

# Изучение пригодности молока сырого, пастеризованного и ультрапастеризованного для приготовления сыра

**Борисова Анна Викторовна**

*ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет»*

*Адрес: 443100, город Самара, ул. Молодогвардейская, д. 244*

*E-mail: anna\_borisova\_63@mail.ru*

**Поликарпова Ксения Васильевна**

*ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет»*

*Адрес: 443100, город Самара, ул. Молодогвардейская, д. 244*

*E-mail: polik.ksu@yandex.ru*

В России с 2014 года увеличилось производство сыра не только на крупных предприятиях, но открылось много частных фирм и фермерских хозяйств, выпускающих широкий ассортимент сыров. Целью данной работы являлось изучение пригодности образцов молока сырого, пастеризованного и ультрапастеризованного для приготовления сыра в промышленных и домашних условиях. В работе изучено 42 образца молока: 17 образцов питьевого молока пастеризованного, 10 образцов ультрапастеризованного, 3 образца свежего козьего молока, 12 образцов свежего коровьего молока. Изучение химического состава и определение сычужной пробы молока выявило, что на свертываемость молока влияет соотношение жир/белок, источник получения молока. Наиболее пригодным для производства сыра является свежее молоко, полученное от коров и коз молочных пород, получающих сбалансированный рацион. Такое молоко образует плотный и упругий сгусток. Технология пастеризации и ультрапастеризации, применяемая при получении питьевого молока на разных заводах, влияет на сыропригодность. Более предпочтительным является использование пастеризованного молока. Из 10 образцов ультрапастеризованного молока только у 3 образцов наблюдалось хотя бы начало образования сгустка. В целом, питьевое пастеризованное и ультрапастеризованное молоко независимо от способа упаковки и жирности можно использовать для производства сыра, но при этом следует обращать внимание на производителя молока. Следует учитывать, что из-за необратимых структурных изменений молока, происходящих при воздействии высоких температуры и давления, процесс синерезиса может происходить значительно медленнее, сгусток получаться более дряблым, что требует особенного внимания при производстве сыра.

**Ключевые слова:** молоко коровье, молоко козье, черно-пестрая порода, красно-пестрая порода, палевая порода, сычужная проба, сырный сгусток, жирность молока, белок молока, анализ публикационной активности

## Введение

После введения эмбарго в 2014 году на поставку импортных сыров положение сыродельной отрасли в России изменилось в лучшую сторону. Начали поступать инвестиции в крупные сыродельные заводы, расширяться их ассортимент и

доля на внутреннем рынке. Активно стали развиваться и мелкие предприятия, частные сыроварни, фермерские молочные хозяйства с выработкой мягких сыров и цельномолочной продукции. У россиян стал проявляться интерес и к домашнему сыроделию. В средствах массовой информации и сети Интернет все чаще стали появляться ролики о новых, изысканных сортах сыра, которые можно производить в России, используя местное сырье.

В связи с этой положительной динамикой актуальным остается вопрос о качестве российского молока и его пригодности для сыроделия.

## Литературный обзор

Производство сыра в России увеличивается с каждым годом. Имеются российские исследования, посвященные обзору рынка сыров с 2013 года (Донник, Воронин, Лоретц 2015, с. 54-59; Ерохина, 2017, с. 34-37; Резко, Теплякова, 2016, с. 317-328; 150 видов сыра, 2018), где четко прослеживается увеличение ассортимента и объема производимого сыра в России. Так, по данным статистики, приводимой в указанных исследованиях, объем ввозимого из-за рубежа сыра снизился с 48% в 2014 году до 26% в 2019 году. Таким образом, можно утверждать, что действительно российские производители выходят на импортозамещение, поскольку та же статистика свидетельствует об увеличении показателя среднедушевого потребления сыра у россиян. Производство сыра и сырных продуктов в 2014 году составило 437 тыс. тонн, тогда как в 2019 году этот показатель составил 845 тыс. тонн, то есть в 1,93 раза больше в массовом отношении. В процентном отношении по сравнению с прошлым 2018 годом рост производства сыра составил 115%.

Самарская область – не исключение из общероссийской тенденции. За последние 5 лет в области произошли значительные изменения, касающиеся увеличения числа индивидуальных предпринимателей, фермерских хозяйств, крупных заводов, налаживающих выпуск достаточно оригинальной сырной линейки. Сейчас в области насчитывается свыше 20 зарегистрированных предприятий, занимающихся выпуском сыра. В Таблице 1 приведены данные об этих предприятиях.

Как видно из анализа Таблицы 1, большинство выпускаемых сыров относится к итальянским: Качотта и Рикотта; присутствуют практически в каждом ассортиментном ряде. Это свидетельствует об активном сотрудничестве итальянских мастеров-сыроделов с российскими производителями сыров, известны случаи постановки сыроделен «с нуля» по итальянским стандартам. Однако данная тенденция не всегда оказывает положительное влияние на внутренний рынок, так как в большинстве случаев не учитываются местные условия: качество молока-сырья и предпочтения потребителей.

Об интересе к сыроварению в домашних условиях свидетельствуют многочисленные курсы в интернет-среде, предлагающие обучиться мастерству дистанционно и очно. Популярны в России и различные тематические мероприятия, где можно продегустировать сырную продукцию и пройти различные мастер-классы по сыроделию (Сырные фестивали России: полный список, 2019). Так, наиболее популярными мероприятиями считаются: 1) Сырный фестиваль в Коломне; 2) Фестиваль сыра в Костроме; 3) Фестиваль «СЫРМАРКА», агрокультурный туристический комплекс «Богдарня»; 4) Фестиваль «Сыр и Пряник», Бебешкино; 5) Всероссийский Сырный фестиваль в Истре; 6) Открытый фестиваль-ярмарка «Сырная деревня», «Приморский культурный центр» Санкт-Петербург; 7) Союз сыроваров России на Фестивале Добрая Москва; 8) Фестиваль российских сыров «Сырка-Бурка», Maxima Park; 9) Сыровары России на Дне Народного Единства, Москва; 10) Предновогодний фестиваль сыра на ВДНХ, Москва ВДНХ; 11) Фестиваль Масленица, Москва; 12) Фестиваль «Сырные истории», Санкт-Петербург.

Кроме того, о неперестающем интересе к сыру свидетельствует динамика научных публикаций в России и за рубежом. На Рисунке 1 приведены графики публикационной активности авторов по ключевому запросу «сыр», сделанному в системах sciencedirect.com и РИНЦ (e-library).

Как видно из Рисунка 1, за последние 10 лет наблюдается рост публикационной активности авторов, занимающихся исследованием сыра и процессов, связанных с его производством и потреблением. Видно также, что число статей в англоязычных изданиях превышает больше чем в два раза русскоязычные. Это связано с поднятием статуса изданий из баз данных Scopus, Web of Science и соответствующим стремлением большинства авторов попасть в эти издания, чтобы делиться своим научным опытом на открытой международной платформе.

Не менее активный интерес проявляется и в отношении публикаций статей по ключевому слову «молоко», что является логичным, поскольку именно молоко как основное сырье определяет свойства готовой молочной продукции. На Рисунке 2 представлена динамика числа публикаций по этой теме.

Как видно из Рисунка 2, статей, связанных с изучением молока, почти в пять раз больше, чем связанных с изучением сыра (в 2019 г.

Таблица 1  
Данные о сыродельческих предприятиях г. Самары и Самарской области на 2019 год

| Наименование предприятия               | Место нахождения  | Ассортимент продукции   |
|--|---|---|
| ООО маслозавод «Пестравка»             | Самарская область, Пестравский район, с. Пестравка, ул. Степная, д. 7 | Колбасный, полутвёрдый Классический, полутвёрдый Голландский, полутвёрдый Сливочный, полутвёрдый Российский   |
| Частная сыроварня «Андреев сыр»        | Самарская область, с. Подгоры (Самарская лука)                        | Моцарелла, Буррата, Сулугуни, Косичка сливочный, Качотта классический, Качотта с грецким орехом, Качотта с томатами и чесноком, Качотта с укропом, Качотта с базиликом, Сыр маринованный, Фета, Адыгейский, Рикотта, Халуми, Кнолле   |
| Частная сыроварня «Viva Speranza»      | Самарская область, с. Красный Яр, Комсомольская, д. 109в              | Азиаго Прессато, Горгондзола, Бельпер Кнолле, Валансе, Гауда, Грюйер, Качотта, Манчжоу, Рикотта, Сент-Мор-де-Турен, Страккино, Томм, Фонтина, Халуми, Шевр  |
| Фермерская продукция «Ярило сыр»       | Самарская область, с. Зольное.  | Пармезан, Качотта, Халуми, Бельпер Кнолле, Халуми Калисперо, Бельпер Кнолле из козьего молока, Моцарелла, Качотта с черным молотым перцем, оливками, грецким орехом, паприкой, укропом и чесноком, базиликом Фета, Имеретенский сыр, Приморский, Ягодинский, Рикотта  |
| Сыроварня в ресторане «Пряный барашек» | г. Самара, ул. Дачная 2г  | Буррата, Моцарелла, Страчателла, Сулугуни, Брынза, Халуми   |
| Сыроварня «Козья мамочка»              | г. Самара, пос. Славный.  | Из коровьего молока: Моцарелла, Проволоне, Фета, Качотта, Кайрфилли, Из козьего молока: Брюнст, Белпер Кнолле, Качотта, Филадельфия   |
| Частная сыроварня «Рузанов»            | г. Самара, проспект Кирова, д. 53а                                    | Чеддер, Качотта, Сливочный, Моцарелла, Качокавалло, Козий сыр твердый пошехонья, Качотта выдержанная в вине   |
| «Мамонтовская сыроварня»               | с. Мамонтово, Ногинский р-н   | Сыр с голубой плесенью, Сыр козий полутвердый, выдержанный, Сыр полутвердый, выдержанный из коровьего молока, Сыр свежий из коровьего молока  |
| ООО «Молочный мир»                     | Самарская область, г. Кинель, ул. Ж.Д. Советская, д. 78               | Сыр «Grand Таллер», Сыр «Александровский», Сыр «Алексеевский», Сыр «Альбери», Сыр «Базирон», Сыр «Барон», Сыр «БелаРусь Экстра», Сыр «Белая Русь», Сыр «Берестовицкий», Сыр «Браво», Сыр «Витязь», Сыр «Владимирский», Сыр «Воскресенский», Сыр «Голландский премиум», Сыр «ГороденЪ», Сыр «Гроуда», Сыр «Грювер особый», Сыр «Каложский премиум», Сыр «Королевский» с ароматом топленого молока, Сыр «Кронес» с пажитником, Сыр «Лидер», Сыр «Монарший», Сыр «Российский особый», Сыр «Славянское золото», Сыр «Сливочный», Сыр «Сметанковый», Сыр «Старославянский», Сыр «Стильтон», Сыр «Тильзитский», Сыр «Элегантный», Сыр Брынза, Сыр Греческий, Сыр колбасный ломтевой плавильный, Сыр плавильный, Сыр плавильный сладкий шоколадный, Сырки плавильные (в фольге/брусками) |
| ЛПХ Коробкин                           | с. Новоборское Борского района  | Качотта, Моцарелла, Халуми, Панир из козьего молока   |
| ОАО «Сырная лавка»                     | Самарская область, г. Самара, ул. Венцека, д. 18.                     | Сыр Mont Gbloux, Сыр «Сбринц», Сыр «Грюйер», Сыр Emandhof Hard из коровьего молока 40%, Сыр Бри из коровьего молока, Буррата Сыр из коровьего молока, Моцарелла, Марсенталь Фуэте, Сернурская Качотта, Сернурский Камамбер, Пекорини из овечьего молока, Брынза из овечьего молока, Мягкий сыр из козьего молока «Кроттен», «Горный» мягкий сыр из коровьего молока, Фреска с паприкой, Фреска с пажитником, Сулугуни, Сыр «Российский», Сыр «Пошехонский Купеческий», Сыр «Молога», Сыр «Лукоз», Брынза, Марсенталь Фуэте из овечьего молока, Марсенталь Турне, Марсенталь Арабеск из овечьего, коровьего и козьего молока, Рикотта  |

|  |  |   |
|--|--|---|
| ОАО маслосыроизовод «Кошкинский»                   | Самарская область, Кошкинский р-н, с. Кошки, 4 квартал, д. 11. | Сыр Голландский, Сыр Чеддер, Сыр Российский, Сыр Литовский, сырный продукт  |
| «Подгорский продукт»                               | г. Самара, Мичурина, 15 ТЦ Аквариум                            | Качотта с панировкой из паприки, качотта с грецкими орехами, Качотта с томатами, базиликом и чесноком, Сыр Подгорский с итальянскими травами, Валенс, Качотта с тмином, Качотта с розмарином, Качотта с мятой и чили, Сыр мягкий Камамбер, Пьяная коза, Рикотта, Брынза, Имеретинский сыр (молодой)   |
| ИП «Боданов»                                       | Самарская область, с. Хрящевка                                 | Сыры типа Гауда, Мягкие домашние сыры, Сыр Николаевский   |
| Сыроварня «Сырный дом»                             | г. Самара  | Российский, Ассорти плавленых сыров, Голландский, Колбасно-копченые сыры  |
| Сыроварня «Мушкет»                                 | Самарская область, 7 просека, д. 114                           | Сыр «Мушкетёр», Моцарелла Мушкет, Мушкет, Сулугуни Мушкет, Халуми Мушкет, Халуми с мятой, Винный Мушкет, Рикотта Мушкет, Копченый Мушкет, Мушкет с перцем, Скаморца Мушкет  |
| Сыроварня «АгроПарк», ООО «Торговый дом «Световеж» | г. Самара  | Сыр чечил Световеж копченый, Сыр мини косичка Световеж молочный, Сыр чечил Световеж копченый кольца, Сыр чечил балык Световеж копченый, Сыр косичка Световеж копченый   |
| Торговая сеть «У Палыча»                           | г. Самара  | Сыр мягкий Сулугуни, Сыр мягкий Халуми, Сыр мягкий Халуми с итальянскими травами, Сыр мягкий Халуми с солью и мятой, Сыр полутвердый Качотта, Сыр полутвердый Качотта с грецким орехом, Сыр полутвердый Качотта с итальянскими травами, Сыр полутвердый Качотта с розовым перцем, Сыр полутвердый Качотта с тмином, Сыр полутвердый Козий класический |
| ООО «Велес»  | г. Самара  | Сыр мягкий Маскарпоне, сыр мягкий Бри Монтмартр, Сыр мягкий Бри Эрмитаж, Сыр мягкий Горгонзола, Сыр мягкий Камамбер Монтмартр, Сыр мягкий Камамбер Роял, Сыр мягкий Таледжио Дель Монте, Сыр полутвердый «Gouda», Сыр полутвердый Пекорино, Сыр Качотта, Сыр полутвердый с голубой плесенью, Сыр твердый Пармиджано, сыр Чеддар                       |
| Частная сыроварня «Fromage de Vera»                | Самарская область, Волжский район, с. Курумоч                  | Горгонзола, Сыр с трюфелем, Рокфор, Лимбургер, Твердый Золотой, Козий твердый, Козий твердый в вине, Рикотта, Бельпер Кнолле, Камамбер коровий, Камамбер козий, Кроттин, Валансе, Качотта класическая, Качотта с розмарином, Качотта с грецкими орехами, Качотта с томатом и чесноком, Качотта в винной корке, Качокавалло                            |

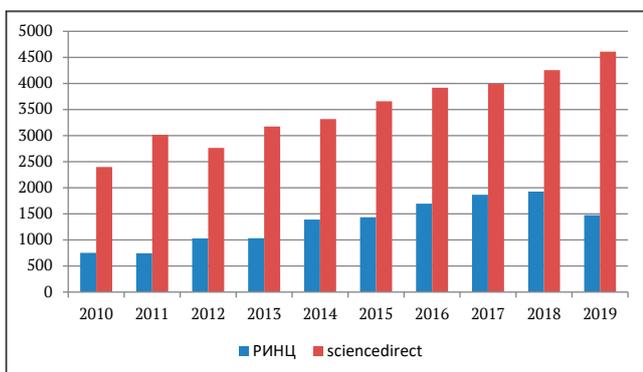


Рисунок 1. Динамика публикационной активности авторов по ключевому слову «сыр».

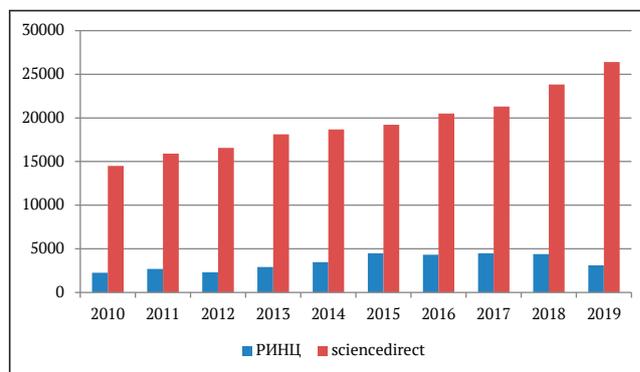


Рисунок 2. Динамика публикационной активности авторов по ключевому слову «молоко».

26407 шт. против 4609 шт. по базе sciencedirect). Это вполне обосновано тем, что молоко является сырьем не только для сыра, но и для других молочных продуктов. К тому же, интерес к качеству молока как сырью не уменьшается, а растет в связи с постоянно меняющейся окружающей средой, экологической обстановкой и технологическими параметрами, требующими постоянного внимания со стороны исследователей.

Одним из определяющих свойств молока как сырья для сыроделия является его сыропригодность. В общем понимании сыропригодность представляет из себя комплекс показателей химического состава, физико-химических, технологических и гигиенических свойств, обуславливающих способность молока хорошо свертываться сычужным ферментом (Горбунова, Оверченко, 2014, с. 4). На показатель сыропригодности влияют многие условия: род и порода животного (Кашаева, Ахметзянова, 2014, с. 112-117; Ли, Кинцель, Степаненко, 2008; Ли, Кинцель, Урядов, Степаненко, 2009; Самойлов, Сураева, Копцев, Рачкова, Колпаков, Петров, 2018, с. 151-156; Хромова, Байолова, Пилюгина, Волокитина, Корниенко, 2013, с. 258-264; Horn, Steinwidder, Gasteiner, Podstatzky, Haiger, Zollitsch, 2013, p. 135-146; Sant'Ana, Bessa, Alves, Medeiros, Costa, de Sousa, Bezerril, Malveira Batista, Suely Madruga, Queiroga, 2018, p. 1-8; Tabet, Mangia, Mouannes, Hassoun, Helal, Deiana, 2016, p. 13-17), рацион кормления животного (Sanz Sampelayo, Amigo, Ares, Sanz, Boza, 1998, p. 37-43), сезон года (Майоров, Мироненко, Байбикова, 2010, с. 10-12; Прошкина, Белов, Одегов, Шалимова, 2010, с. 28-31), а также период лактации животного (Кашаева, Мухаметгалиев, 2013, с. 169-172).

В связи с популярностью домашнего сыроварения в России не менее актуальным является вопрос о пригодности питьевого молока, подвергнутого дополнительным операциям пастеризации, ультрапастеризации, сушки, упаковки для приготовления сыра в домашних и/или лабораторных условиях. В частности, изучены вопросы о пригодности молока для производства йогурта из ультрапастеризованного молока (Lanciotti, Vannini, Pitta, Guerzoni, 2004, p. 753-760; Serra, Trujillo, Quevedo, Guamis, Ferragut, 2007, p. 782-790).

### Исследование

Целью данной работы было изучение химического состава и сыропригодности молока от коров и коз различных пород, а также питьевого молока в розничной упаковке, подвергнутого пастеризации, ультрапастеризации.

## Материалы и методы

### Объекты исследования

В качестве объектов исследования были выбраны образцы молока коровьего от пород, содержащихся в Самарской области: 1) Чёрно-пёстрая, тип Самарский, ПлемСовхоз Кряж, г. Самара; 2) Черно-пестрая, фермерские хозяйства Самарской области: с. Димитровка, Нефтегорский район, с. Юбилейное, Волжский район, с. Августовка, Большечерниговский район, п. Рубежный, г. Кинель; 3) Красно-пестрая, фермерское хозяйство с. Старое Якушкино, Сергиевский район; 4) Палевая, фермерское хозяйство с. Абашево, Хворостянский район; 5) Айрширская, частное хозяйство с. Юбилейное, Волжский район; 6) Молоко смешанное от разных пород фермерских хозяйств с. Красный Яр, Красноярский район, с. Чёрновское, Волжский район, ООО «СамПО», г. Самара.

Молоко от коз пород, содержащихся в Самарской области: 1) Русская белая, с. Димитровка, Нефтегорский район; с. Хрящевка, Ставропольский район; 2) Орловская, с. Чёрновское, Волжский район.

Молоко пастеризованное, упакованное в пакеты из полиэтилена низкой плотности (ПП): 1) Бузулукское молоко, 3,2%, ООО «Бузулукское молоко», г. Бузулук, Оренбургская область; 2) Орловское молоко, 3,4-6,0%, ООО «Племенной завод «Дружба», с. Орловка, Самарская область; 3) молоко Ташлинское, 3,2%, ООО МПЗ «Ташлинский», с. Ташла, Оренбургская область; 4) Пестравское, 3,2%, ООО «Маслозавод Пестравский», с. Пестравка, Самарская область.

Молоко пастеризованное, упакованное в бутылки из полиэтилентерефталата (БП): 1) Домик в деревне, 3,5-4,5%, Домик в деревне, 2,5%, ОАО «ВиммБилльДанн», г. Москва; 2) Простоквашино 3,5%; Простоквашино 2,5%, ОАО «Компания ЮНИМИЛК», г. Москва; 3) Весёлый молочник 2,5%; Весёлый молочник, 3,5-4,5%, ОАО «ВиммБилльДанн», г. Москва; 4) Сарафаново, 3,4-4,0%, ООО «Несвижский завод детского питания», г. Несвиж, Белоруссия; 5) Искренне Ваш, 3,5-6,0%, ООО «Дмитрогорский молочный завод», с. Верханово, Тверская область; 6) Село Зелёное, 3,2%, ОАО «МИЛКОМ», г. Ижевск, республика Удмуртия; 7) Асиньевская ферма, 2,5%, ООО Торговый дом «Асиньевское молоко», г. Москва; 8) Моя Маруся, 3,5-4,5%, ООО «Амтел Софт Дринкс», г. Королев, Московская область; 9) Живое молоко, 3,2%, ООО

«Рос Агро», д. Извара, Ленинградская область; 10) Молоко деревенское, 3,4–6,0%, ООО «Торговый дом «Наш продукт», г. Москва.

Молоко ультрапастеризованное, упакованное в пакеты из комбинированного с картоном материала (УП): 1) Честное коровье, 2,5%, ООО «Чекмагушевский молочный завод», с. Чекмагуш, республика Башкортостан; 2) Домик в деревне, 2,5%, ОАО «ВиммБилльДанн», г. Москва; 3) Кошкинское, 3,2%, ЗАО «АЛЕВ», г. Ульяновск; 4) Ташлинское, 3,2%, ООО МПЗ «Ташлинский», с. Ташла, Оренбургская область; 5) Сарафаново, 2,5%, ООО «Несвижский завод детского питания», г. Несвиж, Белоруссия; 6) Простоквашино 3,2%, ОАО «Компания ЮНИМИЛК», г. Москва; 7) Село Домашкино, 3,2%, ООО УК «Просто молоко», г. Казань; 8) Ясный луг, 3,2%, ООО «Мечта», п. Чанзина, республика Мордовия; 9) Выбор хозяйки, 3,2%, ООО «Торговый дом Алев», г. Самара; 10) Пестравка, 1,5%, ООО «Маслозавод Пестравский», с. Пестравка, Самарская область.

#### Оборудование

В работе использовалось следующее лабораторное оборудование: рН-метр рН-150МИ; весы лабораторные M-ER 122ACFJR-300.01 LCD «Accurate»; Термостат воздушный лабораторный ТВЛ-К, ЗАО «Инсовт»; диодно-матричный спектрофотометр TIDAS S 700 UV/NIR, J & MAnalytik AG (Германия).

#### Методы исследования

Содержание общего белка и жира в исследуемых образцах молока определяли методом оптической спектроскопии в области 400–1100 нм, основанном на использовании эффекта многократного рассеяния света как источника количественной информации о составе молока (Vogomolov, Belikova, Galyanin, Melenteva, Meyer, 2017, p. 563).

Титруемая и общая кислотность молока определена по ГОСТ Р 54669-2011.

Плотность молока определена по ГОСТ Р 54758-2011.

Сыропригодность молока определяли по ГОСТ 32901-2014 методом сычужной пробы.

#### Процедура исследования

Анализ образцов молока на содержание общего белка и жира проводился на диодно-матричном спектрофотометре в кювете из специального

оптического стекла с длиной оптического пути 4 мм. Спектры регистрировались в Вид/КВ-БИК области 400–1100 нм с разрешением около 4 нм и были интерполированы с шагом 1 нм. Количественное содержание белка и жира определялось по регрессионным моделям, построенным при помощи метода проекции на латентные структуры (ПЛС) на центрированных данных.

Метод сычужной пробы основан на способности молока, подвергнутого предварительной температурной обработке (пастеризации), свертываться под действием сычужного фермента. По характеру образовавшегося сгустка оценивают качество сырого молока на его пригодность для производства сыра. Методика проведения эксперимента описана в ГОСТ 32901-2014.

#### Анализ данных

Все эксперименты проводились в трехкратной повторности. Обработку результатов проводили с применением стандартных опций программы STATISTICA 6.0.

### Результаты

В Таблицах 2 и 3 приведены результаты определения химического состава и физико-химических свойств исследуемого молока питьевого и свежего соответственно. Данные о содержании углеводов приведены для образцов питьевого молока, реализуемого в потребительской таре, согласно данным производителя. В таблицах приведены средние значения полученных экспериментальных данных.

В Таблице 4 приведены данные о результатах исследования молока на сыропригодность по сычужной пробе.

#### Обсуждение полученных результатов

Анализ Таблицы 2 позволяет выделить молоко, физико-химические свойства которого не соответствуют принятым нормам для сыропригодного молока. Так, показатель плотности молока должен быть не ниже 1027 кг/м<sup>3</sup>. У двух видов исследуемого молока этот показатель ниже – у молока бутилированного пастеризованного Искренне Ваш (1025,0 кг/м<sup>3</sup>) и молока ультрапастеризованного Сарафаново (1024,0 кг/м<sup>3</sup>). По Таблице 4

Таблица 2

| <i>Упаковка,<br/>Способ тепловой обработки</i> | <i>Название молока,<br/>краткое обозначение</i> | <i>Б/ Ж/ У, г,<br/>Δ±0,1 г</i> | <i>Значение рН,<br/>Δ±0,3 рН</i> | <i>Кислотность,<br/>°Т, Δ±1,9 °Т</i> | <i>Плотность, кг/м<sup>3</sup>,<br/>Δ±0,2 кг/м<sup>3</sup></i> |
|--|---|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|--|
| Пакеты для молока,<br>Пастеризация             | Бузулукское молоко, 3,2%, ПП-1                  | 3,0/ 3,2/ 4,7                  | 6,51                             | 16,5                                 | 1029,4   |
|  | Орловское молоко, 3,4-6,0%, ПП-2                | 2,8/ 4,7/ 4,7                  | 6,5                              | 17                                   | 1029,4   |
|  | Ташлинское, 3,2%, ПП-3                          | 3,0/ 3,2/ 4,7                  | 6,57                             | 15                                   | 1031,3   |
|  | Пестравское, 3,2%, ПП-4                         | 3,0/ 3,2/ 4,7                  | 6,62                             | 15                                   | 1029,3   |
| ПЭТ-бутылки,<br>Пастеризация                   | Домик в деревне, 3,5-4,5%, ПБ-1                 | 2,9/ 4,0/ 4,7                  | 6,67                             | 17                                   | 1029,4   |
|  | Домик в деревне, 2,5%, ПБ-2                     | 3,0/ 2,5/ 4,7                  | 6,72                             | 16                                   | 1029,4   |
|  | Простоквашино 3,5%, ПБ-3                        | 3,0/ 3,5/ 4,7                  | 6,72                             | 16                                   | 1035   |
|  | Простоквашино 2,5%, ПБ-4                        | 3,0/ 2,5/ 4,7                  | 6,72                             | 16                                   | 1034   |
|  | Весёлый молочник 2,5%, ПБ-5                     | 2,9/ 2,5/ 4,7                  | 6,72                             | 16                                   | 1029,4   |
|  | Весёлый молочник, 3,5-4,5%, ПБ-6                | 2,9/ 4,5/ 4,7                  | 6,72                             | 16                                   | 1028   |
|  | Сарафаново, 3,4-4,0% ПБ-7                       | 2,9/ 3,7/ 4,7                  | 6,73                             | 16                                   | 1030   |
|  | Искренне Ваш, 3,5-6,0% ПБ-8                     | 3,0/ 4,7/ 4,7                  | 6,68                             | 17                                   | 1025   |
|  | Село Зелёное, 3,2% ПБ-9                         | 3,0/ 3,2/ 4,7                  | 6,73                             | 16                                   | 1028   |
|  | Асиньевская ферма, 2,5% ПБ-10                   | 3,0/ 2,5/ 4,7                  | 6,72                             | 16                                   | 1035   |
|  | Моя Маруся, 3,5-4,5% ПБ-11                      | 2,8/ 4,5/ 4,7                  | 6,72                             | 16                                   | 1028   |
|  | Живое молоко, 3,2% ПБ-12                        | 3,0/ 3,2/ 4,7                  | 6,72                             | 16                                   | 1030   |
|  | Молоко деревенское, 3,4-6,0% ПБ-13              | 2,8/ 6,0/ 4,7                  | 6,73                             | 16                                   | 1028   |
| Tetra-рак,<br>Ультрапастеризация               | Честное коровье, 2,5% УП-1                      | 3,0/ 2,5/ 4,7                  | 6,5                              | 15,5                                 | 1031,4   |
|  | Домик в деревне, 2,5% УП-2                      | 3,0/ 2,5/ 4,7                  | 6,49                             | 18,5                                 | 1031,3   |
|  | Кошкинское, 3,2% УП-3                           | 2,8/ 4,7/ 4,7                  | 6,5                              | 15                                   | 1029,2   |
|  | Ташлинское, 3,2% УП-4                           | 3,0/ 2,5/ 4,7                  | 6,5                              | 18                                   | 1028   |
|  | Сарафаново, 2,5% УП-5                           | 2,9/ 2,5/ 4,7                  | 6,43                             | 16,5                                 | 1024   |
|  | Простоквашино 3,2% УП-6                         | 3,1/ 3,2/ 4,7                  | 6,5                              | 17                                   | 1031,3   |
|  | Село Домашкино, 3,2% УП-7                       | 3,0/ 3,2/ 4,7                  | 6,54                             | 16                                   | 1091   |
|  | Ясный луг, 3,2% УП-8                            | 3,0/ 3,2/ 4,7                  | 6,62                             | 16                                   | 1096   |
|  | Выбор хозяйки, 3,2% УП-9                        | 3,0/ 3,2/ 4,7                  | 6,58                             | 16                                   | 1089   |
|  | Пестравское, 1,5% УП-10                         | 2,8/ 1,5/ 4,7                  | 6,51                             | 16                                   | 1035   |

Таблица 3

| <i>Химический состав</i>                      | <i>и физико-химические свойства сырого молока</i> |                            |                              |                                  |  |  |
|---|---|----------------------------|------------------------------|----------------------------------|--|--|
| <i>Вид и порода животного</i>                 | <i>Место сбора молока</i>                         | <i>Б/ Ж/ У, г, Δ±0,1 г</i> | <i>Значение рН, Δ±0,3 рН</i> | <i>Кислотность, °Т, Δ±1,9 °Т</i> | <i>Плотность, кг/м<sup>3</sup>, Δ±0,2 кг/м<sup>3</sup></i> |  |
| Корова Чёрно-пёстрая, тип Самарский           | ПлемСовхоз Кряж, г. Самара                        | 3,3/ 3,7                   | 6,43                         | 14                               | 1029,6   |  |
| Коровы палевая, красно-пёстрая, чёрно-пёстрая | с. Димитровка, Нефтегорский район                 | 3,7/ 2,9                   | 6,56                         | 16,5                             | 1031,4   |  |
| Коза русская белая                            | с. Димитровка, Нефтегорский район                 | 3,7/ 3,0                   | 6,47                         | 19                               | 1031,4   |  |
| Корова чёрно-пёстрая                          | с. Юбилейное, Волжский район                      | 3,9/ 4,0                   | 6,56                         | 15                               | 1031,5   |  |
| Корова чёрно-пестрая                          | с. Августовка, Большечерниговский район           | 3,9/ 4,0                   | 6,56                         | 15                               | 1031,5   |  |
| Коза русская белая                            | с. Хрящевка, Ставропольский район                 | 3,5/ 6,1                   | 6,51                         | 13,5                             | 1031,9   |  |
| Коровы чёрно-пёстрые, красные                 | с. Красный Яр, Красноярский район                 | 3,9/ 4                     | 6,59                         | 14,5                             | 1031,9   |  |
| Коровы чёрно-пёстрые, красные                 | с. Чёрновское, Волжский район                     | 3,7/ 4,0                   | 6,59                         | 14,5                             | 1034,3   |  |
| Коза орловская                                | с. Чёрновское, Волжский район                     | 4,07/ 6,0                  | 6,58                         | 16,5                             | 1029,7   |  |
| Корова палевая                                | с. Абашево, Хворостянский район                   | 3,9/ 3,2                   | 6,54                         | 16,5                             | 1032,9   |  |
| Сборное молоко коровье, вечерняя дойка        | ООО «СамПО», г. Самара                            | 3,5/ 3,5                   | 6,61                         | 15                               | 1027,9   |  |
| Корова черно-пестрая                          | п. Рубежный, г. Самара                            | 3,4/ 3,8                   | 6,56                         | 16                               | 1056±0,2   |  |
| Корова красно-пёстрая                         | с. Старое Якушкино, Сергиевский район             | 3,2/ 3,6                   | 6,54                         | 16,5                             | 1028±0,2   |  |
| Корова черно-пестрая                          | г. Кинель   | 3,6/ 3,4                   | 6,62                         | 16                               | 1044±0,2   |  |
| Корова айрширская                             | с. Юбилейное, Волжский район                      | 4,4/ 3,9                   | 6,51                         | 16,5                             | 1043±0,2   |  |

можно увидеть, что молоко этих двух марок вообще не образовало сгустка, молоко осталось жидким.

По кислотности и уровню рН все образцы соответствовали принятым нормам и вполне подходили для производства практически всех видов сыров.

Особый интерес представляет химический состав молока по содержанию белка и жира. Принято считать, что содержание белка в молоке для сыроделия не должно быть менее 3,0%. Однако образцы молока пакетированного пастеризованного Орловское, бутилированного пастеризованного Домик в деревне 3,5-4,5%, Веселый молочник 2,5% и 3,5-4,5%, Сарафаново 3,4-4,0%, Моя Маруся, Молоко деревенское 2,8%, ультрапастеризованного Кошкинское, Сарафаново 2,5%, Пестровка 1,5% имеют содержание белка 2,8-2,9%. Этот показатель является пределом нормы для питьевого молока, но для сыроделия такое молоко не годится, так как пониженное содержание

белка может существенно снизить выход сыра и затруднить его обработку в ванне. Кроме анализа содержания белка и жира, важным для сыроделия является соотношение жира к белку в сыром молоке. Поскольку образцы упакованного молока подвергались различным технологическим операциям, то рассмотрим данный показатель для сырого молока от коров и коз разных пород, выращиваемых в Самарской области. Нормой считается соотношение жира к белку 1,1-1,5:1. Это свидетельствует о сбалансированном рационе кормления и здоровье животных. Показатель выше 1,5 может сигнализировать о начавшемся накоплении жира в организме животного, что могло быть спровоцировано различными болезнями, или же свидетельствует об обедненном энергии корме (преобладание растительной пищи, отсутствие концентратов и белковых добавок). Если соотношение жира к белку ниже 1,1:1, то это, наоборот, является следствием повышенного содержания концентратов в питании и обедненной структурой корме.

Таблица 4

| <i>Результаты</i>  | <i>определения</i>   | <i>сычужной</i>   | <i>пробы</i> |
|--|--|---|--------------|
| <i>Название молока</i>   | <i>Характеристика сгустка, класс по сычужной пробе</i>   | <i>Фото эксперимента</i>  |              |
| ПлемСовхозКряж<br>Димитровка, Нефтегорский район<br>Димитровка, Нефтегорский район<br>Юбилейное, Волжский район<br>Хрящевка<br>Чёрновское, Волжский район<br>Самарская область, посёлок Рубежный<br>Самарская область, с. Старое Якушкино Сергиевского р-на<br>Самарская область, Кинель<br>Самарская область  | Сгусток с гладкой поверхностью, упругий на ощупь, без глазков<br>1 класс   |    |              |
| Августовка, Большечерниговский район<br>Красный Яр, Самарская область<br>Абашево, Хворостянский район<br>СамПО<br>Село Зелёное, 3,2%, ПБ-9<br>Честное коровье, 2,5%, УП-1<br>Выбор хозяйки, 3,2%, УП-9   | Сгусток с неровной поверхностью, мягкий на ощупь, вспучен, с наличием глазков, дряблый или хлопьевидный<br>3 класс |   |              |
| Бузулукское молоко, 3,2%, ПП-1<br>Ташлинское, 3,2%, ПП-3<br>Пестравское, 3,2%, ПП-4<br>Домик в деревне, 3,5-4,5%, ПБ-1<br>Домик в деревне, 2,5%, ПБ-2<br>Сарафаново, 3,4-4,0%, ПБ-7<br>Село Домашкино, 3,2%, УП-7  | Наблюдается начало свертывания;<br>Сгусток дряблый, мягкий с наличием глазков, не держит форму<br>3 класс          |  |              |
| Простоквашино 3,5%, ПБ-3<br>Простоквашино 2,5%, ПБ-4<br>Весёлый молочник 2,5%, ПБ-5<br>Весёлый молочник, 3,5-4,5%, ПБ-6<br>Искренне Ваш, 3,5-6,0%, ПБ-8<br>Асиньевская ферма, 2,5%, ПБ-10<br>Моя Маруся, 3,5-4,5%, ПБ-11<br>Живое молоко, 3,2%, ПБ-12<br>Молоко деревенское, 3,4-6,0%, ПБ-13<br>Домик в деревне, 2,5%, УП-2<br>Кошкинское, 3,2%, УП-3<br>Ташлинское, 3,2%, УП-4<br>Сарафаново, 2,5%, УП-5<br>Ясный луг, 3,2%, УП-8<br>Простоквашино 3,2%, УП-6<br>Пестравское, 1,5%, УП-10<br>Орловское молоко, 3,4-6,0%, ПП-2 | Сгусток не образовался, жидкое молоко  |  |              |

На Рисунке 3 представлено распределение молока коров и коз по сбалансированности белково-жирового состава.

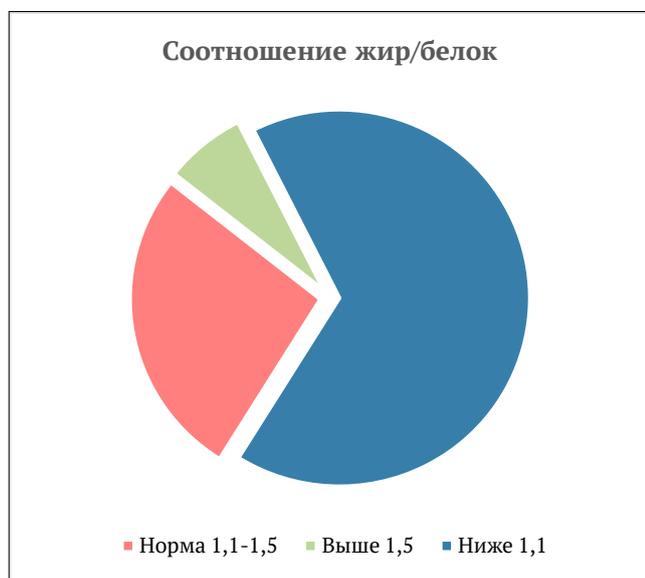


Рисунок 3. Распределение сырого молока по соотношению жир/белок.

Как видно из данных Рисунка 3, большинство исследуемых образцов сырого молока имеют соотношение жира и белка ниже нормы, что свидетельствует, скорее всего, о недостаточно сбалансированном рационе, отсутствии разнообразного по структуре корма, большом количестве концентратов. Однако на способность образовывать сгусток данный показатель влияет слабо. Только четыре вида молока из 10, имеющих норму ниже 1,1, не смогли образовать плотный сгусток, все остальные образцы молока образовали хороший, прочный сгусток (Таблица 4).

Интересным является вопрос о влиянии вида пастеризации на пригодность молока для сыроделия. В частности, имеется мнение, что повышенная температура пастеризации (свыше 75°C), а также высокое давление, применяемое при ультрапастеризации, негативно влияет на качество сгустка и органолептические свойства сыра (Садовая, 2011, с. 57-61). Это связано с тем, что при высокой температуре происходит денатурация сывороточных белков, приводящая к образованию комплексов с частью казеина, жира и солей, что снижает скорость синерезиса и ухудшает качество сгустка. Как мы видим из Таблицы 4, большинство образцов ультрапастеризованного молока вообще не образовали сгустка и не повысили вязкости молока под воздействием фермента. Образцы молока Честное коровье и Выбор хозяйки образовали хлопьевидный сгусток,

что свидетельствует о начале свертывания, но недостаточном времени процесса. Различие в показателях качества сгустка из ультрапастеризованного молока свидетельствует о том, что технологии пастеризации и ультрапастеризации, применяемые на различных заводах, имеют отличие, которое в конечном итоге влияет и на сыропригодные свойства молока. Аналогичное исследование, проводившееся на йогуртах, также доказало влияние изменения давления ультрапастеризации на жизнедеятельность йогуртовых заквасок и вязкость конечного продукта (Lanciotti, Vannini, Pitta, Guerzoni, 2004, p. 753-760; Tabanelli, Burns, Patrignani, Gardini, Vinderola, 2012, p. 302-307).

Влияние вида упаковки питьевого молока, а также его жирности на сыропригодность практически не наблюдалось в эксперименте (Таблицы 2, 3, 4). Упаковка имеет большое значение только для сохранения свежести молока и предотвращения развития патогенной микрофлоры. Имеются сведения, что некачественная упаковка может повысить кислотность молока, что приведет к его порче (Коляда, Тарасюк, Долматова, Зайцева, 2017, с. 75-84). Однако в данном исследовании кислотность всех образцов упакованного молока соответствовала норме (Таблица 2).

Влияние вида и породы животного на сычужную пробу молока в проведенном исследовании наблюдалось незначительно. Практически все образцы свежего молока (коровьего и козьего) образовали плотный, упругий сгусток. Это связано с тем, что в исследовании принимали участие образцы молока от коров и коз традиционных молочных пород, наиболее распространенных в Самарской области. Хлопьевидный сгусток, не держащий форму, образовался только у молока коров пород Черно-пестрая (Большечерниговский район), Палевая (Хворостянский район), а также двух образцов молока смешанных от разных пород коров (Красноярский район, ООО «СамПО»). География указанных районов свидетельствует, что это южные районы области, относящиеся к степям, где в основном преобладают сухие и горькие травы, молочное животноводство слабо развито.

Частные хозяйства, где отбирались образцы молока, в основном не используют в рационах животных концентрированные корма и добавки. Вполне вероятно, что рацион кормления и условия ухода могли повлиять на сыропригодные свойства молока.

## Заключение

Таким образом, в результате проведенных исследований в очередной раз подтверждено, что наиболее пригодным для производства сыра является свежее молоко, полученное от коров и коз молочных пород, получающих сбалансированный рацион. Питьевое пастеризованное и ультрапастеризованное молоко независимо от способа упаковки и жирности можно использовать для производства сыра, но при этом следует обращать внимание на производителя молока. Следует учитывать, что из-за необратимых структурных изменений молока, происходящих при воздействии высоких температуры и давления, процесс синерезиса может происходить значительно медленнее, сгусток получаться более дряблым, что требует особенного внимания при производстве сыра.

## Литература

- 150 видов сыра. 2018. URL: <https://blogbaster.org/post124017454/> (дата обращения 25.10.2019).
- Bogomolov A., Belikova V., Galyanin V., Melenteva A., Meyer H. Reference-free spectroscopic determination of fat and protein in milk in the visible and near infrared region below 1000 nm using spatially resolved diffuse reflectance fiber probe // *Talanta*. 2017. Vol. 167. P. 563-572
- Horn M., Steinwidder A., Gasteiner J., Podstatzky L., Haiger A., Zollitsch W. Suitability of different dairy cow types for an Alpine organic and low-input milk production system // *Livestock Science*. 2013. Vol. 153. P. 135-146.
- Lanciotti R., Vannini L., Pitta P., Guerzoni M.E. Suitability of high-dynamic-pressure-treated milk for the production of yoghurt // *Food Microbiology*. 2004. Vol. 21. P. 753-760.
- Sant'Ana A.M.S., Bessa R.J.B., Alves S.P., Medeiros A.N., Costa R.G., de Sousa Y.R.F., Bezerril F.F., Malveira Batista A.S., Suely Madruga M., Queiroga R.C.R.E. Fatty acid, volatile and sensory profiles of milk and cheese from goats raised on native semiarid pasture or in confinement // *International Dairy Journal*. 2018. Vol. 91. P. 1-8.
- Sanz Sampelayo M.R., Amigo L., Ares J.L., Sanz B., Boza J. The use of diets with different protein sources in lactating goats: Composition of milk and its suitability for cheese production // *Small Ruminant Research*. 1998. Vol. 31. P. 37-43.
- Serra M., Trujillo A.J., Quevedo J.M., Guamis B., Ferragut V. Acid coagulation properties and suitability for yogurt production of cows' milk treated by high-pressure homogenization // *International Dairy Journal*. 2007. Vol. 17. P. 782-790.
- Tabanelli G., Burns P., Patrignani F., Gardini F., Vinderola G. Effect of a non-lethal High Pressure Homogenization treatment on the in vivo response of probiotic lactobacilli // *Food Microbiology*. 2012. Vol. 32. No. 2. P. 302-307
- Tabet E., Mangia N.P., Mouannes E., Hassoun G., Helal Z., Deiana P. Characterization of goat milk from Lebanese Baladi breed and his suitability for setting up a ripened cheese using a selected starter culture // *Small Ruminant Research*. 2016. Vol. 140. P. 13-17.
- Горбунова Ю.А., Оверченко А.С. Сыропригодность молока и методы ее повышения // *Аграрное образование и наука*. 2014. № 3. С. 4-8.
- Донник И.М., Воронин Б.А., Лоретц О.Г. Импортозамещение сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия: состояние, задачи // *Аграрный вестник Урала*. 2015. № 3. С. 54-59.
- Ерохина В.В. Отмена санкций как перспектива развития или угасания фермерского хозяйства // *Вестник науки и образования*. 2017. Т. 2. № 5. С. 34-37.
- Кашаева А.Р., Ахметзянова Ф.К. Влияние типа кормления на белковый состав и сыропригодность молока коров в период завершения лактации // *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана*. 2014. Т. 217. С. 112-117.
- Кашаева А.Р., Мухаметгалиев Н.Н. Влияние периода лактации на белковый состав и сыропригодность молока коров // *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана*. 2013. Т. 216. С. 169-172.
- Коляда Л.Г., Тарасюк Е.В., Долмтова И.А., Зайцева Т.Н. Разработка «активной упаковки» с наночастицами серебра для сохранения качества молока // *Вестник КрасГАУ*. 2017. № 9. С. 75-84.
- Ли С.С., Кинцель В.А., Степаненко Е.С. Сыропригодность молока коров молочных пород Алтайского края // *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2008. № 8(46). С. 52-56.
- Ли С.С., Кинцель В.А., Урядов Д.Н., Степаненко Е.С. Качество молочного сырья коров разных пород и его сыропригодность // *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*. 2009. № 12. С. 109-113.
- Майоров А.А., Мироненко И.М., Байбикова А.А. О проблемах сезонности и сыропригодности мо-

- лока // Сыроделие и маслоделие. 2010. № 1. С. 10-12.
- Мелентьева А.А., Богомолов А.Ю. Спектральный анализ молока на содержание жира и общего белка в области 400-1100 нм, основанный на рассеяние света // Инновационные технологии в пищевой промышленности. Сборник статей III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Самара: Самарский государственный технический университет, 2016. С. 63-66.
- Прошкина Т.Г., Белов А.Н., Одегов Н.И., Шалимова Е.В. Влияние сезонных особенностей состава молока на сыропригодность // Сыроделие и маслоделие. 2010. № 3. С. 28-31.
- Резко Г.Я., Теплякова А.С. Формирование российского рынка сыров в условиях экономических санкций // Торгово-экономический журнал. 2016. Т. 3. № 4. С. 317-328.
- Садовая Т.Н. Изучение влияния процесса пастеризации на технологические свойства молока, используемого для выработки сыров с плесенью // Техника и технология пищевых производств. 2011. № 2. С. 57-61.
- Самойлов А.В., Сураева Н.М., Копцев С.В., Рачкова В.П., Колпаков Е.Ю., Петров А.Н. Особенности жирнокислотного состава козьего молока и продуктов на его основе // Вестник КрасГАУ. 2018. № 4. С. 151-156.
- Сырные фестивали России: полный список. 2019. URL: <https://gunswood.com/2019/07/03/syrnye-festivali-rossii-polnyj-spisok/> (дата обращения 25.10.2019).
- Хромова Л.Г., Байолова Н.В., Пилюгина Е.А., Волокитина И.В., Корниенко П.П. Сыропригодность молока коров основных пород Черноземья в условиях современной технологии его производства // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2013. № 1(36). С. 258-264.

# The Study of Suitability of Milk of the Samara Region for Cheese Preparation

**Anna V. Borisova**

*Samara State Technical University  
244, Molodogvardeyskaya str., Samara, 443100, Russian Federation  
E-mail: [anna\\_borisova\\_63@mail.ru](mailto:anna_borisova_63@mail.ru)*

**Kseniya V. Polykarpova**

*Samara State Technical University  
244, Molodogvardeyskaya str., Samara, 443100, Russian Federation  
E-mail: [polik.ksu@yandex.ru](mailto:polik.ksu@yandex.ru)*

The production of a wide range of cheese has increased not only in large enterprises, but also in private firms and farms in Russia since 2014. The study of the suitability of raw, pasteurized and ultra-pasteurized milk for the production of cheese in industrial and domestic conditions was the purpose of this work. 42 milk samples were studied: 17 samples of pasteurized drinking milk, 10 samples of ultra-pasteurized, 3 samples of fresh goat milk, 12 samples of fresh cow's milk. The study of the chemical composition and the determination of the rennet milk sample revealed that the fat / protein ratio, the source of milk production, affects the coagulation of milk. Fresh milk from dairy cows and goats that are fed a balanced diet is most suitable for making cheese. Such milk forms a dense and elastic curd. The technology of pasteurization and ultra-pasteurization of drinking milk affects the cheese suitability depending on local production conditions. The use of pasteurized milk is preferred over ultra-pasteurized milk. The onset of milk clotting was observed in only 3 out of 10 ultra-pasteurized milk samples. In general, pasteurized and UHT drinking milk can be used for the production of cheese, regardless of the packaging method and fat content, but the milk producer is important. Consideration should be given to irreversible structural changes in milk. They occur under the influence of high temperature and pressure. The syneresis process of the milk clot can be much slower from this. The curd will be looser. All this requires special attention in the production of cheese.

**Keywords:** cow's milk, goat's milk, black-and-white breed, red-and-white breed, pale yellow breed, rennet sample, cheese curd, milk fat content, milk protein, analysis of publication activity

## References

- 150 vidov syra [150 types of cheese]. 2018. URL: <https://blogbaster.org/post124017454/> (accessed 25.10.2019).
- Bogomolov A., Belikova V., Galyanin V., Melenteva A., Meyer H. Reference-free spectroscopic determination of fat and protein in milk in the visible and near infrared region below 1000nm using spatially resolved diffuse reflectance fiber probe. *Talanta*, 2017, vol. 167, pp. 563-572.
- Horn M., Steinwidder A., Gasteiner J., Podstatzky L., Haiger A., Zollitsch W. Suitability of different dairy cow types for an Alpine organic and low-input milk production system. *Livestock Science*, 2013, vol. 153, pp. 135-146.
- Lanciotti R., Vannini L., Pitta P., Guerzoni M.E. Suitability of high-dynamic-pressure-treated milk for the production of yoghurt. *Food Microbiology*, 2004, vol. 21, pp. 753-760.
- Sant'Ana A.M.S., Bessa R.J.B., Alves S.P., Medeiros A.N., Costa R.G., de Sousa Y.R.F., Bezerril F.F., Malveira Batista A.S., Suely Madruga M., Queiroga R.C.R.E. Fatty acid, volatile and sensory profiles of milk and cheese from goats raised on native semiarid pasture or in confinement. *International Dairy Journal*, 2018, vol. 91, pp. 1-8.
- Sanz Sampelayo M.R., Amigo L., Ares J.L., Sanz B., Boza J. The use of diets with different protein sources in lactating goats: Composition of milk and its suitability for cheese production. *Small Ruminant Research*, 1998, vol. 31, pp. 37-43.
- Serra M., Trujillo A.J., Quevedo J.M., Guamis B., Ferragut V. Acid coagulation properties and suitability for yogurt production of cows' milk treated by high-pressure homogenization. *International Dairy Journal*, 2007, vol. 17, pp. 782-790.

- Tabanelli G., Burns P., Patrignani F., Gardini F., Vinderola G. Effect of a non-lethal High Pressure Homogenization treatment on the in vivo response of probiotic lactobacilli. *Food Microbiology*, 2012, vol. 32, no. 2, pp. 302-307.
- Tabet E., Mangia N.P., Mouannes E., Hassoun G., Helal Z., Deiana P. Characterization of goat milk from Lebanese Baladi breed and his suitability for setting up a ripened cheese using a selected starter culture. *Small Ruminant Research*, 2016, vol. 140, pp. 13-17.
- Gorbunova Yu.A., Overchenko A.S. Syroprigodnost moloka i metody ee povysheniya [Milk applicability to cheese making and methods of its increase]. *Agrarnoe obrazovanie i nauka [Agrarian education and science]*, 2014, no. 3, pp. 4-8.
- Donnik I.M., Voronin B.A., Loretc O.G. Importozameshchenie sel'skohozyajstvennoj produkcii, syrya i prodovolstviya: sostoyanie, zadachi [Import substitution of agricultural products, raw materials and food: state, problems]. *Agrarnyj vestnik Urala [Agrarian bulletin of the Urals]*, 2015, no. 3, pp.54-59.
- Erohina V.V. Otmena sankcij kak perspektiva razvitiya ili ugasaniya fermerskogo hozyajstva [Cancellation of sanctions as a perspective of development or farming of farmership]. *Vestnik nauki i obrazovaniya [Bulletin of Science and Education]*, 2017, vol. 2, no. 5, pp. 34-37.
- Kashaeva A.R., Ahmetzyanova F.K. Vliyanie tipa kormleniya na belkovyj sostav i syroprigodnost moloka korov v period zaversheniya laktacii [Influence of the feeding level on proteinaceous structure and the syroprigodnost of milk of cows during lactation end]. *Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N.E.Baumana [Scientific notes of Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman]*, 2014, vol. 217, pp. 112-117.
- Kashaeva A.R., Muhametgaliev N.N. Vliyanie perioda laktacii na belkovyj sostav i syroprigodnost moloka korov [Lactation period effect on protein composition and cheese-yelding capacity of cows milk]. *Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N.E. Bauman [Scientific notes of Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman]*, 2013, vol. 216, pp. 169-172.
- Kolyada L.G., Tarasyuk E.V., Dolmtova I.A., Zajceva T.N. Razrabotka «aktivnoj upakovki» s nanochasticami srebra dlya sohraneniya kachestva moloka [The development of «active packaging» with silver nanoparticles for milk quality preservation]. *Vestnik KrasGAU [The Bulletin of KrasGAU]*, 2017, no. 9, pp. 75-84.
- Li S.S., Kincel V.A., Stepanenko E.S. Syroprigodnost moloka korov molochnyh porod Altajskogo kraja [Suitability of milk of the Altai region's dairy cows breeds for cheese-making]. *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin Of Altai State Agricultural University]*, 2008, vol. 46, no. 8, pp. 52-56.
- Li S.S., Kincel V.A., Uryadov D.N., Stepanenko E.S. Kachestvo molochnogo syrya korov raznyh porod i ego syroprigodnost [Quality of raw milk produce from cows of different breeds and its suitability for cheese manufacturing]. *Sibirskij vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki [Siberian bulletin of agricultural science]*, 2009, no. 12, pp. 109-113.
- Majorov A.A., Mironenko I.M., Bajbikova A.A. O problemah sezonnosti i syroprigodnosti moloka [About problems of season production and cheese suitability of milk]. *Syrodelie i maslodellie [Cheesemaking and buttermaking]*, 2010, no. 1, pp. 10-12.
- Melenteva A.A., Bogomolov A.Yu. Spektralnyj analiz moloka na sodержanie zhira i obshchego belka v oblasti 400-1100 nm, osnovannyj na rasseyanie sveta [Spectral analysis of milk for fat content and total protein in the region of 400-1100 nm, based on light scattering]. In *Innovacionnye tekhnologii v pishchevoj promyshlennosti: Sbornik statej III Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem [Innovative technologies in the food industry: Proceedihgs of the IIIrd All-Russian scientific and practical conference with international participation]*. Samara: SSTU, 2016, pp. 63-66.
- Proshkina T.G., Belov A.N., Odegov N.I., Shalimova E.V. Vliyanie sezonnyh osobennostej sostava moloka na syroprigodnost [Dependence of renneting and syneresis characteristics of protein clots on season features of milk]. *Syrodelie i maslodellie [Cheesemaking and buttermaking]*, 2010, no. 3, pp. 28-31.
- Rezko G.Ya., Teplyakova A.S. Formirovanie rossijskogo rynka syrov v usloviyah ekonomicheskikh sankcij [Formation of the Russian cheese market under the conditions of economic sanctions]. *Torgovo-ekonomicheskij zhurnal [Russian Journal Of Retail Management]*, 2016, vol. 3, no. 4, pp. 317-328.
- Sadovaya T.N. Izuchenie vliyaniya processa pasterizacii na tekhnologicheskie svojstva moloka, ispolzuemogo dlya vyrabotki syrov s plesenyu [Effect of pasteurization on technological properties of milk used for mold-type cheese manufacture]. *Tekhnika i tekhnologiya pishchevyh proizvodstv [Food Processing: Techniques and Technology]*, 2011, no. 2, pp. 57-61.

- Samojlov A.V., Suraeva N.M., Kopcev S.V., Rachkova V.P., Kolpakov E.Yu., Petrov A.N. Osobennosti zhirkokislotojnogo sostava kozego moloka i produktov na ego osnove [Features of fatty acid composition of goat milk and the products on it basis]. *Vestnik KrasGAU [The Bulletin of KrasGAU]*, 2018, no. 4, pp.151-156.
- Syrnye-festivali-rossii-polnyj-spisok [Cheese festivals in Russia: full list]. 2019. URL: <https://gunswood.com/2019/07/03/syrnye-festivali-rossii-polnyj-spisok/> (accessed 25.10.2019).
- Hromova L.G., Bajolova N.V., Pilyugina E.A., Volokitina I.V., Kornienko P.P. Syroprigodnost moloka korov osnovnyh porod Chernozemya v usloviyah soveremenoj tekhnologii ego proizvodstva [Suitability of milk of the main cow breeds of the central chernozem region for cheese manufacturing in the context of modern production techniques]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Vestnik Of Voronezh State Agrarian University]*, 2013, vol. 36, no. 1, pp. 258-264.