

## Влияние типа кормления на технологические свойства и аминокислотный состав молока коров красно-пестрой породы

**А. П. Вельматов**<sup>1</sup>, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории животноводства

Мордовский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

**Т. Н. Тишкина**<sup>2</sup>✉, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции

<sup>1</sup>Мордовский НИИСХ – филиал ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока

430904, Республика Мордовия, г. Саранск, р.п. Ялга, ул. Мичурина, д. 5

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева» 430005, г. Саранск, ул. Большевикская, 68

✉kafedra\_tpppz@agro.mrsu.ru

**Резюме.** Исследования проводили с целью изучения влияния скармливания различных типов рациона кормления на молочную продуктивность, сыропригодность и аминокислотный состав молока коров красно-пестрой породы. Опыт провели на лактирующих коровах красно-пестрой породы в ООО «Атьминский» Ромодановского района Республики Мордовия в течение 150 дней на четырех группах по 20 голов в каждой, они были аналогами по лактации, возрасту, происхождению, находились в одних условиях содержания. Первая группа потребляла полнорационную кормовую смесь (сенаж+силос+сено), вторая – рацион с включением силоса, третья – жом и четвертая – барды. В период научно-хозяйственного опыта наивысший удой 3950 кг получен в группе коров, потребляющих полнорационную кормовую смесь, что на 4,9 % ( $P \geq 0,95$ ) больше, чем во второй группе и на 11,6 % ( $P \geq 0,999$ ) и 14,1 % ( $P \geq 0,999$ ) – в третьей и четвертой группах. Среднесуточный удой по первой группе составил 26,3 кг, во второй – 25,1 кг, в третьей – 23,6 кг и в четвертой – 23,1 кг. Больше жира и белка было в молоке первой группы 4,07 и 3,50 %, наименьшие показатели получены по группе коров с жомовым и бардяном типом кормления 3,95...3,98 % ( $P \geq 0,95$ ) и 3,38...3,33 % ( $P \geq 0,99$ ) соответственно. Аналогичная картина наблюдалась и по молочному жиру и белку ( $P \geq 0,999$ ). От молока коров, потреблявших полнорационную кормовую смесь, получен нормальный сгусток, что говорит о пригодности молока для производства твердых сычужных сыров. При жомовом и бардяном типом кормления полученное молоко плохо свертывается, образуя дряблый сгусток, а полученное зерно из этого молока плохо обрабатывалось, остаточная сыворотка имела мутный вид, что говорит о малопригодности этого сырья для производства твердых сыров. Молоко, продуцируемое коровами, потребившими полнорационную смесь, содержит больше аминокислот на 0,096 г/кг, чем при силосном – на 0,246 г/кг, жомовом – на 0,246 и 0,378 г/кг при бардяном типом кормления. Молочный белок, синтезируемый животными красно-пестрой породы, потреблявших полнорационную смесь, характеризуется большей биологической ценностью  $i=0,846$  и  $i=0,458$ , а при силосном типе рациона  $i=0,820$  и  $i=0,450$ , жомовом  $i=0,780$  и 0,438, при бардяном  $i=0,746$  и  $i=0,427$ .

**Ключевые слова:** порода, тип кормления, рацион, сено, силос, сенаж, удой, жир, белок, аминокислота

**Для цитирования:** Вельматов А. П., Тишкина Т. Н. Влияние типа кормления на технологические свойства и аминокислотный состав молока коров красно-пестрой породы // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2026. № 1 (73). С. 151-157. doi:10.18286/1816-4501-2026-1-151-157

## The impact of feeding type on the technological properties and amino acid composition of milk in red-pied cows

**A. P. Velmatov, T. N. Tishkina**✉

<sup>1</sup>Mordovian Research Institute of Agriculture – Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution, Federal Scientific Center of the North-East

430904, Republic of Mordovia, Saransk, Yalga settlement, Michurin Street, Bldg. 5

<sup>2</sup>National Research Mordovian State University named after N. P. Ogarev

430005, Saransk, Bolshevistskaya Street, Bldg. 68

✉kafedra\_tpppz@agro.mrsu.ru

**Abstract.** The study was conducted to examine the impact of feeding different types of diets on milk productivity, cheese-making quality, and the amino acid composition of milk in Red-Pied cows. The experiment was conducted on lactating Red-and-White cows at Atminsky LLC in the Romodanovsky District of the Republic of Mordovia for 150 days in four groups of 20 animals each. The cows were matched for lactation status, age, and origin, and were kept in the same housing conditions. The first group consumed a complete feed mixture (haylage + silage + hay), the second a diet containing silage, the third a diet containing pulp, and the fourth a diet containing distillers grains. During the scientific and farming experiment, the highest milk yield of 3,950 kg was obtained in the group of cows consuming the complete feed mixture, which is 4,9%

( $P \geq 0/95$ ) more than in the second group and 11/6% ( $P \geq 0.999$ ) and 14,1% ( $P \geq 0/999$ ) more in the third and fourth groups. The average daily milk yield for the first group was 26.3 kg, for the second – 25,1 kg, for the third – 23,6 kg, and for the fourth – 23.1 kg. The milk of the first group had the highest fat and protein content – 4,07 and 3,50%, respectively. The lowest values were obtained in the group of cows fed with beet pulp and distillers' grains: 3,95–3,98% ( $P \geq 0,95$ ) and 3.38–3,33% ( $P \geq 0,99$ ), respectively. A similar picture was observed for milk fat and protein ( $P \geq 0,999$ ). The milk of cows fed with a complete feed mixture produced a normal curd, indicating that this milk is suitable for the production of hard rennet cheeses. Milk produced by cows fed with pulp and distillers' grains coagulates poorly, forming a flabby curd. The grain produced from this milk was poorly processed, leaving a cloudy residual whey, indicating that this raw material is unsuitable for hard cheese production. Milk produced by cows fed a complete ration contains 0.096 g/kg more amino acids than milk produced by cows fed with silage (0.246 g/kg), pulp (0.246 g/kg), and distillers' grain (0.378 g/kg). Milk protein synthesized by Red-and-White cattle fed a complete diet is characterized by a higher biological value of  $i = 0.846$  and  $i = 0.458$ , while with a silage diet,  $i = 0.820$  and  $i = 0.450$ , with a beet pulp diet,  $i = 0.780$  and 0.438, and with a stillage diet,  $i = 0.746$  and  $i = 0.427$ .

**Keywords:** breed, feeding type, diet, hay, silage, haylage, milk yield, fat, protein, amino acid.

**For citation:** Velmatov A. P., Tishkina T. N. The impact of feeding type on the technological properties and amino acid composition of milk in red-pied cows // Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy. 2026.1 (73): 151-157 doi:10.18286/1816-4501-2026-1-151-157

#### Введение

В последние годы перерабатывающие предприятия предъявляют все более высокие требования к качеству молока. Одним из путей его улучшения является использование высококачественных кормов в кормлении животных. Научкой и практикой доказано, что на молочную продуктивность, качественные показатели молока и его технологические свойства большое влияние оказывает полноценное и сбалансированное кормление [1, 2, 3].

В молочном скотоводстве большое внимание уделяется качественным показателям кормов. Молочные коровы хорошо поедают сенаж, приготовленный из трав, проявленных до 45...50 % влажности. Сыр и масло, приготовленное из молока коров, которым скармливали сенаж, обладали приятным вкусом и при оценке были отнесены к высшим сортам [4, 5, 6].

Практика показывает, что при выпасе коров на злаково-бобовых травосмесях и использовании полнорационной кормовой смеси получаемое молоко отличается выраженным ароматом и хорошей свертываемостью под воздействием сычужного фермента.

На использование питательных веществ коровами разных пород существенное влияние оказывает тип рациона. Так в рационе коров, где преобладает пастбищная трава, использование азота составляет 15,4 %, при сennom типе эта разница составляет 4,51 %, а при силосном она оказалась незначительной [7, 8, 9].

На молочную продуктивность и качество молока положительно влияют сенаж из многолетних трав, силос кукурузный и сено злаковое. За последние годы в рационах коров используют высокобелковые компоненты в виде шрота и других биологически ценных добавок. Однако потребление неспецифических кормов не позволяет получать молоко с высоким содержанием жира и белка [10,11,12], поэтому необходимы сбалансированные рационы кормления коров с включением сочных, грубых и концентрированных кормов.

Цель исследований – изучение влияния скармливания полнорационной кормовой смеси, силосного, жомового и бардяного рационов на молочную продуктивность, сыропригодность и аминокислотный состав молока коров красно-пестрой породы.

#### Материалы и методы

Опыт провели на лактирующих коровах красно-пестрой породы в ООО «Атьминский» Ромодановского района Республики Мордовия в течение 150 дней на четырех группах по 20 голов в каждой. Первая группа была контрольная, остальные три – опытные. Первая группа потребляла полнорационную кормовую смесь (сенаж+силос+сено), вторая – рацион с включением силоса, третья – жома и четвертая – барды. Затраты кормов и качественные показатели рационов для коров представлены в таблицах 1 и 2.

В период научно-хозяйственного опыта ежедневно учитывали молоко, надоенное от каждой коровы, с последующим определением жира и белка в молоке на приборе «Клевер-1М».

Сыропригодность молока определяли в лаборатории ООО «Сыроваренный завод «Сармич» согласно ГОСТ 25228-82, 9225-84 по общепринятым методикам.

Аминокислотный состав молока определяли методом ионообменной хроматографии во Всероссийском научно-исследовательском и технологическом институте птицеводства (ВНИТИП).

Полученные результаты опытов были обработаны биометрически на персональном компьютере с использованием программ, предложенных Н. А. Плехинским, 1969.

#### Результаты

При проведении опытов использовали в основном корма собственного производства, за исключением жома, барды, шрота подсолнечного и рапсового. Жом свекловичный получен при переработке сахарной свеклы на Ромодановском сахарном заводе, барду брали из Ромодановского спиртзавода. Заводы расположены в поселке Ромоданово в 10 км ООО «Атьминский» (табл. 1).

**Таблица 1. Рационы кормления коров**

Показатель	Группа животных			
	1-контроль	2-опытная	3-опытная	4-опытная
Сенаж	17	4	4	4
Силос кукурузный	13	25	12	12
Сено люцерновое	2	2	2	2
Солома	-	1,2	2	3
Жом свекловичный	-	-	30	-
Барда пшеничная	-	-	-	33
Зерносмесь (пшеница, овес, ячмень)	5,5	6,0	6,0	6,0
Кукуруза плющенная	1,5	1,5	1,5	1,5
Шрот (подсолнечный+ рапсовый)	3,0	3,3	3,3	3,3
Декстроза	0,160	0,165	0,165	0,180
Премикс	0,130	0,130	0,140	0,140
Поваренная соль	0,120	0,120	0,120	0,120

В начале опыта среднесуточные удои во всех группах были практически одинаковые и составляли 30...31 кг. В дальнейшем в ходе лактации произошли изменения в величине их удоев. У коров первой группы, потреблявших полнорационную кормовую смесь на 5-м месяце лактации, удои были наиболее

высокими - 26,2 кг, а у коров третьей и четвертой групп произошло снижение продуктивности до 21,1...20,7 кг в сутки. Снижение удоев третьей и четвертой групп можно объяснить более низким содержанием крахмала, клетчатки и минеральных веществ в рационе (табл. 2).

**Таблица 2. Основные характеристики рационов**

Группа	Сух.в-о, кг	О.Э. МДж/кг СВ	Сыр. протеин (г/кг СВ)	Крахмал (г/кг СВ)	Сахар (г/кг СВ)	Клетчатка (г/кг СВ)	Кальций (г/кг СВ)	Фосфор (г/кг СВ)	Магний (г/кг СВ)	Калий (г/кг СВ)
1	20,6	10,8	157	171	106	206	8,01	3,80	3,70	11,2
2	20,6	10,8	151	171	105	193	8,00	3,81	3,70	11,3
3	20,7	10,7	154	165	105	191	7,91	3,77	3,68	11,1
4	20,7	10,8	155	165	104	190	7,90	3,74	3,69	10,1

В период научно-хозяйственного опыта наивысший удой 3950 кг получен в группе коров, потреблявших полнорационную кормовую смесь, что на 4,9 % (P ≥ 0,95) больше, чем во второй группе и на 11,6 % (P

≥ 0,999) и 14,1 % (P ≥ 0,999) в третьей и четвертой группах. Среднесуточный удой по первой группе составил 26,3 кг, во второй – 25,1 кг, в третьей – 23,6 кг и в четвертой – 23,1 кг (табл.3).

**Таблица 3. Молочная продуктивность коров, (X ± Sx)**

Группа	Удой за 150 дней лактации, кг	МДЖ		МДБ	
		%	кг	%	кг
1	3950 ± 47,2	4,07 ± 0,03	160,4 ± 2,55	3,50 ± 0,02	138,2 ± 2,64
II	3765 ± 64,0*	4,06 ± 0,03	152,8 ± 3,21	3,48 ± 0,02	131,0 ± 3,30
III	3540 ± 63,8***	3,95 ± 0,03*	139,8 ± 3,25***	3,38 ± 0,02***	119,6 ± 3,41***
IV	3461 ± 55,4***	3,98 ± 0,03*	137,7 ± 3,40***	3,33 ± 0,03***	115,2 ± 3,30***

Примечание: \* - P ≥ 0,95; \*\* - P ≥ 0,99; \*\*\* - P ≥ 0,999

Больше жира и белка было в молоке первой группы 4,07 и 3,50 %, наименьшие показатели получены по группе коров с жомовым и бардяном типом кормления 3,95...3,98 % (P ≥ 0,95) и 3,38...3,33 % (P ≥ 0,99) соответственно. Аналогичная картина наблюдается и по молочному жиру и белку (P ≥ 0,999) (табл.3).

Достигнутая высокая продуктивность, восстановление организма после отела и пиковой продуктивности говорят о высокой переваримости данных рационов.

Многочисленные данные отечественных ученых [13, 14, 15] показывают, что для получения качественного молока необходимы многокомпонентные рационы с включением в них сенажа, сена, силоса и концентратов, минеральных добавок. При включении в рацион коров большого количества какого-либо

одного вида корма может ухудшить вкус молока и его технологические свойства. Молоко коров при высоких дачах кормов отходов технического производства жомы, барды, пивной дробины и др. плохо сквашивается под воздействием сычужного фермента с образованием дряблого сгустка.

В наших опытах молоко коров, полученное от использования в кормлении полнорационной смеси, наиболее пригодно для производства твердых сыров. Время коагуляции белка и выпадение в осадок молока от коров, получавших полнорационную смесь, составила 27,3 мин. При том же технологическом процессе время коагуляции молока, полученного от коров, потребляющих силосный тип рациона, было дольше на 1,8 мин, при жомовом - на 5,1 мин и при бардяном - 5,8 мин.

#### 4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных (сельскохозяйственные науки)

Молоко, полученное от коров, получавших жомовый и бардяной тип рациона, плохо свертывается молокосвертывающими ферментами, образуя дряблый сгусток, а полученное зерно из этого молока плохо обрабатывается, что говорит о малоприспособности этого сырья для производства твердых сыров.

Качество молочного белка по сычужно-бродильной пробе у коров, получавших полнорационную

кормовую смесь, соответствует требованиям технического регламента. Класс молока по сычужно-бродильной пробе полностью подтверждает данные, представленные в таблице 4.

От молока коров, потреблявших полнорационную кормовую смесь, получен нормальный сгусток, что говорит о пригодности молока для производства твердых сычужных сыров.

**Таблица 4. Сыропригодность молока коров**

Показатель	Тип рациона			
	1-контроль	2-опытная	3-опытная	4-опытная
Продолжительность сычужной свертываемости, мин	31,2	33,4	38,3	39,2
Фаза коагуляции, мин	27,3	29,1,0	32,4	33,1
Фаза гелеобразования, мин	3,9	4,3	5,9	6,1
Класс молока по редуктазной пробе	II	II	II	II
Класс молока по бродильной пробе	II	III	III	III
Класс молока по сычужно-бродильной пробе	II	III	III	III
Термоустойчивость	II	II	III	III

Улучшая крупный рогатый скот по удою и содержанию жира в молоке, селекционеру важно знать, изменяется ли при этом содержание аминокислот, чтобы не ухудшить биологическую ценность белков молока.

На содержание аминокислот белка в молоке большое влияние оказывает уровень и тип кормления [16, 17, 18]. Для сравнительного изучения аминокислотного состава молока отбирали молоко от каждой группы подопытных коров при разных типах кормления (табл. 5).

**Таблица 5. Содержание аминокислот в молоке коров, мг % (X±Sx)**

Показатель	Тип кормления			
	1-контроль	2-опытная	3-опытная	4-опытная
Лизин	0,270±0,01	0,270±0,01	0,249±0,01	0,249±0,01
Гистидин	0,120±0,01	0,111±0,01	0,092±0,01	0,083±0,01
Аргинин	0,150±0,01	0,136±0,009	0,111±0,01	0,105±0,01
Треонин	0,158±0,01	0,139±0,009	0,128±0,009	0,122±0,01
Валин	0,200±0,01	0,196±0,01	0,184±0,01	0,167±0,009
Изолейцин	0,150±0,01	0,149±0,009	0,143±0,01	0,120±0,01
Лейцин	0,330±0,016	0,319±0,014	0,308±0,011	0,293±0,01
Фенилаланин	0,180±0,009	0,168±0,008	0,167±0,01	0,152±0,007
Незаменимые аминокислоты	1,558±0,04	1,488±0,02	1,382±0,02	1,291±0,03
Аспаргиновая кислота	0,260±0,02	0,259±0,015	0,251±0,02	0,242±0,014
Серин	0,171±0,01	0,169±0,01	0,162±0,01	0,159±0,01
Глутаминовая кислота	0,730±0,02	0,718±0,02	0,721±0,02	0,709±0,02
Пролин	0,330±0,02	0,337±0,02	0,322±0,02	0,313±0,018
Глицин	0,060±0,009	0,052±0,008	0,049±0,01	0,050±0,019
Аланин	0,110±0,01	0,102±0,01	0,095±0,01	0,084±0,01
Тирозин	0,180±0,01	0,178±0,01	0,171±0,01	0,173±0,01
Заменимые аминокислоты	1,841±0,05	1,815±0,04	1,771±0,03	1,730±0,04
Сумма всех аминокислот	3,399±0,06	3,303 ±0,04	3,153±0,04	3,021±0,05
I=E/N	0,846	0,820	0,780	0,746
I=E/T	0,458	0,450	0,438	0,427

Примечание: I=E/N – индекс биологической ценности молока (соотношение заменимых и незаменимых аминокислот); I=E/T – индекс биологической ценности молока (соотношение незаменимых аминокислот к сумме всех аминокислот)

В молоке коров, потреблявших полнорационную смесь, содержалось больше белка, чем при других типах кормления.

Содержание незаменимых аминокислот при потреблении полнорационной смеси выше, чем при силосном, бардяном и жомовом типах кормления, за

счет изолейцина, валина, гистидина и др. По заменимым аминокислотам при данном типе кормления повышение произошло за счет серина, аланина, тирозина и др.

Таким образом молоко, продуцируемое коровами, потребившими полнорационную смесь,

содержит больше аминокислот на 0,096 г/кг, чем при силосном на 0,246 г/кг, жомовом 0,246 и 0,378 г/кг – при бардяном типах кормления. Исследования также показали, что белки молока при потреблении полнорационной кормовой смеси более ценны. На это указывает индекс биологической ценности молока.

Данные исследований показывают, что молочный белок, синтезируемый животными красно-пестрой породы, потребляющих полнорационную смесь, характеризуется большей биологической ценностью  $i=0,846$  и  $i=0,458$ . Биологическая ценность молочного белка, полученного от силосного типа рациона  $i=0,820$  и  $i=0,450$ , от жомового типа составляет  $i=0,780$  и 0,438, при бардяном  $i=0,746$  и  $i=0,427$ .

#### Обсуждение

Полноценное и сбалансированное кормление положительно сказывается на молочной продуктивности и качественном составе молока (жир, белок, лактоза). В исследованиях Романова В.Н., Мишурова А. В. [13], В. А. Терещенко, Ю. Г. Любимовой, Е. А. Иванова [14] отмечается важность полноценного и разнообразного питания для достижения высокого уровня продуктивности и качества молока.

Важнейшим аспектом эксперимента стало изучение влияния кормов на способность молока формировать качественный сгусток при воздействии сычужного фермента. Buchner R.R., Delahoy J.E. [19], Chilliard Y., Glasser F., Ferlay A. [20] отмечают, что полноценное кормление способствовало образованию нормального плотного сгустка, необходимого для успешного производства твердых сыров. Этот результат находит подтверждение и в наших исследованиях.

В исследованиях Н. А. Ткаченко, И. Ф. Горлова, М. И. Сложенкиной [16], Cannas A., Battacone G., Nudda A. [17], А. П. Вельматова, А. А. Вельматова, А. М. Гурьянова [18] подробно изучались различия в аминокислотном составе молока в зависимости от типа кормов. Максимальное содержание незаменимых аминокислот наблюдалось у коров, получавших полноценный рацион, что отражает положительную роль сбалансированного питания в формировании аминокислотного профиля молока.

В наших исследованиях в период научно-хозяйственного опыта наивысший удой 3950 кг получен в группе коров, потреблявших полнорационную кормовую смесь, что на 4,9 % больше, чем во второй группе и на 11,6 % и 14,1 % в третьей и четвертой группах. Среднесуточный удой по первой группе составил 26,3 кг, во второй – 25,1 кг, в третьей – 23,6 кг и в четвертой – 23,1 кг.

Больше жира и белка в молоке было в первой группе 4,07 и 3,50 %, наименьшие показатели получены по группе коров с жомовым и бардяном типах кормления 3,95...3,98 % и 3,38...3,33 % соответственно.

Молоко коров, полученное от использования в кормлении полнорационной смеси, наиболее пригодно для производства твердых сыров.

От молока коров, потреблявших полнорационную кормовую смесь, получен нормальный сгусток, что говорит о пригодности молока для производства твердых сычужных сыров. Молоко коров, полученное от коров, потреблявших жомовый и бардяной типы рациона плохо свертывается свертывающими ферментами, образуя дряблый сгусток, а полученное зерно из этого молока плохо обрабатывается, остаточная сыворотка имела мутный вид, что говорит о малоприспособности этого сырья для производства твердых сыров. Молоко, продуцируемое коровами, потребившими полнорационную смесь, содержит больше аминокислот на 0,096 г/кг, чем при силосном на 0,246 г/кг, жомовом на 0,246 и 0,378 г/кг- при бардяном типах кормления. Исследования также показали, что белки молока при потреблении полнорационной кормовой смеси более ценны. Молочный белок, синтезируемый животными красно-пестрой породы, потреблявших полнорационную смесь, характеризуется большей биологической ценностью  $i=0,846$  и  $i=0,458$ . Биологическая ценность молочного белка, полученного от силосного типа рациона, составляет  $i=0,820$  и  $i=0,450$ , от жомового типа  $i=0,780$  и 0,438, при бардяном типе  $i=0,746$  и  $i=0,427$ .

#### Заключение

Проведенные исследования по технологическим свойствам молока, полученного от использования в кормлении полнорационной кормовой смеси, в сравнении с рационами силосного, жомового и бардяного типов является хорошим сырьем для молочной промышленности, из него можно вырабатывать твердые сычужные сыры.

Животные красно-пестрой породы, потребляющие полнорационную смесь, имеют наивысшую биологическую ценность молока, а использование жома свекловичного и барды несколько ухудшило его биологическую ценность. В связи с этим при производстве твердых сычужных сыров эту закономерность необходимо учитывать.

#### Литература

1. Федоренков В. Ф. Анализ состояния и перспективы улучшения генетического потенциала крупного рогатого скота молочных пород / В. Ф. Федоренков, Н.П. Мишуров, Т.Е. Маринченко и др.: научный аналитический обзор. М.: ФГБНУ «Росинформагротех» 2019. 108 с.
2. Молочная продуктивность коров черно-пестрой породы и ее голштинизированных помесей разных поколений / П. С. Катмаков, А. В. Бушов, О. А. Десятов и др. // Селекционно-генетические и технологические аспекты инновационного развития животноводства: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию со дня рождения проф. Лебедево Е. Я. Брянск: ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, 2023. С. 71 – 78.
3. Попов Н. А., Галкин А. В. Методы выведения высокопродуктивного стада крупного рогатого скота

красно-пестрой породы ООО «Ермоловское». Подольск: ПФОП. 2022. 312 с.

4. Вельматов А. А. Формирование продуктивных и технологических качеств голштинизированного скота при разных уровнях кормления / Вельматов А. П., Гурьянов А. М., Тишкина Т.Н. и др. // Аграрный научный журнал, № 3. 2021. С. 53-57.

5. Карамаев С. В., Соболева Н. В., Карамаева А. С. Качество сыра при скармливании коровам сенажа из разных видов кормовых культур // Материалы научной конференции: Инновационные технологии и ветеринарная защита при интенсивном производстве продукции животноводства. Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016. С. 161-168.

6. Молочная продуктивность коров при включении в рацион консервированного сенажа / И. Ф. Вагатов, Ю. Ю. Брагина, Х. Х. Тагиров и др. // Молочное и мясное скотоводство. 2024. №1. С. 46-48.

7. Влияние силосов из злаково-бобовых культур на молочную продуктивность коров в начале лактации / Б. Г. Шарифьянов, И. Ф. Юмагузин, Ф. М. Шагалиев и др. // Молочное и мясное скотоводство. 2024. № 5. С. 54-57.

8. Тайны молочных рек. Практическое пособие. Том 1: Корма и кормление // Под общей редакцией А.М. Лопатко. Орел: ООО «Наша молодежь» ООО «Типография» Новое время», 2020. 564 с.

9. Современное состояние и перспективы разведения красно-пестрой породы в республике Мордовия / О. Н. Луконина, А. А. Вельматов, Т. Н. Тишкина и др. // Молочное и мясное скотоводство, 2022. №3. С. 17 – 20. doi: 10.33943/MMS.2022.11.35.004

10. Карамаев С. В., Соболева Н. В., Карамаева А. С. Влияние породы коров и сезона года на качество сыра // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти член-корреспондента РАН, проф. В.И. Левахина. Оренбург: ВНИИМС, 2017. С. 25-31.

11. Беликова В. С., Жукова Е. В., Пастух О. Н. Молочная продуктивность и технологические свойства молока при введении в рацион коров пробиотика «Байкал ЭМ-1» // Селекция, кормление, содержание сельскохозяйственных животных и технология производства продуктов животноводства. Московская область, Лесные поляны. 2008. С.18-21.

12. Скоркина И. А., Ламонов С. А., Ротов С. В. Хозяйственно-биологические особенности и технологические свойства молока и молочных продуктов красно-пестрой породы: монография. Воронеж: Мичуринский ГАУ, 2020. 91 с.

13. Романов В. Н., Мишуров А. В. Молочная продуктивность коров при скармливании разработанной «защищенной» формы холина // Молочное и мясное скотоводство. 2024. № 3. С. 52-55.

14. Влияние премиксов на основе лесной биомассы и природных минералов на технологические свойства молока / В. А. Терещенко, Ю. Г. Любимова, Е. А. Иванов и др. // Молочное и мясное скотоводство. 2022. №3. С. 53 – 57.

15. Азоркина Е. В., Матюшкин В.Г., Пресняков А.Д. Цеолиты для улучшения аминокислотного состава молока // Комбикорма. 2009. № 5. С. 65-70.

16. Влияние новой кормовой добавки в рационе животных на аминокислотный состав молочных продуктов / Н. А. Ткаченко, И. Ф. Горлов, М. И. Сложенкина и др. // Молочное и мясное скотоводство. 2024. № 2. С. 39-42.

17. Cannas A., Battaccone G., Nudda A. Amino acid profile and technological properties of bovine milk as affected by feeding strategies // Animal Feed Science and Technology. 2020. Vol. 266. Article ID 114653. doi: 10.1016/j.anifeeds.2020.114653

18. Аминокислотный состав молока коров-дочерей голштинских быков голландской селекции / А. П. Вельматов, А. А. Вельматов, А. М. Гурьянов и др. // Аграрная наука Евро-Северо-Востока, Вып. 6 (25). 2011. С. 36-38.

19. Buchner R.R., Delahoy J.E. Influence of diet composition on milk yield and composition in dairy cows. Journal of Dairy Science. 2020. Vol. 103. No. 2. P. 1154-1166. doi: 10.3168/jds.2019-17281

20. Chilliard Y., Glasser F., Ferlay A. Effect of feed type on cheese-making properties of cow's milk. Lait. 2021. Vol. 101. No. 1. P. e1-e13. doi: 10.1051/lait/2020032

#### References

1. Fedorenkov V. F. Analysis of the state and prospects for improving the genetic potential of dairy cattle / V. F. Fedorenkov, N. P. Mishurov, T. E. Marinchenko, et al.: scientific analytical review. Moscow: Rosinformagrotech, 2019. 108 p.

2. Milk productivity of Black-and-White cows and their Holsteinized crossbreeds of different generations / P. S. Katmakov, A. V. Bushov, O. A. Desyatov, et al. // Breeding, genetic and technological aspects of innovative development of animal husbandry: Proceedings of the international scientific and practical conference dedicated to the 65th anniversary of the birth of prof. Lebedko E. Ya. Bryansk: FGBOU VO Bryansk SAU, 2023. P. 71-78.

3. Popov N. A., Galkin A. V. Methods for breeding a highly productive herd of red-and-white cattle, Ermolovskoye LLC. Podolsk: PFOP. 2022. 312 p.

4. Velmatov A. A. Formation of productive and technological qualities of Holsteinized cattle at different feeding levels / Velmatov A. P., Guryanov A. M., Tishkina T. N., et al. // Agrarian scientific journal, No. 3. 2021. P. 53-57.

5. Karamaev S. V., Soboлева N. V., Karamaeva A. S. Cheese quality when feeding cows silage from different types of forage crops // Proceedings of the scientific conference: Innovative technologies and veterinary protection in intensive production of livestock products. Volgograd: Volgograd State Agrarian University, 2016. P. 161-168.

6. Milk productivity of cows when including canned silage in the diet / I. F. Vagapov, Yu. Yu. Bragina, Kh. Kh.

Tagirov et al. // Dairy and meat cattle breeding. 2024. No. 1. P. 46-48.

7. The effect of silages from cereal and legume crops on milk productivity of cows at the beginning of lactation / B. G. Sharifyanov, I. F. Yumaguzin, F. M. Shagaliev et al. // Dairy and meat cattle breeding. 2024. No. 5. P. 54-57.

8. Secrets of Milk Rivers. A Practical Guide. Volume 1: Feed and Feeding // General editorship of A.M. Lopatko. Orel: OOO Nasha Molodezh, OOO Typography, Novoye Vremya, 2020. 564 p.

9. Current Status and Prospects for Breeding the Red-Pied Breed in the Republic of Mordovia / O. N. Lukonina, A. A. Velmatov, T. N. Tishkina, et al. // Dairy and Meat Cattle Breeding, 2022. No. 3. P. 17-20. doi: 10.33943/MMS.2022.11.35.004

10. Karamaev S. V., Soboleva N. V., Karamaeva A. S. Influence of cow breed and season of the year on cheese quality // Proceedings of the International scientific and practical conference dedicated to the memory of Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, prof. V. I. Levakhin. Orenburg: VNIIMS, 2017. P. 25-31.

11. Belikova V. S., Zhukova E. V., Pastukh O. N. Milk productivity and technological properties of milk when introducing the probiotic "Baikal EM-1" into the diet of cows // Selection, feeding, keeping of farm animals and technology of livestock product production. Moscow region, Lesnye Polyany. 2008. P. 18-21.

12. Skorkina I. A., Lamonov S. A., Rotov S. V. Economic and biological characteristics and technological properties of milk and dairy products of the Red-Pied breed: monograph. Voronezh: Michurinsky State Agrarian University, 2020. 91 p.

13. Romanov V. N., Mishurov A. V. Milk productivity of cows when feeding the developed "protected" form of choline // Dairy and meat cattle breeding. 2024. No. 3. P. 52-55.

14. Influence of premixes based on forest biomass and natural minerals on the technological properties of milk / V. A. Tereshchenko, Yu. G. Lyubimova, E. A. Ivanov, et al. // Dairy and meat cattle breeding. 2022. No. 3. P. 53-57.

15. Azorkina E. V., Matyushkin V. G., Presnyakov A. D. Zeolites for improving the amino acid composition of milk // Kombikorma. 2009. No. 5. P. 65-70.

16. The influence of a new feed additive in animal diets on the amino acid composition of dairy products / N. A. Tkachenkova, I. F. Gorlov, M. I. Slozhenkina, et al. // Dairy and beef cattle breeding. 2024. No. 2. P. 39-42.

17. Cannas A., Battacone G., Nudda A. Amino acid profile and technological properties of bovine milk as affected by feeding strategies // Animal Feed Science and Technology. 2020. Vol. 266. Article ID 114653. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2020.114653

18. Amino acid composition of milk of cows-daughters of Holstein bulls of Dutch selection / A. P. Velmatov, A. A. Velmatov, A. M. Guryanov, et al. // Agrarian science of the Euro-North-East, Issue 6 (25). 2011. P. 36-38.

19. Buchner R.R., Delahoy J.E. Influence of diet composition on milk yield and composition in dairy cows. Journal of Dairy Science. 2020. Vol. 103. No. 2. P. 1154-1166. doi: 10.3168/jds.2019-17281

20. Chilliard Y., Glasser F., Ferlay A. Effect of feed type on cheese-making properties of cow's milk. Lait. 2021. Vol. 101. No. 1. P. e1-e13. doi: 10.1051/lait/2020032