается применение рационов кормления, в состав которых входят сенаж, при заготовке которого применяются различные консервирующие вещества (Тагиров Х.Х. и Шакиров Р.Р., 2013). Применение в составе сенажа консерванта Биотроф приводит к интенсификации роста крупного рогатого скота при более разумном расходовании кормов, материальных и трудовых ресурсов, которые приходятся на единицу готовой продукции, что в конечном счёте приводит к улучшению качества говядины (Гизатов А.Я. и др., 2015).

Препарат биологического генеза Биотроф представляет собой суспензию пропионовых кислотных бактерий *Bacillus subtilis* (более  $1 \cdot 10^8$  КОЕ в 1 мл). Внесение данного компонента способствует сокращению количества гнилостной микрофлоры, плесневых грибов, дрожжей. Действие данного консерванта основано на значительной антагонистической активности бактерий. Ферменты, содержащиеся в Биотрофе, оказывают непосредственное влияние на сахара и растительный белок корма, расщепляя их, приводя к доступности для животных (Долженкова Г.М. и Гизатов А.Я., 2016). Его применение при заготовлении сенажа способствует сохранению витаминов А и С, растительных белков, улучшает процесс синтеза природных органических соединений микроорганизмами и, как следствие, сохраняет сухое вещество и повышает переваримость. Учитывая данные процессы, можно говорить об улучшении качественного состава силоса и сокращении отходов корма в верхних слоях (Вагапов И.Ф. и др., 2015).

Учитывая вышеизложенное, всестороннее изучение разработанного в Санкт-Петербурге (Россия) препарата Биотроф приобретает немаловажное значение. При этом необходимо учитывать влияние изучаемого препарата на качественные показатели мяса, полученного от опытных животных. Данный аспект имеет весомое научное и практическое значение.

### **Цель исследований.**

Оценить показатели качества мяса, полученного при убойе тёлочек породы чёрно-пёстрая, в рацион кормления которых при выращивании входил сенаж, заготовленный с использованием препарата Биотроф.

### **Материал и методы исследований.**

**Объект исследований.** Сверхремонтные тёлочки чёрно-пёстрой породы в возрасте 18 месяцев.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями российских нормативных актов (1987 г.; Приказ Минздрава СССР No 755 от 12.08.1977 «О мерах по дальнейшему совершенствованию организационных форм работы с использованием экспериментальных животных») и «Guide for the Care and Use of Laboratory Animals» (National Academy Press, Washington, D.C., 1996). При проведении исследований были предприняты меры для обеспечения минимума страданий животных и уменьшения количества исследуемых опытных образцов.

**Схема эксперимента.** Практическая часть работы по изучению влияния кормовой добавки проводилась на базе сельскохозяйственного производственного кооператива колхозе «Герой» Чекмагушевского района Республики Башкортостан.

Перед началом исследований были подобраны разновозрастные сверхремонтные телки чёрно-пёстрой породы, идентичные по живой массе, возрастом 6 месяцев. Общее количество подопытных животных составило 40, из которых сформировали 4 группы по 10 голов в каждой. В контрольной (I) рацион был традиционным для данного хозяйства, в том числе неконсервированный сенаж. Животные, входящие в опытные группы (II-IV), потребляли основной рацион, включающий люцерновый сенаж с консервантом Биотроф 2 л/т, 4 л/т и 6 л/т соответственно.

Для более полных исследований необходимо было изучить качество мякоти, для чего провели контрольный убой трёх животных из каждой группы в возрасте 18 мес.

Во время проведения исследований по изучению химического состава длинной мышцы спины рассмотрели такие показатели, как содержание влаги, сухого вещества, определяя при этом протеин (белок), жир, золу, аминокислоты триптофана и оксипролина, а также их соотношение, энергетическую ценность 1 кг мышечной ткани. Среди изученных технологических свойств были: влагоудерживающая способность (влагоудержание), водородный показатель, то есть величина pH.

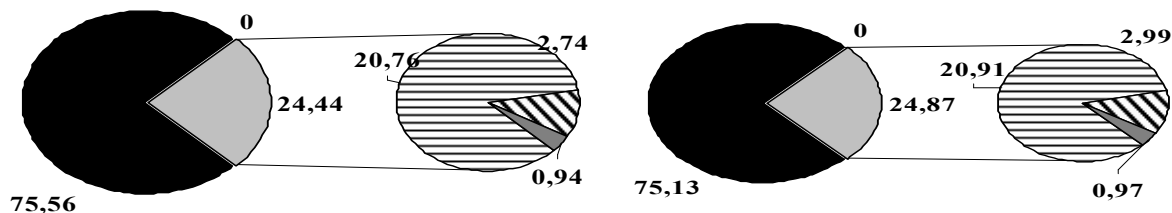
**Оборудование и технические средства.** Показатели химического состава проб длинной мышцы спины исследовали по стандартным методикам: массовую долю влаги в образцах определяли путём высушивания; золы – сжигания; белка – по методу Кьельдаля; жира – экстрагированием в аппарате Сокслета (Антипова Л.В. и др., 2001).

При изучении функционально-технологических свойств мякоти туш использовались общепринятые методы: pH – потенциометрическим методом с использованием pH-метра «Pico-2» производства фирмы HANNA (Германия); влагоудерживающую способность – по Грау-Хамма. Энергетическую ценность длинной мышцы определяли расчетным путем (Антипова Л.В. и др., 2001). Аминокислотный состав белка мышечной ткани спины определяли с помощью системы капиллярного электрофореза (анализатор «Капель 105/105 М»).

**Статистическая обработка.** Для расчётов применяли программный комплекс «Microsoft Office» с использованием приложения «Excel» (США). Достоверность разности принималась при пороге надёжности  $V_1=0,95$  (уровень значимости  $P \leq 0,05$ ).

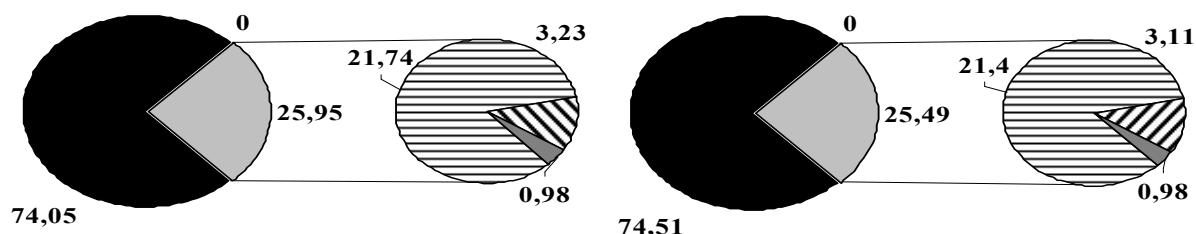
### Результаты исследований.

Результаты химического анализа длинной мышцы спины туш сверхремонтных телок изучаемых групп представлены на рисунке 1.



I группа – контрольная/I group – experimental

II группа – опытная/II group – experimental



III группа – опытная/III group – experimental

IV группа – опытная/IV group – experimental

■ Влага/Moisture □ Сухое вещество/Dry matter ▨ Протеин/Protein ▩ Жир/Fat ■ Зола/Ash

Рис. 1 – Химический состав длиннейшей мышцы спины сверхремонтных тёлочек, %

Figure 1 – The chemical composition of the rib eye of replacement heifers, %

Согласно проведённым исследованиям по изучению влияния препарата Биотроф в составе сенажа на мясную продуктивность, уровень показателя влаги в толще мышц тёлочек всех подопытных групп варьировался от 75,13 % до 74,51 %. Опираясь на литературные данные, можно говорить о том, что уровни изучаемого показателя в общем соответствовали физиологической зрелости туш. Впрочем, химический состав длиннейшей мышцы спины у животных из разных групп изменялся с учётом дозировки изучаемого препарата, вносимого в люцерновый сенаж при заготовке, а также от величины показателя их живой массы и уровня упитанности.

Животные контрольной группы, обладающие в завершающий период откорма минимальной живой массой, оказались в невыгодной позиции по содержанию сухого вещества в сравнении со сверстницами опытных. Данная разница составляла 0,43; 1,51 и 1,05 % соответственно. По величине показателя жира ранг распределения был аналогичен. При этом разница составляла 0,25 ( $P \leq 0,05$ ); 0,49 ( $P \leq 0,001$ ) и 0,37 % ( $P \leq 0,01$ ). По содержания белка распределение значений было аналогичным.

При более тщательном сравнении отложений жира в длиннейшей мышце спины среди тёлочек опытных групп следует отметить превосходство показателей животных III группы. Данная разница составляла 0,24 и 0,12 % по сравнению с показателями сверстниц II и IV групп соответственно.

Высокая калорийность в пересчёте на 1 кг мышцы обусловлена значительным содержанием белка и жира у сверстниц опытных групп (рис. 2). Вследствии большего депонирования белка и жира в длиннейших мышцах спины опытных животных, мясо обладало значительной энергетической ценностью в сравнении с данным показателем тёлочек контрольной группы.

Более высокая концентрация белка и жира у молодняка II, III и IV групп оказала положительное влияние на калорийность 1 кг мускула. Во II группе энергетическая ценность последнего изучаемого показателя была выше на 2,8, в III – на 7,8 и в IV группе – на 5,6 % при сопоставлении со сверстницами I группы.

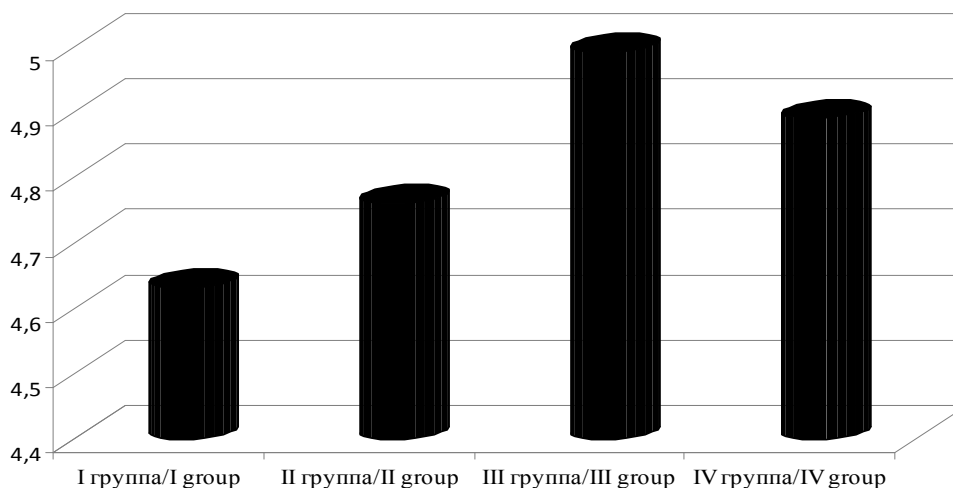


Рис. 2 – Энергетическая ценность 1 кг мышечной ткани, МДж  
Figure 2 – Energy value of 1 kg of muscle tissue, MJ

Свойство мяса в различных аспектах обуславливается биологической ценностью и функционально-технологическими свойствами. Общеизвестно, что главным составляющим всех питательных веществ мяса являются белки. Отличительной особенностью белков мяса является их полноценность, в отличие от большинства иных продуктов. Отношение полноценных белков к неполноценным является главным достоинством мяса. Поэтому понятие «белок» не способно в полном объёме установить белковую ценность мяса. Причина кроется в его составе: вместе с незаменимыми аминокислотами содержатся и заменимые. Изучая биологическую ценность исследуемого мяса, получены содержание аминокислоты триптофан, а также оксипролин (рис. 3). Был определён белково-качественный показатель, который показывает соотношение между аминокислотой, которая входит в состав полноценных белков, триптофан и аминокислотой, входящей в состав соединительно-тканых белков, оксипролин.

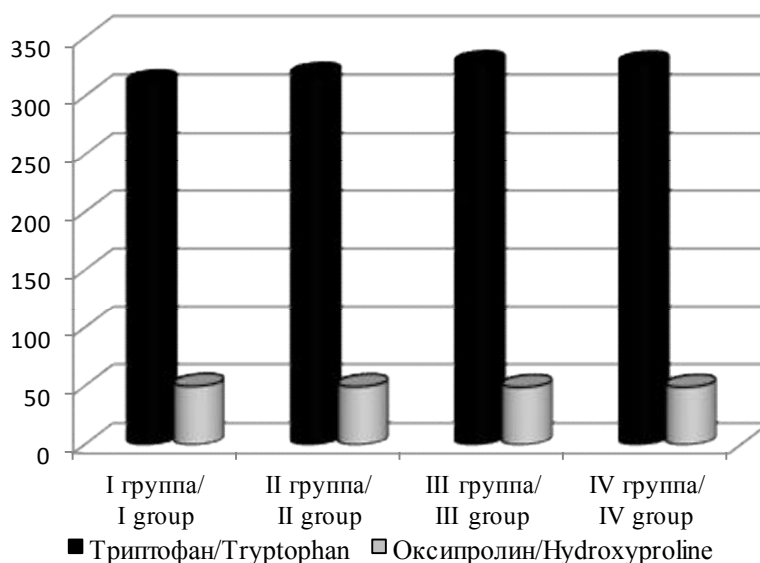
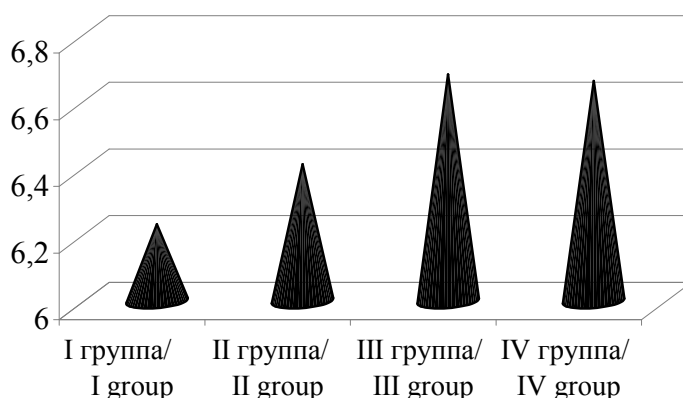


Рис. 3 – Содержание аминокислот триптофана и оксипролина в длиннейшей мышце спины, мг%  
Figure 3 – The content of amino acids tryptophan and hydroxyproline in the rib eye, mg%

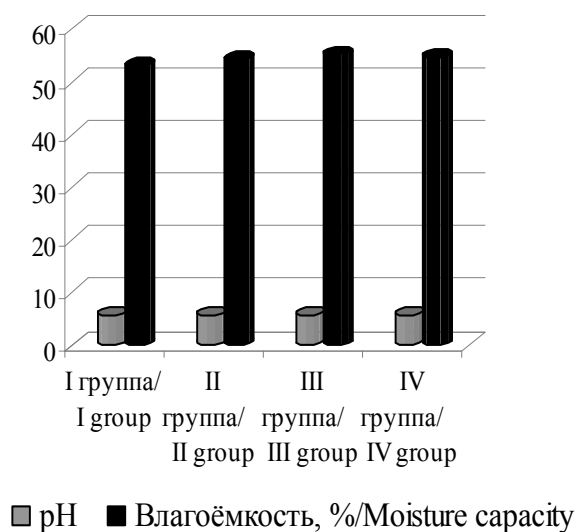
Оперируя полученными данными, можно отметить: при положительной динамике живой массы содержание триптофана в длиннейшем мускуле возрастало. Касаемо оксипролина отмечается незначительная тенденция к снижению.

Более полновесные тёлочки III группы в возрасте полутора лет обходили аналогов контрольной группы по количеству аминокислоты триптофана на 5,27 % ( $P \leq 0,01$ ), II – на 3,17 % и IV группы – на 0,16 %. При этом уровень оксипролина был меньше на 1,86; 1,07 и 0,18 % соответственно. Исходя из полученных в ходе эксперимента данных, максимальная биологическая ценность длиннейшего мускула принадлежала животным III группы. Их белково-качественный показатель превосходил аналогов контрольной, II и IV опытных групп на 0,45 ед. ( $P \leq 0,001$ ), 0,27 ед. и 0,02 ед. соответственно (рис. 4). Но, несмотря на данные различия, показатели белковой ценности мяса были на значительном уровне и находилась в тесной взаимосвязи с упитанностью тёлочек.



**Рис. 4 – Белково-качественный показатель, ед.  
Figure 4 – Protein-quality indicator, units**

В ходе проведённых исследований установлены некоторые межгрупповые различия по физико-химическим показателям и технологическим свойствам длиннейшего мускула спины сверхремонтных тёлочек (рис. 5).



**Рис. 5 – Физико-химические показатели длиннейшего мускула спины  
Figure 5 – Physicochemical parameters of the rib eye**

Исходя из литературных источников и опираясь на практические знания, установлена взаимосвязь концентрации свободных ионов водорода (рН) и срока хранения мясной продукции. Оптимальными значениями данного показателя принято считать 5,54-5,89. В первые сутки значение рН сдвигается в кислую среду. В это время происходит гликолиз.

Опираясь на полученные данные, можно отметить оптимальный уровень водородного показателя длинной мышцы спины свёрхремонтных тёлочек независимо от рациона кормления. Эти показатели свидетельствуют о способности полученного после убоя мяса к длительному хранению, что положительно влияет на технологические свойства и, как следствие, является ценным сырьём при производстве высококачественных мясных продуктов.

#### **Обсуждение полученных результатов.**

Поиск дополнительных источников производства высококачественной говядины при снижении себестоимости продолжает оставаться актуальной проблемой на протяжении многих лет. Чёрно-пёстрая порода скота является одной из самых распространённых в Республике Башкортостан. Несмотря на молочную направленность данной породы, говядина обладает оптимальным химическим составом и функционально-технологическими свойствами. Важным фактором, под влиянием которого происходит формирование признаков мясной продуктивности, является кормление животного. Это согласуется с результатами исследований многочисленных учёных (Тагиров Х.Х. и др., 2013; Ибатова Г.Г. и Гизатов А.Я., 2016; Khaziakhmetov FS et al., 2018). При использовании консерванта Биотроф во время заготовки кормов потери кормовой массы сокращаются практически на треть вследствие подавления развития нежелательных микроорганизмов, сохраняя при этом питательные вещества и энергию. Микробиологические процессы, происходящие во время силосования зависят от специфичности микрофлоры. Основным в процессе брожения является качественный состав растений, а не поверхностное количество микроорганизмов (Шакиров Р.Р. и др., 2013). Качественные показатели кормов целенаправленно влияют на интенсивность развития рубцовой микрофлоры, поддержание определённой кислотности среды и обеспеченности микрофлоры рубца доступной энергией и азотистыми соединениями (Smurov I et al., 1992). Активное размножение микрофлоры преджелудков способствует синтезу полноценного белка, который в свою очередь усваивается в тонком отделе кишечника животных. Фактическое использование азотистых соединений корма, требуемое на построение белков тела, определило влияние на количество белка в длинной мышце спины и зафиксировало лидирующие позиции тёлочек III группы, превосходящих сверстниц на 0,34-0,98 %. Однако все значения изучаемого показателя отвечали нормам. Многие учёные своими работами доказали потребность животных в аминокислотах, недостаток которых способен привести к изменению обмена веществ у молодняка крупного рогатого скота (Гизатова Н.В., 2016; Sufiyanova F et al., 2012). В проведённых нами исследованиях по содержанию жира в длинной мышце спины тёлочек контрольной группы следует отметить их отставание по данному показателю. При этом разница составляла 0,25-0,49 % ( $P \leq 0,05-0,001$ ). Одним из наиболее существенных показателей качественного состава мяса служит белковый качественный показатель, то есть отношение триптофана к оксипролину. Данный показатель у свёрхремонтных тёлочек III группы превосходил сверстниц опытных групп на 0,02-0,27 %, при этом разница с тёлочками контрольной группы составила 0,45 % ( $P \leq 0,001$ ). Нормой считается соотношение триптофана к оксипролину как 5:1. Таким образом, применение консерванта Биотроф при заготовке силоса позволяет получить более качественную говядину.

#### **Выводы.**

Применение биопрепарата Биотроф при заготовке люцернового сенажа в дозировках 2; 4 и 6 л/т имеет положительное влияние на качественные показатели длинной мышцы спины. Также следует отметить улучшение биологической полноценности и энергетической ценности. При этом, согласно полученным данным, улучшаются и технологические показатели.

Литература

1. Антипова Л.В., Глотова И.А. Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. М.: Колос, 2001. 376 с. [Antipova LV, Glotova IA, Rogov IA. Metody issledovaniya myasa i myasnykh produktov. Moscow: Kolos; 2001:376 p. (In Russ)].
2. Гематологические показатели бычков при скормливании Биодарина / И.Ф. Вагапов и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 5(55). С. 109-111. [Vagapov IF et al. Hematological indices in steers fed Biodarin supplement. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2015;5(55):109-111. (In Russ)].
3. Гизатов А.Я., Долженкова Г.М., Ахматдинов Д. Этологическая реактивность тёлочек при использовании "Биодарин" // Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства: материалы V Всерос. науч.-практ. конф., (г. Уфа, 18-19 дек. 2015 г.). Уфа: БГАУ, 2015. С. 23-25. [Gizatov AYa, Dolzhenkova GM, Akhmatdinov D. Etologicheskaya reaktivnost' telok pri ispol'zovanii "Biodarin". (Conference proceedings) Sostoyaniye i perspektivy uvelicheniya proizvodstva vysokokachestvennoy produktsii sel'skogo khozyaystva: materialy V Vseros. nauch.-prakt. konf., (g. Ufa, 18-19 dek. 2015 g.). Ufa: BGAU; 2015:23-25. (In Russ)].
4. Гизатова Н.В. Динамика роста и развития тёлочек казахской белоголовой породы при использовании в рационе кормления кормовой добавки Биодарин // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 1. С. 27-29. [Gizatova NV. Growth and development of kazakh white breed heifers at diet use of feed additives Biodarin. Bulletin Samara State Agricultural Academy. 2016;1:27-29. (In Russ)]. doi: 10.12737/18323
5. Долженкова Г.М., Гизатов А.Я. Эффективность скормливания пробиотика "Биодарин" // Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства: материалы VI Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, (г. Уфа, 23-24 сент. 2016 г.). Уфа: БГАУ, 2016. С. 88-90. [Dolzhenkova GM, Gizatov AYa. Effektivnost' skarmlivaniya probiotika "Biodarin". (Conference proceedings) Sostoyaniye i perspektivy uvelicheniya proizvodstva vysokokachestvennoy produktsii sel'skogo khozyaystva: materialy VI Vseros. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem, (g. Ufa, 23-24 sent. 2016 g.). Ufa: BGAU; 2016:88-90. (In Russ)].
6. Ибатова Г.Г., Гизатов А.Я. Эффективность использования пробиотика "Биодарин" в рационах сверхремонтных тёлочек // Инновационные подходы и технологии для повышения эффективности производств в условиях глобальной конкуренции: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти чл.-корр. КазАСХН, д-ра техн. наук, проф. Тулеуова Елемеса Тулеуовича, (г. Семей, 01 марта 2016 г.). Семей: Гос. ун-т им. Шакарима, 2016. С. 401-403. [Ibatova G, Gizatov Y. Effektivnost' ispol'zovaniya probiotika "Biodarin" v ratsionakh sverkhremontnykh telok. (Conference proceedings) Innovatsionnyye podkhody i tekhnologii dlya povysheniya effektivnosti proizvodstv v usloviyakh global'noy konkurentsii: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashch. pamyati chl.-korr. KazASKhN, d-ra tehn. nauk, prof. Tuleuova Elemesa Tuleuovicha, (g. Semei, 01 marta 2016 g.). Semei: Gos. un-t im. Shakarima; 2016:401-403. (In Russ)].
7. Тагиров Х.Х., Шакиров Р.Р. Воспроизводительные качества тёлочек чёрно-пёстрой породы на фоне скормливания пробиотической кормовой добавки Биогумитель // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 3(41). С. 129-132. [Tagirov KhKh, Shakirov RR. Reproductive qualities of black-spotted heifers as result of feeding the probiotic supplement Biogumitel. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2013;3(41):129-132. (In Russ)].
8. Тагиров Х.Х., Юсупов Р.С., Вагапов Ф.Ф. Мясная продуктивность бычков при скормливании им пробиотической кормовой добавки "Биогумитель" // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 1. С. 60-64. [Tagirov KhKh, Yusupov RS, Vagapov FF. Beef output of bulls under the use of probiotic feed additive "Biogumitel". Bulletin Samara State Agricultural Academy. 2013;1:60-64. (In Russ)].
9. Шакиров Р.Р., Губайдуллин Н.М., Гизатов А.Я. Динамика живой массы тёлочек при скормливании им кормовой добавки "Биогумитель" // Состояние и перспективы увеличения производ-



ства высококачественной продукции сельского хозяйства: материалы II Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (г. Уфа, 29-30 нояб. 2013 г.). Уфа: БГАУ, 2013. С. 111-113. [Shakirov RR, Gubaydullin NM, Gizatov AYa. Dinamika zhivoi massy telok pri skarmlivanii im kormovoi dobavki "Biogumitel". (Conference proceedings) Sostoyanie i perspektivy uvelicheniya proizvodstva vysokokachestvennoi produktsii sel'skogo khozyaistva: materialy II Vseros. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem (g. Ufa, 29-30 noyab. 2013 g.).Ufa: BGAU; 2013:111-113. (*In Russ*)].

10. Khaziakhmetov FS et al. Effects of paenibacillus-based probiotic (bacispecin) on growth performance, gut microflora and hematology indices in goslings. *Journal of Engineering and Applied Sciences*. 2018;13(S8):6541-6545. doi: 10.36478/jeasci.2018.6541.6545

11. Smurov I et al. Peculiarities of pulse laser alloying: influence of spatial distribution of the beam. *Journal of Applied Physics*. 1992;71(7):3147-3158. doi: <https://doi.org/10.1063/1.350956>

12. Sufiyanova F, Gizatov AYa, Aznabaeva AF. Herstellen der halbfertigen produkte aus fleisch // Молодёжь и наука: материалы Междунар. науч. конф. студентов и молодых учёных (на ин. яз.), (г. Уфа, 21-23 марта 2012 г.). Уфа: БГАУ, 2012. С. 272-273. [Sufiyanova F, Gizatov AYa, Aznabaeva AF. Herstellen der halbfertigen produkte aus fleisch. (Conference proceedings) Molodezh' i nauka: materialy Mezhdunar. nauch. konf. ctudentov i molodykh uchenykh (na in. yaz.), (g. Ufa, 21-23 marta 2012 g.). Ufa: BGAU; 2012:272-273. (*In German*)].

#### Referenses

1. Antipova LV, Glotova IA, Rogov IA. Research methods for meat and meat products. Moscow: Kolos, 2001:376 p.

2. Vagapov IF, et al. Hematological indices in steers fed Biodarin supplement. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2015;5(55):109-111.

3. Gizatov AYa, Dolzhenkova GM, Akhmatdinov D. Ethological reactivity of heifers after using "Biodarin" (Conference proceedings) State and prospects for increasing the production of high-quality agricultural products: materials of the V All-Russian. scientific-practical Conf. (Ufa, December 18-19, 2015). Ufa: BSAU; 2015:23-25.

4. Gizatova NV. Growth and development of kazakh white breed heifers at diet use of feed additives Biodarin. *Bulletin Samara State Agricultural Academy*. 2016;1:27-29. doi: 10.12737/18323

5. Dolzhenkova GM, Gizatov AYa. The effectiveness of feeding the probiotic "Biodarin" (Conference proceedings) State and prospects for increasing the production of high-quality agricultural products: materials of the VI All-Russian. scientific-practical conf. with int. participation (Ufa, 23-24 September 2016). Ufa: BSAU, 2016:88-90.

6. Ibatova G, Gizatov Y. The effectiveness of using the probiotic "Biodarin" in the diets of replacement heifers (Conference proceedings) Innovative approaches and technologies for increasing the efficiency of production in the context of global competition: materials of the Intern. scientific-practical conf., dedicated. memory of Corresponding Member KazASKhN, Dr. Sciences, prof. Tuleuova Elemen Tuleuovich, (Semey, March 01 2016). Semey: State. un-t them. Shakarima; 2016:401-403.

7. Tagirov KhKh, Shakirov RR. Reproductive qualities of black-spotted heifers as result of feeding the probiotic supplement Biogumitel. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2013;3(41):129-132.

8. Tagirov KhKh, Yusupov RS, Vagapov FF. Beef output of bulls under the use of probiotic feed additive "Biogumitel". *Bulletin Samara State Agricultural Academy*. 2013;1:60-64.

9. Shakirov RR, Gubaidullin NM, Gizatov AYa. Dynamics of live weight of heifers when feeding them the feed additive "Biogumitel" (Conference proceedings) State and prospects for increasing the production of high-quality agricultural products: materials of the II All-Russian. scientific-practical conf. with int. participation (Ufa, November 29-30, 2013).Ufa: BSAU; 2013:111-113.

10. Khaziakhmetov FS et al. Effects of paenibacillus-based probiotic (bacispecin) on growth performance, gut microflora and hematology indices in goslings. *Journal of Engineering and Applied Sciences*. 2018;13(S8):6541-6545. doi: 10.36478/jeasci.2018.6541.6545

11. Smurov I et al. Peculiarities of pulse laser alloying: influence of spatial distribution of the beam. Journal of Applied Physics. 1992;71(7):3147-3158. doi: <https://doi.org/10.1063/1.350956>

12. Sufiyanova F, Gizatov AYa, Aznabaeva AF. Herstellen der halbfertigen produkte aus fleisch. (Conference proceedings) Youth and Science: Materials of the Intern. scientific. conf. students and young scientists (in foreign language), (Ufa, March 21-23, 2012). Ufa: BSAU; 2012:272-273.

**Гизатова Наталья Владимировна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры технологии мясных, молочных продуктов и химии, Башкирский государственный аграрный университет, 450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, тел.: 8-987-245-12-72, e-mail: [natgiz@yandex.ru](mailto:natgiz@yandex.ru)

**Вагапов Ильнур Фаргатович**, кандидат биологических наук, соискатель кафедры технологии мясных, молочных продуктов и химии, Башкирский государственный аграрный университет, 450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, тел.: 8-987-491-88-18, e-mail: [vagarv@gmail.com](mailto:vagarv@gmail.com)

**Фахреев Дим Маратович**, соискатель кафедры безопасности жизнедеятельности и технологического оборудования, Башкирский государственный аграрный университет, 450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, тел.: 8-917-785-03-29, e-mail: [dimfakhreev@mail.ru](mailto:dimfakhreev@mail.ru)

**Габидулин Вячеслав Михайлович**, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела разведения мясного скота, Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук, 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)30-81-74, e-mail: [Gabidulin.V.M@yandex.ru](mailto:Gabidulin.V.M@yandex.ru)

Поступила в редакцию 25 августа 2021 г.; принята после решения редколлегии 13 сентября 2021 г.; опубликована 30 сентября 2021 г. / Received: 25 August 2021; Accepted: 13 September 2021; Published: 30 September 2021