

ВЛИЯНИЕ ЗЕРНОВОЙ ПАТОКИ В РАЦИОНАХ КОРОВ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЫРОГО МОЛОКА И ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ

А. В. ПЕРЕВОЗЧИКОВ, аспирант кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных, С. Л. ВОРОБЬЕВА, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных, Г. Ю. БЕРЕЗКИНА, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры технологии переработки продукции животноводства, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия
(426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, д. 11; тел.: +7 922 512-53-39; e-mail: vorobievsveta@mail.ru)

Ключевые слова: зерновая патока, коровы-первотелки, молочная продуктивность, качество молока, технологические свойства, сыр, йогурт.

Восполнение дефицита необходимых элементов питания в рационах крупного рогатого скота с целью сохранения достигнутого уровня продуктивности и здоровья животных – первостепенная задача в скотоводстве. Использование жидкой зерновой патоки в кормлении коров-первотелок холмогорской породы, изготовленной на основе ржи, позволило сохранить достигнутый результат и увеличить уровень молочной продуктивности. Исследования проводились в предприятии Удмуртской Республики Воткинского района ГУП УР «Рыбхоз» Пихтовка». На базе данного агропромышленного комплекса установили разработку Шарканского РТП УЖК-1000 для производства зерновой патоки. Сравнительный анализ трех групп животных наглядно показывает эффективность использования данного компонента в рационе коров. Удой коров за 305 дней лактации при использовании зерновой патоки составил 7702 кг, что больше, чем в контрольной группе, на 157 кг. Улучшены также и качественные характеристики молока: массовая доля жира – на 0,17 % (3,78 %), массовая доля белка – на 0,07 % (3,18 %). Молоко, полученное от животных опытной группы II с использованием зерновой патоки, более пригодно для получения продуктов переработки молока. Расход молока на выработку 1 кг творога составил 6,43 кг, что меньше на 0,74 кг в сравнении с контрольной группой. Аналогичная тенденция наблюдается при производстве сыра. На производство 1 кг сыра в опытной группе II затрачено 8,7 кг, в то время как от животных контрольной группы затрачено 10,2 кг молока. Таким образом, применение зерновой патоки в кормлении коров эффективно сказывается на их продуктивности и качественных характеристиках молока, а также при производстве продуктов переработки.

INFLUENCE OF GRAINS IN COWS RINGS ON QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF RAW MILK AND PRODUCTS OF ITS TREATMENT

A. V. PEREVOZCHIKOV, postgraduate student of the department of feeding and breeding of farm animals, S. L. VOROBIEVA, doctor of agricultural sciences, associate professor, professor of the department of feeding and breeding of farm animals, G. Yu. BEREZKINA, doctor of agricultural Sciences, associate professor, professor of technology of processing of animal products, Izhevsk State Agricultural Academy
(11 Studencheskaya Str., 426069, Izhevsk; phone: +7 922 512-53-39; e-mail: vorobievsveta@mail.ru)

Keywords: cereal syrup, first-serving cows, milk productivity, milk quality, technological properties, cheese, yogurt.

Filling the deficiency of essential nutrients in cattle rations in order to preserve the achieved level of productivity and animal health is of paramount importance in animal husbandry. The use of liquid grain syrup in the feeding of first-calf cows of Kholmogory breed, made on the basis of rye, made it possible to maintain the achieved result and increase the level of milk production. The studies were carried out in the enterprise of the Udmurt Republic. On the basis of this agro-industrial complex, the development for the production of grain syrup was established. A comparative analysis of three groups of animals clearly shows the effectiveness of using this component in the diet of cows. The yield of cows for lactation when using cereal molasses was 7702 kg, which is 157 kg more than in the control group. The quality characteristics of milk were also improved: the mass fraction of fat by 0.17 % (3.78 %) and the mass fraction of protein by 0.07 % (3.18 %). Milk obtained from animals of experimental group II with the use of grain syrup is more suitable for the production of milk processing products. Milk consumption for the production of 1 kg of cottage cheese was 6.43 kg, which is less by 0.74 kg compared with the control group. A similar trend is observed in the production of cheese. 8.7 kg was spent on the production of 1 kg of cheese in the experimental group II, while 10.2 kg of milk was consumed from the animals of the control group. Thus, the use of grain-like molasses in the feeding of cows effectively affects their productivity and the quality characteristics of milk, as well as in the production of processed foods.

Цель и методика исследований

Крупный рогатый скот Удмуртской Республики имеет высокий генетический потенциал, однако для его полной реализации необходима организация полноценного питания животных [3, 10]. Составление рациона животных обеспечивающее их всеми необходимыми питательными элементами в достаточном количестве является одной из важнейших проблем при ведении рационального животноводства [5, 7]. Дисбаланс основных элементов питания животных приводит не только к снижению уровня их продуктивности, но и нарушению физиологических процессов организма [2, 4, 8]. В частности, во многих сельскохозяйственных предприятиях при анализе рационов коров часто фиксируется недостаток легкоусвояемых углеводов, то есть сахаров, которые обеспечивают животным необходимый уровень энергии [1, 6, 9].

Восполнить недостаток сахаров можно за счет введения в рацион зерновой патоки. Одно из предприятий Удмуртской Республики Воткинского района – ГУП УР «Рыбхоз» Пихтовка» произвели монтаж установки Шарканского РТП УЖК-1000 для производства зерновой патоки. Передовые, небольшого размера паточные установки, работающие по принципу кавитационной технологии, предназначены для организации производства кормовых углеводов ферментативным путем из местного зерна, произведенного непосредственно в хозяйствах.

Для изготовления зерновой патоки в данном хозяйстве применяют злаковую культуру рожь, так как под посев данного зерна выделено около 30 % посевной территории предприятия.

Рожь в значительной степени на территории нашей страны является одной из главных, наиболее приспособленных к данному региону зерновых культур. Она менее прихотлива к почвам, чем пшеница. Имеет отлично развитую корневую систему. Рожь более холодостойкая, нежели другие озимые культуры. Имеет до 67 % углеводов, до 11 % протеинов, жиры, ферменты, зольные вещества.

Но в рационах животных рожь используется в малых дозах, так как она оказывает отрицательное влияние на пищеварения и снижает поедаемость кормов. То и другое нежелательно [8].

Цель данной научной работы заключалась в определении влияния зерновой патоки, произведенной на основе ржи на уровень молочной продуктивности коров-первотелок холмогорской породы, а также на качество молока и его технологические свойства.

Результаты исследований

Научно-хозяйственные исследования по эффективности использования зерновой патоки проводились в 2017–2018 гг. в ГУП «Пихтовка». Были сформированы три группы коров-первотелок холмогорской породы по принципу пар-аналогов (по 10 голов в каждой). При формировании групп учитывали живую массу, происхождение и уровень продуктивности.

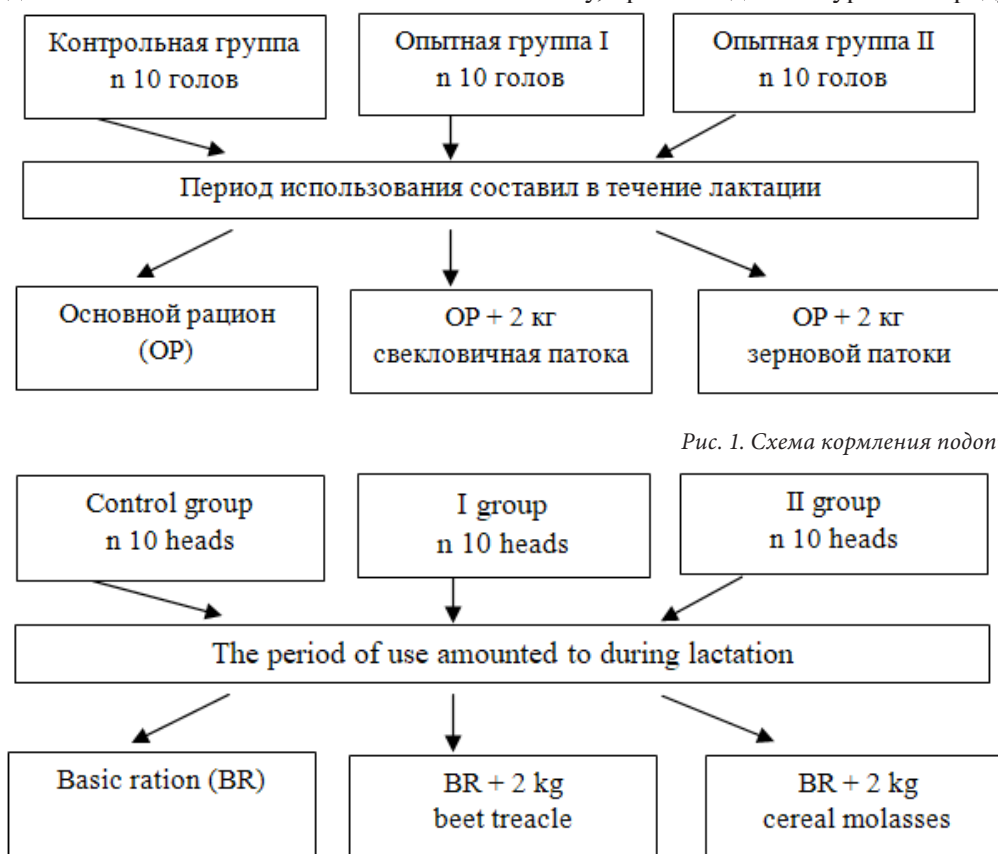


Рис. 1. Схема кормления подопытных животных

Fig. 1. Scheme of feeding experimental animals
avu.usaca.ru



Рис. 2. Удой за 305 дней лактации коров-первотелок

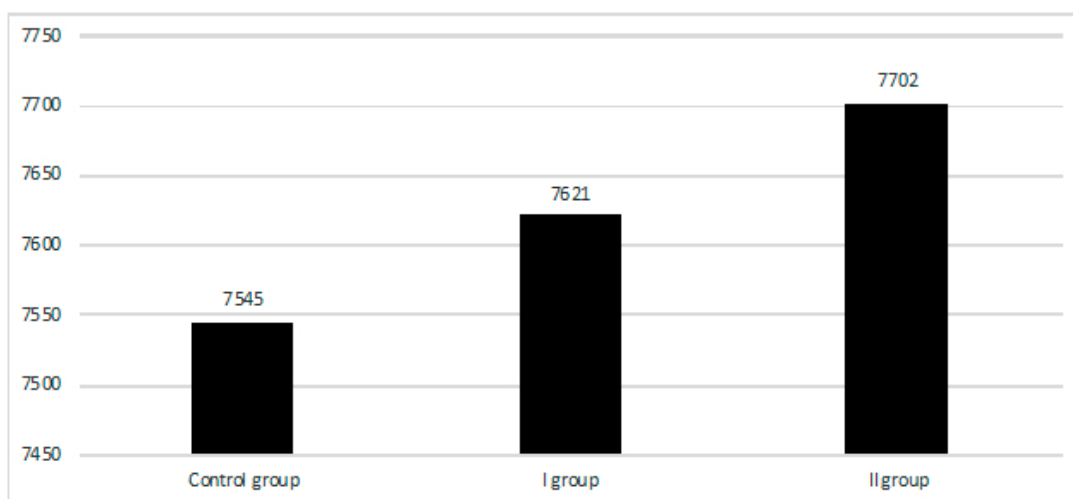


Fig. 2. Milk for 305 days of lactation of heifers

Животным контрольной группы в течение лактации выдавался только основной рацион, используемый в хозяйстве. Животным опытных групп в состав основного рациона вводили патоку соответственно схеме.

Количественные и качественные показатели молочной продуктивности приведены на рис. 2, 3.

Анализ молочной продуктивности за 305 дней лактации выявил, что наивысший удой был у коров опытной группы с использованием зерновой патоки, произведенной на предприятии и составляет 7702,0 кг, что больше, чем в контроле, на 2,1 %, или 157 кг, что достоверно с вероятностью $P \geq 0,95$. У группы коров, получавших в рационе свекловичную патоку, удой за лактацию составлял 7621 кг, что больше, чем в контрольной группе, на 176 кг, но меньше, чем в опытной группе II, на 81 кг.

Химический состав молока также имел определенные отличия. Массовая доля жира в группе, где использовалась зерновая патока из ржи, составила 3,78 %, что больше, чем в контрольной группе, на 0,17 % ($P \geq 0,99$) и в опытной группе с использованием свекловичной патоки на 0,06 %. Массовая доля белка в данной группе также максимальна и составила 3,18 %, что больше на 0,07 % ($P \geq 0,99$) и 0,03 %, чем

в контрольной и I опытной группах соответственно. Массовая доля лактозы в опытной группе II составляла 4,46 %, что больше, чем в контроле, на 0,08 %.

Помимо химических показателей молочной продуктивности, проводили изучение кислотности, плотности и санитарно-гигиенических свойств молока (таблица 2).

Показатели качества молока по физическим и микробиологическим свойствам полностью отвечают требованиям ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко коровье сырое. Технические условия». Так, кислотность молока находилась в пределах от 17,1 до 17,3 °Т, содержание мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов было в норме. Ингибирующие вещества не обнаружены.

Таким образом, введение в рацион коровам-первотелкам зерновой патоки, произведенной на базе предприятия из собственной сырьевой базы, позволят увеличить количественные и качественные показатели молока относительно контрольной группы на 2,1 % по удою, 0,17 % по массовой доле жира и 0,07 % по массовой доле белка. Анализ физических и микробиологических показателей сырого молока существенных различий не выявил.

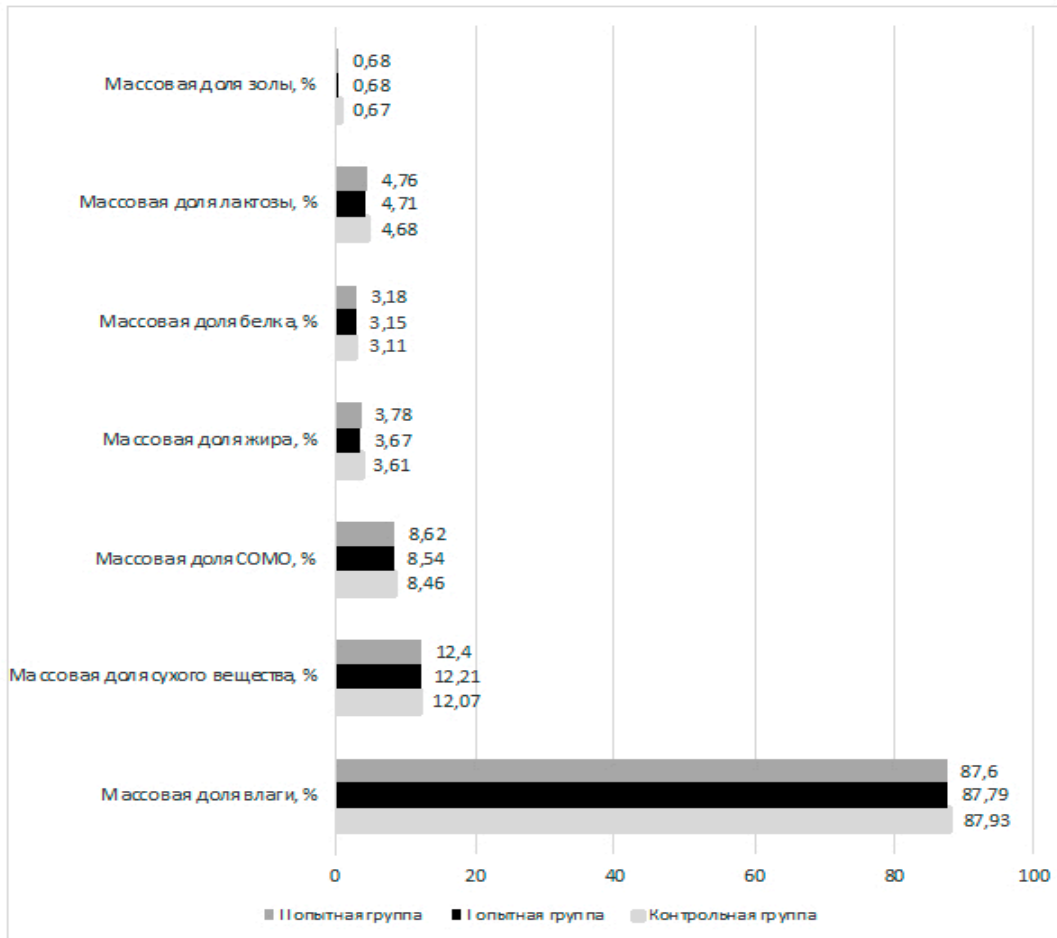


Рис. 3. Химический состав молока анализируемых групп

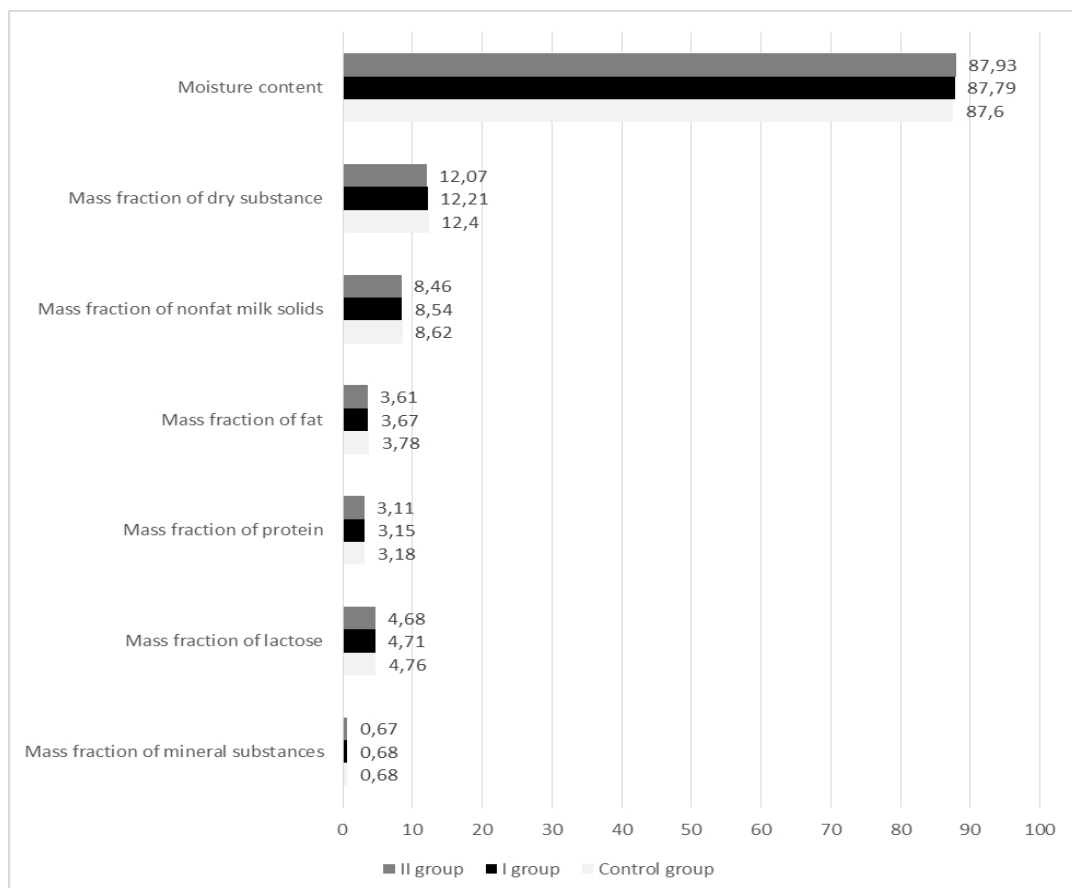


Fig. 3. The chemical composition of the milk of the analyzed groups

Таблица 1
Физические и микробиологические показатели сырого молока

| Показатель | Требования ГОСТ Р 52054-2003 | Группы | | |
|--|------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| | | Контрольная | I опытная | II опытная |
| Кислотность, °Т | 16,0–18,0 | 17,1 ± 0,03 | 17,3 ± 0,05 | 17,1 ± 0,04 |
| Плотность, кг/м ³ , не менее | 1028,0 | 1027,6 ± 0,21 | 1028,2 ± 0,20 | 1028,7 ± 0,19 |
| Общая бактериальная обсемененность, тыс. КОЕ/см ³ | До 100 | 97,2 ± 5,6 | 96,4 ± 3,2 | 96,6 ± 4,4 |
| Количество соматических клеток, тыс/см ³ | До 250 | До 90 | | |

Table 1
Physical and microbiological indicators of raw milk

| Index | Requirements of GOST R 52054-2003 | Group | | |
|--|-----------------------------------|------------------|---------------|---------------|
| | | Control | I | II |
| Acidity, °T | 16,0–18,0 | 17,1 ± 0,03 | 17,3 ± 0,05 | 17,1 ± 0,04 |
| Density, kg/m ³ , not less | 1028,0 | 1027,6 ± 0,21 | 1028,2 ± 0,20 | 1028,7 ± 0,19 |
| Bacterial seeding, ths/cm ³ | Not more than 100 | 97,2 ± 5,6 | 96,4 ± 3,2 | 96,6 ± 4,4 |
| Number of somatic cells, ths/cm ³ | Not more than 250 | Not more than 90 | | |

Таблица 2
Качество кисломолочного сгустка

| Показатель | Требования ГОСТ 31981-2013 | Группы | | |
|---------------------------|----------------------------|-------------|------------|------------|
| | | Контрольная | I опытная | II опытная |
| Кислотность, °Т | 75–140 | 91,4 ± 0,3 | 91,1 ± 0,3 | 91,6 ± 0,4 |
| Время сквашивания, ч/мин. | 3–4 часа | 4–10 ± 0,2 | 3–55 ± 0,4 | 3–35 ± 0,3 |
| Вязкость сгустка, Па/с | – | 2,15 ± 0,4 | 3,05 ± 0,2 | 3,14 ± 0,5 |
| Степень синерезиса, % | – | 36 ± 1,2 | 30 ± 1,4 | 26 ± 1,2 |

Table 2
Quality of sour-milk clot

| Index | Requirements of GOST 31981-2013 | Group | | |
|------------------------|---------------------------------|------------|------------|------------|
| | | Control | I | II |
| Acidity, °T | 75–140 | 91,4 ± 0,3 | 91,1 ± 0,3 | 91,6 ± 0,4 |
| Ripening time | 3–4 hours | 4–10 ± 0,2 | 3–55 ± 0,4 | 3–35 ± 0,3 |
| Viscosity of the bunch | – | 2,15 ± 0,4 | 3,05 ± 0,2 | 3,14 ± 0,5 |
| Degree of syneresis | – | 36 ± 1,2 | 30 ± 1,4 | 26 ± 1,2 |

Качество вырабатываемой продукции из молока находится в прямой зависимости от качества перерабатываемого сырья (таблица 3).

Для выявления пригодности молока к производству кисломолочнокислых продуктов было проведено сквашивание молока симбиотической йогуртовой закваской термофильного стрептококка и болгарской палочки. Сквашивание вели в термостате при температуре 40–42 °С до формирования сгустка кислотностью 80 °Т.

Внешний вид и консистенция соответствовали требованиям ГОСТ по всем анализируемым группам и характеризовались как «однородная структура в меру вязкая». По вкусу, запаху и цвету полное соответствие нормативным показателям без посторонних примесей запахов и вкусов – белый цвет и кисломолочный аромат и вкус.

Кисломолочные напитки, произведенные из молока коров контрольной и опытной групп, отвечают требованиям ГОСТ. Так, быстрее коагулировали образцы из молока, полученного от первотелок I и II

опытных групп, их время сквашивания составило 3,55 и 3,35 часа соответственно. По степени синерезиса и по вязкости мы видим такую же тенденцию. Эти образцы лучше удерживают влагу и по консистенции более густые, нежели у контрольной группы ($p < 0,05$).

Творог, выработанный из молока коров-первотелок опытной и контрольной групп, имеет чистые показатели по вкусу и запаху, а также без посторонних привкусов и запахов. Массовая доля жира во всех группах составляет 5,1–5,3 %, что соответствует требованиям ГОСТ 31453-2013 (не менее 5,0). Массовая доля влаги также находится в пределах требований стандарта не более 75 % (74,4–74,8 %). Расход молока на производство 1 кг творога в опытной группе с использованием зерновой патоки меньше в сравнении с контрольной группой на 0,8 кг и составляет 6,4 кг (рис. 4).

Рассыпчатая консистенция наблюдается у творога, который был получен из молока II опытной группы.

По результатам опыта можно сделать следующий вывод: молоко II опытной группы является

Таблица 3
Результаты оценки сыропригодности молока

| Показатель | Требования НТД | Группа | | |
|--|----------------|-------------|-------------|-------------|
| | | Контрольная | I опытная | II опытная |
| Массовая доля белка, % | Не менее 2,8 | 3,11 ± 0,01 | 3,15 ± 0,01 | 3,18 ± 0,01 |
| в т. ч. казеина | Не менее 2,7 | 2,51 ± 0,01 | 2,62 ± 0,01 | 2,68 ± 0,01 |
| массовая доля кальция, мг% | Не менее 125,0 | 123,9 ± 4,2 | 135,6 ± 3,6 | 139,2 ± 4,1 |
| Бактериальная обсемененность, тыс./см ³ | Не более 300 | 97,2 ± 5,6 | 96,4 ± 3,2 | 96,6 ± 4,4 |
| Количество соматических клеток, тыс./см ³ | Не более 500 | До 90 | | |
| Класс молока по сычужно-бродильной пробе | I–II | I – 12 | I – 14 | I – 18 |
| | | II – 46 | II – 51 | II – 46 |
| | | III – 42 | III – 35 | III – 36 |
| Время сычужного свертывания, мин. | Не более 15,0 | 43,2 ± 7,1 | 36,1 ± 6,2 | 23,4 ± 9,5 |
| Диаметр мицелл казеина, Å | – | 632,0 ± 2,5 | 647,7 ± 3,6 | 654,6 ± 2,9 |
| Масса мицелл казеина, млн ед. мол. массы | – | 108,1 ± 4,1 | 116,6 ± 3,8 | 118,1 ± 4,6 |

Table 3
Evaluation results of milk wetness

| Index | Requirements for raw milk | Group | | |
|---|---------------------------|------------------|-------------|-------------|
| | | Control | I | II |
| Mass fraction of protein, % | Not less than 2,8 | 3,11 ± 0,01 | 3,15 ± 0,01 | 3,18 ± 0,01 |
| along other, casein | Not less than 2,7 | 2,51 ± 0,01 | 2,62 ± 0,01 | 2,68 ± 0,01 |
| Mass fraction of calcium, mg% | Not less than 125.0 | 123,9 ± 4,2 | 135,6 ± 3,6 | 139,2 ± 4,1 |
| Bacterial seeding, ths/cm ³ | Not more than 300 | 97,2 ± 5,6 | 96,4 ± 3,2 | 96,6 ± 4,4 |
| Number of somatic cells, ths/cm ³ | Not more than 500 | Not more than 90 | | |
| Milk class by rennet-fermentation test | I–II | I – 12 | I – 14 | I – 18 |
| | | II – 46 | II – 51 | II – 46 |
| | | III – 42 | III – 35 | III – 36 |
| Time of rennet clotting, min | Not more than 15,0 | 43,2 ± 7,1 | 36,1 ± 6,2 | 23,4 ± 9,5 |
| Diameter of casein micelles, Å | – | 632,0 ± 2,5 | 647,7 ± 3,6 | 654,6 ± 2,9 |
| Weight of micelles of casein, mln mol. masses | – | 108,1 ± 4,1 | 116,6 ± 3,8 | 118,1 ± 4,6 |

наиболее пригодным при производстве кисломолочных напитков.

По сычужно-бродильной пробе молоко подразделяется на 3 типа. Технически вредная и патогенная микрофлора, как правило, образуется при медленном свертывании. Сгусток из такого молока чаще всего бывает слабым, сыворотка от такого сгустка отделяется плохо, отмечаются большие потери жира и белка. При этом выход сыра снижается (таблица 5).

В результате наших исследований мы выявили, что все полученные образцы являются сычужно-вялыми. Молоко от II опытной группы более пригодно, свертывается за 23,4 минуты.

Анализ сычужно-бродильной пробы показал, что все образцы отнесены ко II классу. Масса и диаметр мицелл казеина в опытной группе II составили 118,1 млн ед. мол. и 654,6 Å соответственно, что больше, чем в анализируемых группах, а также выше в сравнении с показателями холмогорской породы. Эти характеристики являются одними из важнейших при определении сыропригодности молока.

Оценка расхода молока при выработке одного килограмма сыра «Столовый свежий» показана на рис. 5.

Анализ качественных характеристик выработанного продукта сыр «Столовый свежий» показал, что

в опытной группе II при производстве 1 кг продукта затрачено молока на 1,5 кг меньше, чем в контрольной группе, и на 0,4 кг меньше, чем в I опытной, соответственно. Анализ влаги в продукте показал соответствие требованиям НТД не более 53 %, во всех группах зафиксирован показатель 52,1–52,6 %. Массовая доля жира в сухом веществе в опытной группе II составила 40,1 %, что соответствует нормативным показателям при выработке сыра.

Выводы. Рекомендации

На основании полученных данных можно сделать следующий вывод. Для производства кисломолочных продуктов наиболее пригодно молоко от II опытной группы. Физико-химические показатели также выше у группы, которой скормливали зерновую патоку. Наименьший расход молока на производство 1 кг творога отмечен у II опытной группы, этот показатель составил 6,43 кг, такая же тенденция наблюдается при производстве сыра «Столовый свежий», расход составил 8,7 кг.

Таким образом, применение зерновой патоки в кормлении коров эффективно сказывается на их продуктивности и качественных характеристиках молока, а также при производстве продуктов переработки.

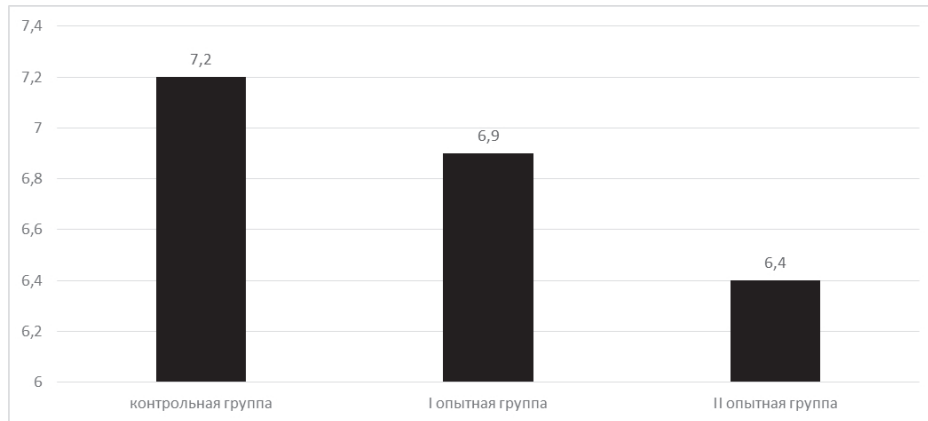


Рис. 4. Расход молока на 1 кг творога, кг

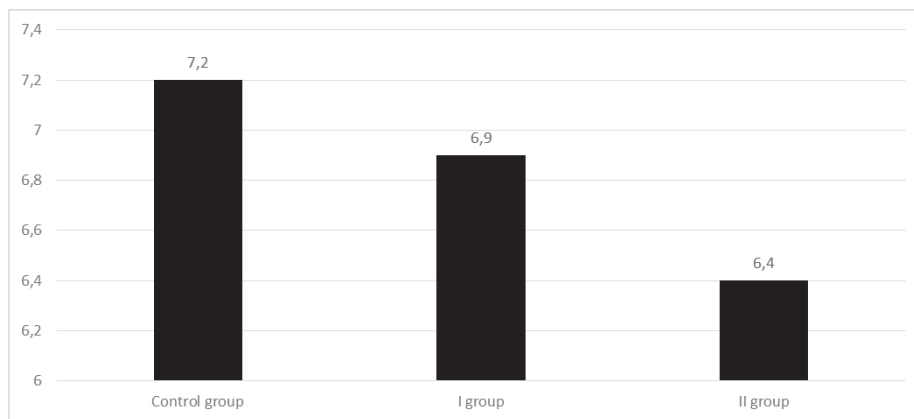


Fig. 4. Milk consumption per 1 kg of cottage cheese, kg

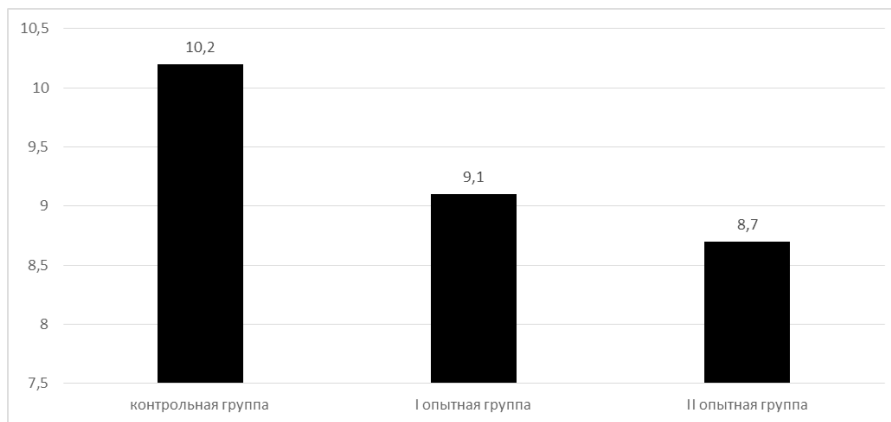


Рис. 5. Расход молока на 1 кг сыра, кг

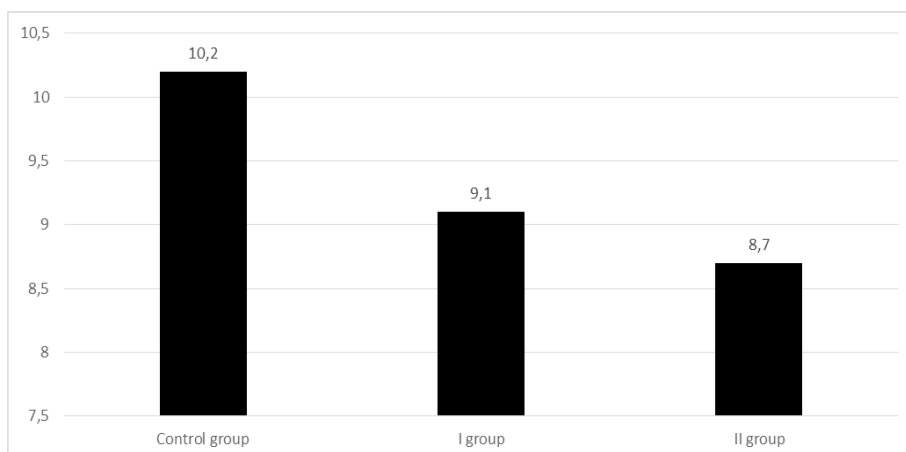


Fig. 5. Milk consumption per 1 kg of cheese, kg

Литература

1. Аксенов В. В. Технологии переработки зернового сырья на кормовые патоки и их применение в рационах крупного рогатого скота // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2013. № 1 (76). С. 147–152.
2. Горелик О. В., О. П. Неверова, Е. Ю. Обухова Молочная продуктивность коров при применении пробиотика // Кормопроизводство, продуктивность, долголетие и благополучие животных: материалы международной научно-практической конференции. 2018. С. 87–89.
3. Кислякова Е. М., Стрелков И. В. Повышение реализации продуктивного потенциала коров за счет использования в рационах природных кормовых добавок // Пермский аграрный вестник. 2018. № 2 (22). С. 135–140.
4. Кислякова Е. М., Березкина Г. Ю., Воробьева С. Л., Стрелков И. В. Химический состав и физические свойства молока при использовании в рационах коров маслосемян льна и рапса // Аграрный вестник Урала. 2018. № 9 (176). С. 39–43.
5. Мартынова Е. Н., Азимова Г. В., Исупова Ю. В., Сухова В. С. Проблема воспроизводства в молочном скотоводстве и пути ее решения // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 3 (48). С. 38–44.
6. Носков Д. А. Влияние полиферментной зерновой патоки на молочную продуктивность коров // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК: материалы региональной научно-практической конференции. 2017. С. 482–487.
7. Радчикова Г. Н., Цай В. П., Кот А. Н., Возмитель Л. А., Пилюк С. Н., Гурина Д. В. Кормление молодняка крупного рогатого скота с использованием зерновой патоки // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена «Знак Почета» Государственная академия ветеринарной медицины. 2013. Т. 49. № 1–2. С. 165–168.
8. Чеченихина О. С., Лоретц О. Г., Быкова О. А., Садовников Н. В. Эффективность применения пробиотиков при производстве высококачественного молока // Аграрный вестник Урала. 2017. № 12-2 (167). С. 4.
9. Ярмухаметова В. Р., Мухамедьярова Л. Г., Быкова О. А., Лоретц О. Г., Неверова О. П. Динамика показателей белкового обмена в организме телочек на фоне применения пробиотического препарата // Аграрный вестник Урала. 2018. № 3 (170). С. 54–59.
10. Kislyakova E., Berezkina G., Vorobyeva S., Kokonov S., Strelkov I. Influence of using seeds of flax and raps in cow rates on the quality of milk and dairy products // Bulgarian Journal of Agricultural Science. 2019. T. 25. No. 1. Pp. 129–133.

References

1. Aksenov V. V. Technologies of processing of grain raw materials on fodder molasses and their application in diets of cattle // Bulletin of Krasnoyarsk state agrarian University. 2013. No. 1 (76). Pp. 147–152.
2. Gorelik O. V., Neverova O. P., Obukhova E. Yu. Milk productivity of cows when using probiotics // feed Production, productivity, longevity and animal welfare: proceedings of the international scientific and practical conference. 2018. Pp. 87–89.
3. Kislyakova E. M., Strelkov I. V. Increasing the realization of the productive potential of cows through the use of natural feed additives in diets // Perm agricultural Bulletin. 2018. No. 2 (22). Pp. 135–140.
4. Kislyakova E. M., Berezkina G. Yu., Vorobyova S. L., Strelkov I. V. Chemical composition and physical properties of milk when used in the diets of cows of flax and rapeseeds // Agrarian Bulletin of the Urals. 2018. No. 9 (176). Pp. 39–43.
5. Martynova E. N., Asimova G. V., Isupova Yu. V., Sukhova V. S. The problem of reproduction in dairy cattle breeding and ways to solve it. Bulletin of the Izhevsk state agricultural Academy. 2016. No. 3 (48). Pp. 38–44.
6. Noskov D. A. Influence of poly-enzyme grain molasses on milk productivity of cows // Scientific researches of students in the solution of actual problems of agrarian and industrial complex: materials of regional scientific and practical conference. 2017. Pp. 482–487.
7. Radchikova G. N., Tsai V. P., Kot A. N., Vozmitel L. A., Piliuk S. N., Gurina D. V. Feeding of young cattle using corn syrup // the Scientists notes of the educational institution Vitebsk order “Badge of Honor” State Academy of Veterinary Medicine. 2013. Vol. 49. No. 1–2. Pp. 165–168.
8. Chechenikhina O. S., Lorets O. G., Bykova, O. A., Sadovnikov N. V. Effectiveness of probiotics in the production of high quality milk // Agrarian Bulletin of the Urals. 2017. No. 12-2 (167). Pp. 4.
9. Yarmukhametova V. R., Mukhamedyarova L. G., Bykova O. A., Lorets O. G., Neverova O. P. Dynamics of indices of protein metabolism in the organism of calves with application of probiotic preparation // Agrarian Bulletin of the Urals. 2018. No. 3 (170). Pp. 54–59.
10. Kislyakova E., Berezkina G., Vorobyeva S., Kokonov S., Strelkov I. Influence of using seeds of flax and raps in cow rates on the quality of milk and dairy products // Bulgarian Journal of Agricultural Science. 2019. Vol. 25. No. 2. 1. Pp. 129–133.