

*Н.В. Новгородская, к.с.-х.н., доцент  
Винницкий национальный аграрный университет, Винница, Украина*

## ФАКТОРЫ ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ СЫРОПРИГОДНОСТЬ МОЛОКА

*N. Novgorodska  
Vinnytsia National Agricultural University, Vinnytsya, Ukraine*

## FACTORS DETERMINING MILK APPLICABILITY TO CHEESE MAKING

*e-mail: super-nadia1971n@ukr.net*

*В статье изучены факторы влияния паратиповых факторов на сыропригодность молока и разработаны меры по ее улучшению.*

*Самой большой проблемой ресурсного обеспечения сыродельной области остается низкое качество молока изготавливаемой продукции.*

*Главное условие сыропригодности молока – это способность его быстро сворачиваться под действием ферментов с образованием плотного сгустка, хорошо отделять сыворотку и удерживать жир. Кроме того, молоко должно быть благоприятной средой для развития микрофлоры, необходимой для формирования органолептических показателей сыров.*

*Сыропригодность молока и качество сыра находятся в значительно большей зависимости от рационов и типов кормления коров, чем другие молочные продукты, поскольку производство сыра базируется на ферментативных и микробиологических процессах, связанных с составом и биологическими свойствами молока.*

*Анализируя качество молока по показателям, которые влияют на сыропригодность, можно наблюдать тенденцию уменьшения содержания жира и белка с марта по август и его увеличение в зимний период.*

*Максимальное значение среднего содержания жира наблюдается в феврале – 3,82%, белка – 3,19% в ноябре. Минимальные значения: жира – 3,33% в июле месяце, белка – 2,81% в марте.*

*Как свидетельствуют результаты исследований, при глубоком охлаждении молока до температуры 2–6°С способность его к сычужному свертыванию заметно ухудшается.*

*Установлено, что для сыропроизводства лучшим является молоко, полученное на 3–6-м месяце лактации коров. Оно быстро свертывается под действием сычужного фермента, сгусток получается плотным и эластичным, требуется меньше времени для его обработки.*

*В стойловый период исключить чрезмерную порцию силоса, что ухудшает органолептические показатели молока, снижает сычужное*

*The influence of paratype factors on milk applicability to cheese making have been researched and measures for their improvement have been developed in the article.*

*The huge problem of resource supply to the cheese-making region is the low quality of the produced milk.*

*The main condition of milk applicability to cheese making is its ability to quickly fold under the action of enzymes forming a dense bunch and separating the whey and keeping the fat. In addition, milk should be a favorable environment for the development of microflora necessary for the formation of organoleptic indicators of cheeses.*

*Milk applicability to cheese making and cheese quality are much more dependent on rations and types of cow feeding than other dairy products because cheese production is based on enzymatic and microbiological processes related to the composition and biological properties of milk.*

*Analyzing the quality of milk according to the indicators that affect the availability of cheese, it is possible to observe a tendency of the fat and protein content decrease from March to August and its increase in the winter period.*

*The maximum value of the average fat content is observed in February, it is 3.82%. The maximum value of the average protein content is observed in November, it is 3.19%. The minimum values of fat are in July, they are 3.33%, the minimum values of protein are in March, and they are 2.81 %.*

*According to the results of the research, milk ability to rennet coagulation deteriorates noticeably when it is deeply cooled to a temperature of 2-6 °C.*

*It has been established that milk obtained on the 3<sup>rd</sup> – 6<sup>th</sup> month of lactation is the best milk for cheese production. It quickly coagulates under the action of rennet enzyme; the clot is dense and elastic, besides it takes less time to process it.*

*It is recommended to exclude an excessive portion of silage during the stall period because it impairs the organoleptic characteristics of milk, reduces rennet clotting and increases the likelihood of oil-acid bacteria in milk. When performing primary milk*

*свертывание и увеличивает вероятность масляно-кислых бактерий в молоке. При проведении первичной обработки молока исключить глубокое охлаждение и ограничить длительное хранение молока. Предупреждать попадания в сборное молоко примесей молозива, стародойного молока и молока от больных маститом коров. Проводить контроль за содержанием соматических клеток в молоке, чтобы своевременно реагировать на их повышение.*

*processing, eliminate deep cooling and limit the long-term storage of milk. It is necessary to prevent getting into milk of the impurities of colostrum, old-milk and milk from patients with mastitis of cows. It is also recommended to monitor the content of somatic cells in milk in a timely manner to respond to their increase.*

**Ключевые слова:** молоко; сыр; качество; сыропригодность; кормление.

**Keywords:** milk; cheese; quality; applicability to cheese making; feeding.

**Введение.** Переход Украины к рыночной экономике, вступление Всемирную Торговую Организацию (ВТО), европейская интеграция остро составляют вопросы качества продуктов питания и приближения ее к требованиям мировых стандартов. Качество является важнейшим фактором повышения уровня жизни населения, экономической, социальной и экологической безопасности [1].

Особое место среди молочных продуктов отводится сыру. Это легкоусвояемый продукт, содержащий большое количество белков, жиров, минеральных солей и др. Энергетическая ценность 100 г сыра достигает 400 ккал [3].

Самой большой проблемой ресурсного обеспечения сыродельной области остается низкое качество молока изготавливаемой продукции.

К качеству молока, предназначенного для сыроделия, предъявляются особые требования, которые и являются причиной того, что только 30% молока, которое поступает на молокозаводы, можно использовать для изготовления из него сыра. Украинское молоко имеет худшие в мире показатели по количеству белков, микроорганизмов.

Сыропригодность молока – это способность его быстро сворачиваться под действием ферментов с образованием плотного сгустка, хорошо отделять сыворотку и удерживать жир. Кроме того молоко должно быть благоприятной средой для развития микрофлоры, необходимой для формирования органолептических показателей сыров. Массовая доля казеина влияет на сыропригодность молока и выход сыров. При увеличении количества казеина возрастает содержание кальция и фосфора, повышается титруемая кислотность, ускоряется сычужное свертывание, повышается плотность и способность сгустка к синерезису, снижается количество сырной пыли, которая образуется при обработке сгустка, а также потери жира и белка, то есть улучшаются физико-химические показатели молока, как сырья для производства сыров [3].

К качеству сырья в сыроварении предъявляют повышенные требования. Это связано с тем, что качество сыра зависит от качества молока значительно больше, чем какой-либо другой молочный продукт. Молоко, которое используется для производства сыров, должно отвечать требованиям стандарта «Молоко коровье цельное. Требования при закупках» (ДСТУ 3662-97). При этом на сыр можно перерабатывать молоко не ниже I сорта [4].

Сыропригодность молока и качество сыра находятся в значительно большей зависимости от рационов и типов кормления коров, чем другие молочные продукты, поскольку производство сыра базируется на ферментативных и микробиологических процессах, связанных с составом и биологическими свойствами молока.

Молоко непригодное для производства сыра часто получают при неполноценном кормлении коров, введении в рацион однообразных компонентов и большого количества кормов, которые негативно влияют на сыропригодность.

Сычужное свертывание молока подлежит сезонным изменениям: больше молока, поступает в летне-осенний период и значительно меньше в зимне-весенний. Это

объясняется кормовым рационом, который включает зимой и в начале весны силос, а это, в свою очередь, может быть причиной обсеменения молока масляно-кислыми бактериями. В этот период резко возрастает содержание соматических клеток в молоке и снижается способность молока к сычужному свертыванию.

**Цель исследований.** Изучить влияние паратиповых факторов на сыропригодность молока и разработать меры по ее улучшению

**Материалы и методы исследований.** Анализ качества проданного молока по сыропригодности проводили на основе данных производственной лаборатории молочного завода.

Оценку сыропригодности проводили по таким показателям, как:

- содержание и соотношение между жиром и белком, в среднем за каждый месяц;
- количество и характер микрофлоры молока, согласно сычужно-бродильной пробе;

- количество соматических клеток, в среднем за каждый месяц.

Для установления факторов, влияющих на сыропригодность молока, были проведены следующие исследования:

- определение продолжительности свертывания молока под действием сычужного фермента при различных температурах охлаждения молока 8–10°C, 6–8°C, 2–6°C, согласно сычужной пробе (ГОСТ 9225-84) [5];

- влияния продолжительности хранения молока в течение 24, 18 и 6 часов на его сыропригодность, согласно сычужной пробе (ГОСТ 9225-84).

Оценку качества молока на сыропригодность и установления класса молока проводили, руководствуясь требованиями стандарта (таблица 1).

Таблица 1 – Класс молока по сычужно-бродильной пробе

Продолжительность свертывания молока, минут	Класс
Быстрое (до 15 минут)	1
Нормальное (15-40 минут)	2
Медленное (более 40 минут)	3

Источник: ГОСТ 9225-84 «Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа»

Отбор проб и подготовку их к анализу проводили с соблюдением необходимых правил (ГОСТ 13928-84).

**Результаты и их обсуждение.** Анализируя качество молока по показателям, которые влияют на сыропригодность молока, а именно содержание жира и белка в молоке, соотношение между жиром и белком, количество соматических клеток, можно наблюдать тенденцию уменьшения содержания жира и белка с марта по август и его увеличение в зимний период.

Изменение содержания жира и белка в молоке в течение 2017 года приведены на рисунке 1.

Показатели качества проданного молока в 2017 году в среднем за каждый месяц поступлений приведены в таблице 2.

Из данных таблицы 2 видно, что максимальное значение среднего содержания жира наблюдалось в феврале – 3,82%, белка – 3,19% в ноябре. Минимальные значения: жира – 3,33% в июле месяце, белка – 2,81% в марте.

По данным таблицы 2, отношение между жиром и белком в стойловый и пастбищный периоды отличаются, мы видим, что при увеличении содержания жира в молоке в период с января по апрель увеличение белка отстает. Потому в этот период соотношение между жиром и белком выше и колеблется от 1,25 до 1,34. Это нужно учитывать при получении стандартизированной смеси для сыра. Лучшим считается соотношение 1,24 до 1,08.

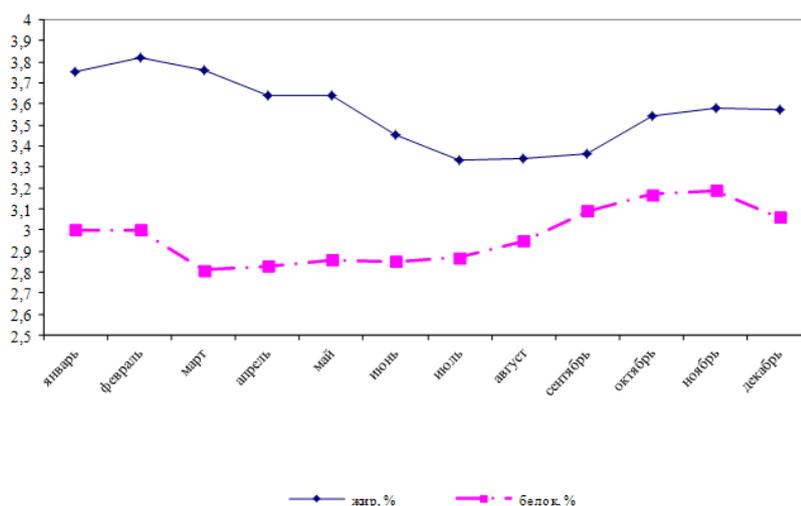


Рисунок 1 – Изменения содержания жира и белка в молоке в течение года, %

Источник: собственные исследования

Таблица 2 – Показатели качества молока

Месяц	Показатели			
	Массовая доля, %		Соотношение между жиром и белком	Содержание соматических клеток, тыс./см <sup>3</sup>
	жиру	белку		
январь	3,75	3,0	1,25	566
февраль	3,82	3,0	1,27	512
март	3,76	2,81	1,34	441
апрель	3,64	2,83	1,28	383
май	3,64	2,86	1,27	428
июнь	3,45	2,85	1,21	309
июль	3,33	2,87	1,16	338
август	3,34	2,95	1,13	331
сентябрь	3,36	3,09	1,09	300
октябрь	3,54	3,17	1,12	383
ноябрь	3,58	3,19	1,15	305
декабрь	3,57	3,06	1,17	313
В среднем	3,57	2,96	1,21	384

Источник: собственные исследования

Исследования о действии температуры охлаждения и продолжительности хранения на сычужное свертывание приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Влияние температуры хранения на сычужное свертывание молока

Температура хранения молока, °С	Продолжительность свертывания, минут	Тип молока
8-10	25	II
6-8	30	II
2-6	46	III

Источник: собственные исследования

Как свидетельствуют результаты исследований, при глубоком охлаждении молока до температуры 2–6°С способность его к сычужному свертыванию заметно ухудшается. Продолжительность свертывания молока увеличилось на 21 минуту, по сравнению с температурой 8–10°С и на 16 минут, по сравнению с температурой 6–8°С.

При этом, снижалась плотность сгустка и ухудшалась энергия кислотообразования. При температуре хранения молока 8–10°С или 6–8°С качество

сгустка и продолжительность свертывания оптимальные для сыроделия, но при температуре 10°C снижается сорт молока по действующему стандарту, поэтому, лучше хранить молоко не ниже 6°C и не выше 8°C. Результаты влияния продолжительности хранения молока приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Влияние продолжительности хранения молока при температуре 8 °С на сычужное свертывание

Продолжительность хранения при 8°C, часов	Продолжительность свертывания молока, минут	Тип молока
24	49	III
18	42	II
6	31	II

Источник: собственные исследования

Полученные данные свидетельствуют, что срок хранения молока 24 часа, даже при оптимальной температуре, также негативно влияет на процесс сычужного свертывания, продолжительность до 49 минут, ухудшается выделение сыворотки. Лучшим оказалось хранения молока при температуре 8°C продолжительностью не более 6 часов. При этом наблюдается оптимальное свертывание молока под действием сычужного фермента – 31 минута, что относит молоко ко второму типу.

Установлено, что для сыропроизводства лучшим является молоко, полученное на 3–6-м месяце лактации коров. Оно быстро свертывается под действием сычужного фермента, сгусток получается плотным и эластичным, требуется меньше времени для его обработки.

Результаты исследования, на какой день после отела можно использовать молоко на производство сыра приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Сыропригодность молока в зависимости от физиологического состояния коров

Физиологическое состояние коров	Продолжительность сычужного свертывания, минут
После отела, дней	-
7	41
10	28
12	23
За 10 дней перед запуском	54

Источник: собственные исследования

Как видно, молозиво плохо поддается воздействию сычужного фермента – продолжительность свертывания, кроме того, имеет недостатки вкуса, которые неизбежно перейдут в сыр, поэтому использовать молоко, по результатам наших исследований, можно на 10–12 день после отела.

Стародойное молоко по этим признакам также не пригодно для сыроделия. Нужно учитывать, что таких коров следует выдаивать отдельно и не смешивать молоко с общим надоем.

**Закключение.** 1. Наряду с молочностью следует осуществлять селекцию на повышение в молоке содержания белка, улучшение его структуры, повышение биологически ценных фракций и сохранения высоких технологических качеств молока.

2. В стойловый период исключить чрезмерную порцию силоса, что ухудшает органолептические показатели молока, снижает сычужное свертывание и увеличивает вероятность масляно-кислых бактерий в молоке.

3. При проведении первичной обработки молока исключить глубокое охлаждение и ограничить длительное хранение молока.

4. Предупреждать попадание в сборное молоко примесей молозива, стародойного молока и молока от больных маститом коров.

5. Проводить контроль за содержанием соматических клеток в молоке, чтобы своевременно реагировать на их повышение.

#### Список использованных источников

1. Анализ ринку молочної галузі України та прогноз його розвитку / Е. І. Чайкова, М. Д. Фощий, // Вестник Национального технического университета «Харьковский политехнический институт» (экономические науки). – Х.: НТУ ХПИ”. – 2016. – № 47 (1219). – С. 26–29.
2. Горбатова, К.К. Химия и физика молока молочных продуктов / К.К. Горбатова, П.И. Гунькова. – СПб. : ГИОРД, 2012. – 155 с.
3. Гудков, А.В. Сыроделие: технологические, биологические физико-химические аспекты / А. В. Гудков. – М.: ЛеЛи принт, 2004. – С. 5.
4. ДСТУ 3662-97 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі». – К.: Держстандарт, 1997. – 7 с.
5. ГОСТ 9225 – 84 Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа. – М.: Стандартиформ, 2009. – 16 с.

1. Analiz rynku molochnoi haluzi Ukrainy ta prohoz yoho rozvytku / E. Y. Chaikova, M. D. Foshchyi, // Vestnyk Natsyonalnoho tekhnicheskoho unyversyteta «Kharkovskyi polytekhnycheskyi instytut» (ekonomycheskye nauky). – Kh.: NTU KhPY”. – 2016. – № 47 (1219). – S. 26–29.
2. Horbatova, K.K. Khymyia y fyzyka moloka molochnykh produktov / K.K. Horbatova, P.Y. Hunkova. – SPb. : HYORD, 2012. – 155 s.
3. Hudkov, A. V. Syrodelye: tekhnolohycheskye, byolohycheskye fyzyko-khymycheskye aspekty / A. V. Hudkov. – M.: LeLy prynt, 2004. – S. 5.
4. DSTU 3662-97. «Moloko koroviache nezbyrane. Vymohy pry zakupivli». – K.: Derzhstandart, 1997. – 7 s.
5. HOST 9225 – 84 Moloko y molochnye produkty. Metody mykrobyolohycheskoho analiza. – M.: Standartynform, 2009. – 16 s.