

Вестник Курганской ГСХА. 2023. № 3 (47). С. 20–25  
Vestnik Kurganskoj GSNA. 2023; (3-47): 20–25

### Научная статья

УДК 636.034

Код ВАК 4.2.4

EDN: MKBWES

## ВЛИЯНИЕ БЕЛКОВОГО КОНЦЕНТРАТА НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

Людмила Николаевна Дулепинских<sup>1✉</sup>, Лариса Валентиновна Сычёва<sup>2</sup>, Ольга Юрьевна Юнусова<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова, Пермь, Россия

<sup>1</sup> dulepinskih.liudmila@yandex.ru✉, <https://orcid.org/0000-0003-4716-8268>

<sup>2</sup> lvsycheva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7818-7501>

<sup>3</sup> olur76@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9437-3809>

**Аннотация.** Существует множество аспектов, от которых зависит продуктивность животных и качество произведенной продукции. И главный из них – кормление. Зачастую несбалансированный рацион приводит к недополучению продукции, влияет на физиологические процессы в организме животного и в целом может привести к экономическим потерям сельскохозяйственного производства. Поэтому поиск дешевых, качественных, натуральных кормов и кормовых добавок очень актуален в настоящее время. Особенно важно подобрать дополнительные источники белка и энергии. Цель исследования – изучить эффективность использования белкового концентрата «Агро-Матик» в рационе высокопродуктивных коров в первые сто дней лактации. Белковый концентрат вводили в концентратную смесь двух опытных групп. Суточная подача концентрата для групп была разной. Разные нормы ввода корма позволили выбрать оптимальную, позволяющую получить наибольший экономический эффект от производства молока. Для изучения влияния концентрата на качество молока провели исследования его качественных показателей и технологических свойств. По результатам сычужно-бродильной пробы определили сыропригодность производимого молока опытными животными. Полученные результаты исследования свидетельствуют, что скармливание 900 граммов белкового концентрата в сутки коровам в период раздоя позволяет увеличить производство молока, при этом улучшить его качественные и технологические характеристики и получить экономический эффект. Впервые в сельскохозяйственном предприятии Пермского края произведена оценка использования в рационе кормления высокопродуктивных коров белкового концентрата «Агро-Матик». Концентрат производится в России по уникальной технологии из белого люпина, обладает высокой степенью санитарной защиты, что очень актуально во времена импортозамещения в условиях многочисленных экономических санкций. Установленная оптимальная норма ввода в рацион животных концентрата может применяться в различных агропредприятиях.

**Ключевые слова:** кормление, лактирующие коровы, продуктивность, белковый концентрат, качество молока.

**Для цитирования:** Дулепинских Л.Н., Сычёва Л.В., Юнусова О.Ю. Влияние белкового концентрата на молочную продуктивность коров // Вестник Курганской ГСХА. 2023. № 3 (47). С. 20–25. EDN: MKBWES.

### Scientific article

## EFFECT OF PROTEIN CONCENTRATE ON MILK PRODUCTIVITY OF COWS

Lyudmila N. Dulepinskih<sup>1✉</sup>, Larisa V. Sycheva<sup>2</sup>, Olga Yu. Yunusova<sup>3</sup>

Perm State Agro-Technological University named after Academician D.N. Pryanishnikov, Perm, Russia

<sup>1</sup> dulepinskih.liudmila@yandex.ru✉, <https://orcid.org/0000-0003-4716-8268>

<sup>2</sup> lvsycheva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7818-7501>

<sup>3</sup> olur76@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9437-3809>

**Abstract.** There are many aspects on which the productivity of animals and the quality of the goods produced depend. And the main one is feeding. Often, an unbalanced diet leads to a shortage of products, affects the physiological processes in the animal's body and, in general, can lead to economic losses of agricultural production. Therefore, the search for cheap, high-quality, natural feed and feed additives is very relevant nowadays. It is of prime importance to choose additional sources of protein and energy. The purpose of this research was to study the feed conversion efficiency of protein concentrate «Agro-Matic» in the diet of highly productive cows in the first hundred days of lactation. The protein concentrate was introduced into a concentrate mixture of two experimental groups. The daily supply of the concentrate for the groups was different. Different feed input rates has allowed us to choose the optimal one, which provides for getting the greatest possible economic effect from milk production. To study the effect of the concentrate on the milk quality, the research of its qualitative indicators and technological properties was carried out. According to the results of the rennet fermentation test, the cheese suitability of the milk produced by experienced animals was determined. The results of the study indicate that feeding cows with 900 grams of protein concentrate per day during the milking period allows increasing milk production as well as improving its qualitative and technological characteristics and obtaining an economic effect. The use of protein concentrate «Agro-Matic» in the feeding diet of highly productive cows was evaluated in an agricultural company of the Perm Region for the first

© Дулепинских Л.Н., Сычёва Л.В., Юнусова О.Ю., 2023

time. The concentrate is produced in Russia using a unique technology of the white lupine, it has a high degree of sanitary protection, which is very important in times of import substitution in the face of numerous economic sanctions. The established optimal rate of introducing concentrate into the diet of animals can be used in various agricultural companies.

**Keywords:** feeding, lactation cows, productivity, protein concentrate, milk quality.

**For citation:** Dulepinskih L.N., Sycheva L.V., Yunusova O.Yu. Effect of protein concentrate on milk productivity of cows. Vestnik Kurganskoy GSXA. 2023; (3-47): 20-25. EDN: MKBWES (In Russ).

**Введение.** Реализация генетического потенциала молочного скота невозможна без организации полноценного научно-обоснованного кормления, что является ключевым фактором в достижении высокой продуктивности, сохранении здоровья стада и увеличении продолжительности хозяйственного использования коров. Организация правильного кормления, особенно для высокопродуктивных стад, является одной из сложных задач, как отмечают специалисты [1–2]. Особенно много внимания в настоящее время уделяется содержанию аминокислот и протеина в рационе животных. Важно обеспечить протеином высокопродуктивных животных, не только в лактационный период, но и в сухостой, тем самым продлить их долголетие [3–5].

Специалисты по кормлению животных ведут поиски более дешевых источников белка. Ведь именно он влияет на иммунитет, усвоение питательных веществ, продуктивность животных и их воспроизводительные функции и в целом на эффективность производства продукции [6–8].

**Материалы и методы.** Для изучения использования белкового концентрата в кормлении высокопродуктивных коров методом пар-аналогов сформировали три группы голштинизированного скота черно-пестрой породы третьей лактации по 15 голов в каждой с учётом молочной продуктивности, живой массы, воспроизводительных качеств и возраста животных. Все коровы во время опыта содержались в одинаковых условиях, соответствующих зооигиеническим нормам.

В первые сто дней лактации все животные потребляли основной рацион из кормосмеси, а опытным группам частично заменяли концентратную группу на белковый концентрат «Агро-Матик», 1-й опытной группе – 600 г в сутки, а 2-й опытной группе – 900 г. Белковая добавка скармливалась два раза в сутки, предварительно смешивалась с концентратами. Кормление подопытных коров осуществляли с учетом их физиологического состояния и питательности кормов.

Использованный в опыте белковый концентрат «Агро-Матик» содержит белки животного (мясная мука) и растительного (люпин) происхождения. Он произведен из семян белого люпина, который считают аналогом сои. Производится в виде гранул. Данная кормовая добавка содержит 583 г сырого протеина, 20,8 г – лизина, 5,9 г – мети-

онина и макро-, микроэлементы, способствующие повышать обмен веществ в организме животных (таблица 1).

Таблица 1 – Питательный состав белкового концентрата «Агро-Матик»

Показатель	Содержание в 1 кг
Обменная энергия, МДж	13,0
Сухое вещество, г	932,0
Сырой протеин, г	583,0
Сырая клетчатка, г	27,0
Сырой жир, г	106,0
Лизин, г	20,8
Метионин, г	5,9
Кальций, г	34,0
Фосфор, г	10,3
Магний, г	1,2
Сера, г	11,6
Железо, мг	799,0
Медь, мг	4,8
Цинк, мг	33,0
Кобальт, мг	0,3
Марганец, мг	121,0
Йод, мг	0,3
Селен, мг	1,0

Исследуемый концентрат по питательной ценности равносителен соевым жмыху и шроту. Белок и аминокислоты концентрата усваиваются организмом животных на 90 % [11].

Для изучения влияния скармливания белкового концентрата высокопродуктивным коровам на их молочную продуктивность в первые 100 дней лактации проводились контрольные дойки животных [12]. А также исследовали качественные показатели молока и технологические свойства при помощи автоматизированного измерительного комплекса «Лактан», содержание соматических клеток определяли на анализаторе молока визкозиметрическом «Соматос-Мини». С помощью сычужной пробы определяли сыропригодность.

Цифровой материал, полученный в результате опыта, обработали по учебному пособию [13]. Разность по отношению к контрольной группе  $P \leq 0,05$  считали достоверной.

#### Результаты исследований и их обсуждение.

Во время эксперимента подопытным животным задавался рацион, где 50,0 % по питательности занимали объемистые корма и 50,0 % – концентраты. При этом в контрольной группе коровам скармливали 8,0 кг комбикорма, 1,0 кг дерти кукурузы, 1,0 кг шрота подсолнечного, 0,4 кг жмыха рапсового. Коровам первой опытной группы задавали: 8,0 кг комбикорма, 1,0 кг дерти кукурузы, 0,7 кг шрота подсолнечного, 0,6 кг белкового концентрата. Коровам второй опытной группы включали в концентраты: 8,0 кг комбикорма, 1,0 кг дерти кукурузы, 0,3 кг шрота подсолнечного, 0,9 кг белкового концентрата.

В целом на 100 кг живой массы коров приходилось 4,07-4,08 кг сухого вещества. На 1 ЭКЕ рациона контроля составляли в граммах: переваримый протеин – 90,1, кальций – 6,7, фосфор – 4,4, каротин – 44,2 мг. 20,0 % в сухом веществе занимала сырая клетчатка. Соотношения составляли: сахар к протеину – 0,77, кальций к фосфору – 1,53.

На 1 ЭКЕ рациона опытных коров 1-й группы составляли в граммах: переваримый протеин – 91,8, кальций – 7,4, фосфор – 4,3, каротин – 44,0 мг. В сухом веществе 19,8 % занимала сырая клетчатка. Соотношения составляли: сахар к про-

теину – 0,75, кальций к фосфору – 1,7.

На 1 ЭКЕ рациона опытных коров 2-й группы составляли в граммах: переваримый протеин – 90,9, кальций – 7,8, фосфор – 4,3, каротин – 43,8 мг. В сухом веществе 19,6 % занимала сырая клетчатка. Соотношения составляли: сахар к протеину – 0,75, кальций к фосфору – 1,81.

Рационы всех групп были составлены согласно требованиям коров в зависимости от физиологического состояния животных и молочной продуктивности.

Влияние разных норм ввода белкового концентрата в рацион коров подтверждает молочная продуктивность животных. Рост среднесуточного удоя отмечен в опытных группах. 1-я опытная превзошла контрольную по молочной продуктивности на 7,2%, удой составил 29,8 кг, 2-я – на 10,8 % (30,8 кг). Среднесуточный удой молока в контрольной группе – 27,8 кг (рисунок 1). Валовой удой молока натуральной жирности за 100 дней лактации также в опытных группах превышал контрольную. Этот показатель составил в контроле 417,34 ц, он меньше удоя 1-й опытной на 29,87 ц, а 2-й опытной на 45,28 ц.

Белок является одним из главных компонентов молока [14]. Он содержит незаменимые аминокислоты, которые участвуют в формировании клеток организма, его защитных тел, гормонов и ферментов (таблица 2).

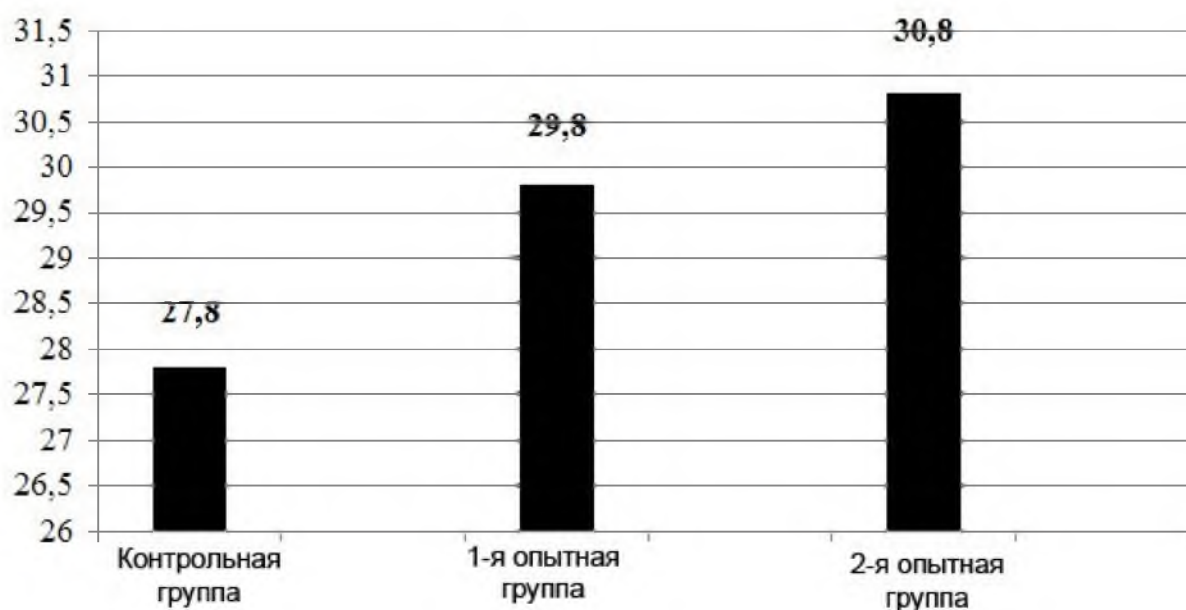


Рисунок 1 – Среднесуточный удой молока, кг

Таблица 2 – Показатели качества молока подопытных коров

Показатель	Контрольная группа	1-я опытная группа	2-я опытная группа
Массовая доля жира, %	3,82±0,04	4,06±0,05	4,19±0,08*
Массовая доля белка, %	3,09±0,02	3,21±0,03	3,28±0,04*
СОМО, %	8,74±0,03	8,79±0,04	8,80±0,04
Кислотность, Т°	17,2±0,01	17,0±0,02	17,1±0,01
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,028±0,001	1,029±0,001	1,029±0,001
Содержание соматических клеток в 1см <sup>3</sup> , не более 2,5×10 <sup>5</sup>	<9×10 <sup>4</sup>	<9×10 <sup>4</sup>	<9×10 <sup>4</sup>
КМАФАМ, (КОЕ/см <sup>3</sup> ), не более 1×10 <sup>5</sup>	3×10 <sup>4</sup>	3×10 <sup>4</sup>	3×10 <sup>4</sup>
Группа термоустойчивости	II	I	I

Примечание: \* в данной таблице и далее разность достоверна по отношению к контрольной группе при P≤0,05.

Анализируя качественные показатели молока подопытных коров, делаем вывод, что по содержанию белка в молоке опытные группы превзошли контрольную, 1-я опытная – на 0,12 %, 2-я опытная – на 0,19 %. Качество и выход молочной продукции зависит от содержания жира в молоке. Содержание массовой доли жира в молоке животных опытных групп выше контрольной, в первой группе оно составляет 4,06, во второй – 4,19. Достоверно выше данный показатель у коров 2-й группы по сравнению с контролем на 9,69 %, им скармливали в сутки 0,9 кг белкового концентрата.

Сейчас изменение качества молока в большинстве случаев связывают с кормлением [15–16]. СОМО определяет, насколько натуральным и полноценным является продукт. По результатам опыта этот показатель выше у опытных групп и составляет по первой группе 8,79 %, по второй – 8,80 %.

По показателю кислотности определяем свежесть молока, в данном случае кислотность существенно не отличается.

Содержание белков, соли и жира в молоке влияет на его плотность. Плотность молока опытных животных выше контроля и составляет

1,029 г/см<sup>3</sup>. По содержанию соматических клеток и количеству мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов молоко всех животных было идентичным, показатели находились в пределах нормы.

Термоустойчивость молока зависит от его белково-молочности. Повышенное содержание массовой доли белка в молоке опытных групп повышает его технологические свойства выдержки воздействия высоких температур.

Важно обращать внимание на качественные показатели молока при его дальнейшей переработке. Одним из важных качеств молока является его сыропригодность. Она зависит не только от генетических и паратипических факторов, но и от полноценности кормления лактирующих коров. В этом случае желательны высокое содержание белка в молоке и хорошая среда для развития бактерий закваски.

Для производства сыра берут молоко с массовой долей белка не ниже 3,1 %, жира – более 3,64 %, СОМО – от 8,4 %. Определяли соотношения: жира и белка (1,10:1,25), белка и СОМО (0,35:0,45). Оценивали молоко по сычужно-бродильной пробе (таблица 3).

Таблица 3 – Показатели сыропригодности молока

Показатель	Контрольная группа	1-я опытная группа	2-я опытная группа	Норма
Жир/белок	1,24	1,26	1,28	1,10-1,25
Жир/СОМО	0,44	0,46	0,48	-
Белок/СОМО	0,35	0,37	0,37	0,35-0,45
Класс по сычужно-бродильной пробе	III	I	I	I, II
Сыропригодность	плохая	хорошая	хорошая	хорошая, удовлетворительная



При анализе показателей сыропригодности молока подопытных животных выявлены более высокие показатели в молоке коров, потреблявших концентрат «Агро-Матик», что говорит о более качественном использовании опытными животными питательных веществ корма при производстве молока.

При расчёте экономической эффективности применения данного концентрата стоит отметить дополнительный доход от реализации молока, полученного в опытных группах. За опыт получено прибыли по 1-й опытной группе 1215,5 рублей, по 2-й – 1902 рубля.

**Заключение.** Применение белкового концентрата в кормлении коров оказало положительное влияние на продуктивность животных и качественные показатели молока. Рост среднесуточного удоя отмечен в опытных группах. 1-я опытная пре-взошла контрольную по молочной продуктивности на 7,2 %, удой составил 29,8 кг, 2-я – на 10,8 % (30,8 кг). Также содержание массовой доли жира и белка в молоке животных опытных групп выше контрольной группы. Показатели сыропригодности в молоке опытных животных превосходили контроль. Ввод белкового концентрата «Агро-Матик» в суточный рацион кормления лактирующих животных в количестве 0,9 кг позволил получить дополнительно с учётом стоимости добавки еже-суточно прибыль в размере 16,68 рублей на корову. Поэтому для повышения продуктивности коров в период раздоя и улучшения качества молока рекомендуем использовать белковый концентрат «Агро-Матик» в рационе высокопродуктивных коров в количестве 900 г.

#### Список источников

1. Influence of paratypical factors on the productive longevity and lifelong productivity of Holstein cows of the Dutch selection of different generation / O. Sheveleva [et al.] // Amazonia Investiga. 2020. № 25 (9). Pp. 176-181.

2. Часовщикова М.А., Губанов М.В. Соотношение между массовой долей жира и белка в молоке коров как показатель здоровья стада // Вестник КрасГАУ. 2022. № 9 (186). С. 104-110.

3. Менькова А.А., Тарасенко В.Н., Андреев А.И. Азотистый обмен и молочная продуктивность коров при использовании в рационах протеиноэнергетического концентрата // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 2 (30). С. 110-116.

4. Milk yield and milk productivity of meat cow breeds of the northern Trans-Urals / A.A. Bakharev [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. «International Conference on World Technological Trends in Agribusiness». 2021. P. 012097.

5. Раджабов Ф.М., Достов М.Т., Курбанов М.М. Эффективность использования высокобелковых кормовых добавок в рационах коров // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). 2019. № 1. С. 153-160.

6. Гриценко С.А., Хакназаров А.А., Ребезов М.Б. Продуктивные качества коров голштинской породы различных поколений, возраста в лактациях и линейной принадлежности // Аграрная наука. 2023. № 3. С. 74-79.

7. Influence of plant extracts on biochemical values and composition of ruminal microflora of cattle in vitro / G.K. Duskaev [et al.] // Journal of Biotechnology. 2019. T. 305. № 5. P. 568.

8. Применение высокодисперстной природной биологически активной добавки в кормлении высокоудойных коров / Е.А. Липова [и др.] // Вестник Курганской ГСХА. 2021. № 2 (38). С. 34-43.

9. Кугенев П.В., Барабанщиков Н.В. Методика постановки опытов и исследований по молочному хозяйству. М.: ТСХА, 1973. 184 с.

10. Головин А.В., Аникин А.С., Девяткин В.А. Совершенствование норм кормления коров на основе физиологических потребностей // Зоотехния. 2015. № 10. С. 2-4.

11. Корма на основе зерна белого люпина [Электронный ресурс]. URL: <https://agro-matik.ru/products/> (дата обращения 01.09.23).

12. Давыдов Р.Б. Методика постановки зоотехнических и технологических опытов по молочному делу. М.: ТСХА, 1963. 186 с.

13. Антонова В.С., Топурия Г.М., Косилов В.И. Основы научных исследований в животноводстве: учебное пособие. Оренбург: Изд. центр Оренбургского ГАУ, 2008. 217 с.

14. Influence of using of flax and raps in cows rates on quality of milk and dairy products / E. Kislyakova [et al.] // Bulgarian Journal of Agricultural Science. 2019. T. 25. № 1. С. 129-133.

15. Duricic D. Dietary zeolite clinoptilolite supplementation influences chemical composition of milk and udder health in dairy cows // Veterinarska stanica: znanstveno-stručni veterinarski časopis. 2017. T. 48. (4). P. 257-265.

16. Продуктивность коров, качество их молока и улучшение его технологических свойств на фоне применения в их рационах СПД биопиннулар / О.А. Десятов [и др.] // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 1 (61). С. 110-115.

#### References

1 Sheveleva O. et al. Influence of paratypical factors on the productive longevity and lifelong productivity of Holstein cows of the Dutch selec-

tion of different generation. *Amazonia Investiga*. 2020; 25(9): 176-181.

Chasovshchikova M.A., Gubanov M.V. Sootnoshenie mezhdru massovoi dolei zhira i belka v moloke korov kak pokazatel' zdorov'ya stada [The relationship between the mass fraction of fat and protein in cows' milk as an indicator of herd health]. *The Bulletin of KrasGAU*. 2022; (9-186): 104-110.

3. Menkova A.A., Tarasenko V.N., Andreev A.I. Azotistyi obmen i molochnaya produktivnost' korov pri ispol'zovanii v ratsionakh proteinoenergeticheskogo kontsentrata [Nitrogen metabolism and milk productivity of cows when using protein-energy concentrate in diets]. *Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy*. 2015; (2-30): 110-116. (In Russ).

4. Bakharev A.A. Milk yield and milk productivity of meat cow breeds of the northern Trans-Urals. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. «International Conference on World Technological Trends in Agribusiness». 2021; 012097.

5. Radzhabov F.M., Dostov M.T., Kurbanov M.M. Effektivnost' ispol'zovaniya vysokobelkovykh kormovykh dobavok v ratsionakh korov [Efficiency of using high-protein feed additives in cow diets]. *Bulletin of NSAU (Novosibirsk State Agrarian University)*. 2019; (1): 153-160. (In Russ).

6. Gritsenko S.A., Khaknazarov A.A., Rebezov M.B. Produktivnye kachestva korov golshtinskoj porody razlichnykh pokolenii, vozrasta v laktatsiyakh i lineinoi prinadlezhnosti [Productive qualities of Holstein cows of different generations, age in lactation and lineage]. *Agrarian science*. 2023; (3): 74-79. (In Russ).

7. Duskaev G.K. et al. Influence of plant extracts on biochemical values and composition of ruminal microflora of cattle in vitro. *Journal of Biotechnology*. 2019; (305-5): 568.

8. Lipova E.A. et al. Primenenie vysokodispersnoi prirodnoi biologicheski aktivnoi dobavki v kormlenii vysokoudoinnykh korov [The use of highly dispersed natural biologically active additives in feeding high-yielding cows]. *Vestnik Kurganskoy GSXA*. 2021; (2-38): 34-43. (In Russ).

9. Kugenev P.V., Barabanshchikov N.V. Metodika postanovki opytov i issledovaniy po molochnomu khozyaistvu [Methodology for conducting experiments and research on dairy farming]. M.: TSKhA; 1973: 184. (In Russ).

10. Golovin A.V., Anikin A.S., Devyatkin V.A. Sovershenstvovanie norm kormleniya korov na osnove fiziologicheskikh potrebnosti [Improving cow feeding standards based on physiological needs]. *Zootekhnika*. 2015; (10): 2-4. (In Russ).

11. Korma na osnove zerna belogo lyupina [Feed based on white lupine grain]. [In-ternet].

URL: <https://agro-matik.ru/products/> (Accessed: 01 September 2023).

12. Davydov R.B. Metodika postanovki zootehnicheskikh i tekhnologicheskikh opytov po molochnomu delu [Methodology for conducting zootechnical and technological experiments in dairy business]. M.: TSKhA; 1963: 186. (In Russ).

13. Antonova V.S., Topuria G.M., Kosilov V.I. Osnovy nauchnykh issledovaniy v zhivotnovodstve: uchebnoe posobie [Fundamentals of scientific research in animal husbandry: a textbook]. Orenburg: Izd. tsentr Orenburgskogo GAU; 2008: 217. (In Russ).

14. Kislyakova E. et al. Influence of using of flax and raps in cows rates on quality of milk and dairy products. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2019; (25-1): 129-133.

15. Duricic D. Dietary zeolite clinoptilolite supplementation influences chemical composition of milk and udder health in dairy cows. *Veterinarska stanica: znanstveno-stručni veterinarski časopis*. 2017; (48-4): 257-265.

16. Desyatov O.A. et al. Produktivnost' korov, kachestvo ikh moloka i uluchshenie ego tekhnologicheskikh svoystv na fone primeneniya v ikh ratsionakh SPD biopinnular [The productivity of cows, the quality of their milk and the improvement of its technological properties against the background of the use of SPD biopinnular in their diets]. *Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy*. 2023; (1-61): 110-115. (In Russ).

#### Информация об авторах

Л.Н. Дулепинских – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент; AuthorID 1125878.

Л.В. Сычёва – доктор сельскохозяйственных наук; AuthorID 675169.

О.Ю. Юнусова – кандидат биологических наук; AuthorID 676744.

#### Information about the author

L.N. Dulepinskih – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor; AuthorID 1125878.

L.V. Sycheva – Doctor of Agricultural Sciences; AuthorID 675169.

O.Y. Yunusova – Candidate of Biological Sciences; AuthorID 676744.

Статья поступила в редакцию 11.09.2023; одобрена после рецензирования 27.09.2023; принята к публикации 15.11.2023.

The article was submitted 11.09.2023; approved after reviewing 27.09.2023; accepted for publication 15.11.2023.