

## Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971  
ISI (Dubai, UAE) = 0.829  
GIF (Australia) = 0.564  
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912  
ПИИЦ (Russia) = 0.126  
ESJI (KZ) = 8.716  
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630  
PIF (India) = 1.940  
IBI (India) = 4.260  
OAJI (USA) = 0.350

SOI: [1.1/TAS](#) DOI: [10.15863/TAS](#)

### International Scientific Journal Theoretical & Applied Science

p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online)

Year: 2019 Issue: 11 Volume: 79

Published: 30.11.2019 <http://T-Science.org>

QR – Issue



QR – Article



**G. Khamrokulov**

Tashkent Chemical-Technological Institute  
Scientific Senior Lecturer to Department of  
Technology Engineering., professor, Uzbekistan

**A. Samatov**

Tashkent Chemical-Technological Institute  
Doctorate, Uzbekistan

## ANALYZING THE TESTING WAYS OF MILK AND MILK PRODUCTS

**Abstract:** In the given article the testing analysis of milk products, identifying the acid of milk and using the several ways on GOST standard as well; our aim is to research the milk products and on the gained results to give the new code numbers.

**Key words:** raw milk, proteins, lactose, ethyl alcohol, physic-chemical indicators, mixture, density, mass, volume fraction.

**Language:** Russian

**Citation:** Khamrokulov, G., & Samatov, A. (2019). Analyzing the testing ways of milk and milk products. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 11 (79), 420-424.

**Soi:** <http://s-o-i.org/1.1/TAS-11-79-86> **Doi:** <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2019.11.79.86>

**Scopus ASCC:** 1101.

### АНАЛИЗЫ СПОСОБОВ ТЕСТИРОВАНИЯ МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

**Аннотация:** В данной статье проведен тестовый анализ молочных продуктов, выявление кислоты молока и использование нескольких способов по ГОСТу. Наша цель - исследовать молочные продукты и на основе полученных результатов дать новые кодовые номера.

**Ключевые слова:** молока-сырья, белков, лактозы, этиловой спирт, физико-химическое показатели, смесь, плотность, масса, объемной доли.

#### Введение

От качества молока-сырья во многом зависит качество производимой молочной продукции – как физико-химические показатели, так и органолептические характеристики. Качество молока при приемке оценивают в соответствии с требованиями ГОСТ 31449-2013.

Молоко в зависимости от органолептических, физико-химических и микробиологических показателей подразделяют на сорта: высший, первый и второй. По физико-химическим показателям молоко должно соответствовать нормам, указанным в табл. 1.

Таблица 1. Показатели качества молока

Наименование показателя	Норма для молока сорта		
	высшего	первого	второго
Кислотность, °Т	От 16,0 до 18,0	От 16,0 до 18,0	От 16,0 до 20,99
Группа чистоты, не ниже	I	I	II

## Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	РИИЦ (Russia) = 0.126	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.716	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 5.667	OAJI (USA) = 0.350

Плотность, кг/м <sup>3</sup> , не менее	1028,0	1027,0	1027,0
Температура замерзания, °С*	Не выше минус 0,520		

### Метод определения термоустойчивости молока по алкогольной пробе (ГОСТ 25228-82).

*Используемое оборудование:* чашки Петри, пипетки на 5 см<sup>3</sup>, этиловый спирт различных объемных долей – 68, 70, 72, 75, 80 %.

Молоко для определения термоустойчивости, исследуют при температуре (20 ± 2) С.

В чистую сухую чашку Петри наливают 2 см<sup>3</sup> исследуемого молока, приливают 2 см<sup>3</sup> этилового спирта требуемой объемной доли, круговыми

движениями смесь тщательно перемешивают. Спустя 2 мин наблюдают за изменением консистенции анализируемого молока. Если на дне чашки Петри при стекании анализируемой смеси молока со спиртом не появились хлопья, считается, что молоко выдержало алкогольную пробу.

В зависимости от того, какой раствор этилового спирта не вызвал осаждения хлопьев в испытуемом молоке, его подразделяют на группы (табл.2).

Таблица 2. Группы молока по термоустойчивости

Группа	Объемная доля этилового спирта, %
I	80
II	75
III	72
IV	70
V	68

На основании полученных результатов можно сделать вывод о возможности применения высокотемпературной обработки исследуемого молока.

### Метод определения чистоты молока (ГОСТ 8218-89).

Метод основан на отделении механической примеси из дозированной пробы молока путем процеживания через фильтр и визуальном сравнении наличия механической примеси на фильтре с образцом сравнения.

*Используемое оборудование:* прибор для определения чистоты молока с диаметром фильтрующей поверхности 27–30 мм; фильтры из полотна иглопробивного термоскрепленного для фильтрования молока; посуда мерная вместимостью 250 см<sup>3</sup>; термометр [1,6].

**Проведение анализа.** Фильтр вставляют в прибор для определения чистоты молока гладкой поверхностью вверх. Из объединенной пробы отбирают 250 см<sup>3</sup> хорошо перемешанного молока, которое подогревают до температуры (35 ± 5)<sup>0</sup> С и выливают в сосуд прибора. По окончании фильтрования фильтр вынимают и помещают на лист пергаментной или другой непромокаемой бумаги. В зависимости от количества механической примеси на фильтре молоко подразделяют на три группы чистоты путем сравнения фильтра с образцом.

### Редуктазная проба (ГОСТ 32901-2014).

Редуктазная проба – это метод оценки уровня бактериальной обсемененности сырого молока, основанный на восстановлении индикатора резазуринаоксилизительно - восстановительными ферментами, выделяемыми микроорганизмами.

В процессе жизнедеятельности бактерии выделяют в окружающую среду, наряду с другими окислительно-восстановительными ферментами, анаэробные дегидразы, по старой классификации называемые редуктазами. Существует зависимость между количеством мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) в молоке и содержанием в нем редуктаз, что дает возможность использовать редуктажную пробу как косвенный показатель уровня бактериальной обсемененности сырого молока.

Плотность - это масса молока при 20 °С, заключенная в единице объема. Единицы измерения – г/см<sup>3</sup> или кг/м<sup>3</sup>. Коровье молоко обычно имеет плотность в пределах от 1027 до 1033 кг/м<sup>3</sup>.

Плотность молока зависит от температуры (понижается с ее повышением), химического состава (понижается при увеличении содержания жира и повышается при увеличении количества белков, лактозы и солей) и от некоторых условий технологической обработки молока.

Плотность молока, определенная сразу после доения, ниже плотности остывшего молока на 0,8–1,5 кг/м<sup>3</sup>. Это объясняется улетучиванием части

## Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971  
ISI (Dubai, UAE) = 0.829  
GIF (Australia) = 0.564  
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912  
РИИЦ (Russia) = 0.126  
ESJI (KZ) = 8.716  
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630  
PIF (India) = 1.940  
IBI (India) = 4.260  
OAJI (USA) = 0.350

газов и повышением плотности жира и белков (за счет изменения коэффициентов температурного расширения) при постепенном понижении температуры молока. Поэтому плотность заготавливаемого молока должна определяться не ранее чем через 2 ч после дойки. К этому времени структура молока стабилизируется.

Плотность молока изменяется также в течение лактационного периода и под влиянием различных зоотехнических факторов. По плотности судят о натуральности молока. При добавлении к молоку воды плотность его уменьшается, а поднятие сливок или разбавление обезжиренным молоком вызывает повышение плотности.

Плотность молока определяют ареометрическим методом и выражают в градусах ареометра, т. е. цифрами, следующими за десятиными долями истинной плотности молока. Например, если плотность молока 1,0285 г/см<sup>3</sup>, то в градусах ареометра она составит 28,5 °А. Используемое оборудование: лактоденсиметр, термометр, цилиндр на 250 см<sup>3</sup>.

**Техника определения.** Плотность коровьего молока определяют при (20 ± 50) °С. Пробу в количестве 250 см<sup>3</sup> тщательно перемешивают и осторожно, не допуская вспенивания, наливают молоко по стенке в сухой цилиндр, который держат, в слегка наклонном положении. Сухой и чистый лактоденсиметр медленно опускают в молоко до отметки 1,030 и оставляют в нем свободно плавающим так, чтобы он не касался стенок. Цилиндр должен стоять на ровной горизонтальной поверхности в таком положении к источнику света, которое дает возможность отчетливо видеть шкалу плотности и температуры.

Отсчет показаний плотности и кислотности производят через 1–2 мин после установления лактоденсиметра неподвижно. Показания плотности определяют по верхнему мениску молока с точностью до половины деления, а показания температуры – до 0,5 °С. Расхождения между повторными определениями плотности в одной и той же пробе молока не должны превышать 0,0005 г/см<sup>3</sup>. При отклонении температуры молока от 20 °С вносят поправку: на каждый градус выше 20 прибавляют 0,0002 единицы плотности или вычитают (если температура ниже 20°С).

### **Определение плотности с помощью пикнометра.**

Пикнометр представляет собой колбу определенной вместимости.

Используют пикнометры для определения плотности разбавленных водных растворов сахаристых веществ (например, карамельная масса) и других жидкостей. 15 Используемое

оборудование: весы аналитические, пикнометры, термометр, фильтровальная бумага.

**Техника определения.** Взвешивают пустой пикнометр 3–5 раз и подсчитывают среднее арифметическое значение массы пустого пикнометра. Затем в пикнометр до метки наливают прокипяченную дистиллированную воду, охлажденную до температуры 20 °С, и помещают его на водяную баню температурой (20 ± 0,5) С на 30 мин (если мениск жидкости находится выше метки, то берут свернутую в трубочку фильтровальную бумагу и устанавливают мениск воды строго на уровне метки). После чего пикнометр вытирают и взвешивают на весах 3 раза; подсчитывают среднее арифметическое значение массы пикнометра с водой. Затем пикнометр заполняют исследуемой жидкостью, предварительно промыв его этой жидкостью, и повторяют описанные выше операции (нагрев на водяной бане, взвешивание). Относительную плотность вычисляют по формуле

$$D_{20}^{20} (m_2 - m_0) / (m_1 - m_0),$$

где m<sub>0</sub>–масса пустого пикнометра, г; m<sub>1</sub> – масса пикнометра с дистиллированной водой, г; m<sub>2</sub> – масса пикнометра с исследуемой жидкостью, г.

### **Гравиметрические методы. Определение влаги и сухого вещества (ГОСТ 31449-2013.)**

В молоке содержится 86–89 % воды, большая часть которой находится в свободном состоянии (83–86), а меньшая – в связанном (3–3,5 %). Свободная вода является растворителем органических и неорганических соединений молока и участвует во всех биохимических процессах, протекающих в нем. Она легко удаляется при сгущении, высушивании и замораживании молока. Формы связи отличаются природой и прочностью связи. Наиболее прочной является химическая связь, наименее – механическая. Связанная вода по своим свойствам значительно отличается от свободной. Она не замерзает при низких температурах, не растворяет электролиты, не удаляется при высушивании. Связанная вода недоступна микроорганизмам. Поэтому для подавления развития микрофлоры в пищевых продуктах свободную воду либо полностью удаляют, либо переводят в связанную, добавляя водосвязывающие компоненты (соль, сахар, многоатомные спирты). При уменьшении содержания свободной воды снижается значение активности воды. Под активностью воды  $a_w$  понимают отношение давления паров над данным продуктом к давлению паров над чистой водой при одной и той же температуре. Для нормального роста микроорганизмов величина активности воды не должна быть менее 0,8–0,9; для дрожжей и плесеней – не менее 0,6–0,9. При меньших значениях микрофлора не развивается.

## Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971  
ISI (Dubai, UAE) = 0.829  
GIF (Australia) = 0.564  
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912  
РИИЦ (Russia) = 0.126  
ESJI (KZ) = 8.716  
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630  
PIF (India) = 1.940  
IBI (India) = 4.260  
OAJI (USA) = 0.350

**Сущность метода.** Определение влаги и сухого остатка основано на высушивании навески исследуемого продукта при постоянной температуре ( $102 \pm 2$ ) °C до постоянного веса. Массовая доля сухого вещества зависит от состава молока и колеблется от 11 до 13 %.

**Используемое оборудование:** сушильный шкаф, весы аналитические, эксикатор, металлические бюксы, пипетки на 5 см<sup>3</sup>, марля.

**Техника определения.** Анализ проводят по ускоренной методике. В металлическую бюксу на дно укладывают два кружка марли и высушивают с открытой крышкой при 105°C в сушильном шкафу в течение 20–30 мин. Вынув из сушильного шкафа, закрывают крышкой и охлаждают в эксикаторе 20–30 мин. Затем взвешивают. Высушивание продолжают до постоянного веса. Вес записывают. В подготовленную таким образом бюксу пипеткой вносят 3 см<sup>3</sup> молока, равномерно распределяя его по всей поверхности марли и, закрыв крышкой, взвешивают. Вес записывают. По разности масс определяют навеску молока. Открытую бюксу с навеской помещают в сушильный шкаф при 105°C на 60 мин. Затем бюксу закрывают, охлаждают в эксикаторе и взвешивают. Высушивание и взвешивание продолжают через 20–30 мин до получения разницы в результатах не более 0,001 г. Массовую долю сухого вещества (СВ) в процентах определяют по формуле

$$СВ = (M1 - M0) 100 / (M - M0),$$

где M<sub>0</sub> – масса бюксы с марлей, г; M – масса бюксы с навеской до высушивания, г; M<sub>1</sub> – масса бюксы с навеской после высушивания, г.

Массовую долю влаги в процентах вычисляют по формуле

$$W = 100 - СВ,$$

где СВ – массовая доля сухого вещества, %.

Массовую долю сухого обезжиренного молочного остатка

(СОМО) вычисляют по формуле

$$СОМО = СВ - Ж,$$

где СВ – массовая доля сухого вещества, %; Ж – массовая доля жира, %.

### Определение кислотности молока.

**Используемое оборудование:** колбы вместимостью 100 см<sup>3</sup>; пипетки на 1 см<sup>3</sup>, 10 см<sup>3</sup>, 20 см<sup>3</sup>; 1 %-й спиртовой раствор фенолфталеина; 0,1 н. раствор NaOH; 2,5 %-й раствор сернокислого кобальта.

1. В колбу емкостью 100 см<sup>3</sup> отмерить пипеткой 10 см<sup>3</sup> исследуемого молока и 20 см<sup>3</sup> дистиллированной воды. Воду прибавляют для того, чтобы отчетливее уловить розовый оттенок при титровании. В смесь добавляют 3 капли 1 %-го спиртового раствора фенолфталеина и размешать.

2. Из бюретки (отметив уровень щелочи) по каплям прибавить в колбу при постоянном помешивании 0,1 н. раствор едкого натра (или

КОН) до появления слабо розового окрашивания, соответствующего контрольному эталону окраски, не исчезающего в течение 1 мин. Приготовление контрольного эталона окраски. В колбу на 100 см<sup>3</sup> отмерить пипеткой 10 см<sup>3</sup> молока, 20 см<sup>3</sup> воды, 1 см<sup>3</sup> 2,5 %-го раствора сернокислого кобальта, размешать. Эталон годен для работы в течение одной смены. Для более длительного хранения эталона добавить одну каплю формалина [7,8,11].

3. Отсчитать количество, щелочи (см<sup>3</sup>), пошедшее на титрование 10 см<sup>3</sup> молока.

4. Для выражения кислотности молока в градусах Тернера в соответствии с ГОСТ 32901-2014 количество щелочи (см<sup>3</sup>), израсходованной на титрование 10 см<sup>3</sup> молока, умножить на 10, т. е. сделать перерасчет на 100 см<sup>3</sup> молока. Расхождение между параллельными определениями должно быть не более 1°Т. Иногда кислотность выражают в градусах молочной кислоты (устанавливают коэффициент кислотности). Для этого надо значение градусов титрования умножить на 0,009 (количество молочной кислоты в граммах, эквивалентное 1 см<sup>3</sup> 0,1 н. щелочи). В отдельных случаях для титрования берут [2-5]

5. 10, 20 см<sup>3</sup> молока, однако расчет всегда ведут на 100 частей молока. При отсутствии дистиллированной воды можно проводить определение и без нее. При этом результаты должны быть понижены на 2°Т, так как в неразбавленном водой молоке труднее уловить розовой оттенок.

**Сущность метода.** Метод основан на восстановлении резазурина окислительно-восстановительными ферментами, выделяемыми в молоко микроорганизмами. По продолжительности изменения окраски резазурина оценивают бактериальную обсемененность сырого молока. [6,9,10]

**Используемое оборудование:** редуктазник, пробирки, пипетки на 1 см<sup>3</sup> и 10 см<sup>3</sup>, резиновые пробки, рабочий раствор резазурина.

**Проведение анализа.** Пробу с резазурином следует проводить не ранее чем через 2 ч после доения.

В пробирки наливают по 1 см<sup>3</sup> рабочего раствора резазурина и по 10 см<sup>3</sup> исследуемого сырого молока, закрывают резиновыми пробками и смешивают путем медленного трехкратного переворачивания пробирок. Пробирки помещают в редуктазник с температурой воды (37±1)°C. При отсутствии редуктазника допускается использовать водяную баню, обеспечивающую поддержание температуры (37±1) °C. Вода в редуктазнике или водяной бане после погружения пробирок с сырым молоком должна доходить до уровня жидкости в пробирке или быть немного выше, температуру (37±1) °C поддерживают в

## Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971  
ISI (Dubai, UAE) = 0.829  
GIF (Australia) = 0.564  
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912  
РИИЦ (Russia) = 0.126  
ESJI (KZ) = 8.716  
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630  
PIF (India) = 1.940  
IBI (India) = 4.260  
OAJI (USA) = 0.350

течение всего времени определения. Пробирки с сырым молоком и редуктазином на протяжении анализа должны быть защищены от света прямых солнечных лучей (редуктазник должен быть плотно закрыт крышкой).

Время погружения пробирок в редуктазник считают началом анализа. Показания снимают через 1 ч. Появление окрашивания молока в этих пробирках при встряхивании не учитывают. По

истечении 1 ч пробирки вынимают из редуктазника, осторожно переворачивают.

Пробирки с молоком, имеющим окраску от серосиреневой до сиреневой со слабым серым оттенком, оставляют в редуктазнике еще на 30 мин.

**Обработка результатов.** В зависимости от продолжительности обесцвечивания или изменения цвета молоко относят к одному из классов в соответствии с табл. 3.

Таблица 3. Характеристика молока при проведении редуктазной пробы

Класс	Продолжительность изменения цвета	Окраска молока	Ориентировочное количество бактерий в 1 см <sup>3</sup> молока
I	Через 1 ч	От серосиреневой до сиреневой со слабым серым оттенком	До 500 тыс.
II	Через 1 ч	Сиреневая с розовым оттенком или ярко розовая	От 500 тыс. до 4 млн

Примечания к табл. 3:

1. Для оценки качества сырого молока при бактериальной обсемененности до 100 тыс. в 1 см<sup>3</sup> используют посев на чашки Петри на среду КМАФАнМ.

2. При бактериальной обсемененности сырого молока до 300 тыс. время выдержки проб составляет 1,5 ч. Окраска сырого молока – от серосиреневой до сиреневой со слабым серым оттенком.

3. Цвет сырого молока от бледно-розового до белого через 1 ч выдержки свидетельствует о

бактериальной обсемененности свыше 4 млн жизнеспособных клеток.

### Выводы.

Таким образом, в молоке содержится 86–89 % воды, большая часть которой находится в свободном состоянии (83–86), а меньшая – в связанном (3–3,5 %). Свободная вода является растворителем органических и неорганических соединений молока и участвует во всех биохимических процессах, протекающих в нем. Анализ проводили по ускоренной методике.

## References:

- (2018). «Global Science and Innovations Central Asia» II Mejdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferensii, pp.558-560.
- Krishtafovich, V.I., & Kolobov, S.V. (2007). *Metodi i texnicheskoye obespecheniye kontrolya kachestva (prodovolstvenniye tovari)*. (p.124). Moscow: ITK «Dashkovi K».
- Vitovtov, A.A., Gruzinov, Ye.V., & Shlenskaya, T.V. (2007). *Fiziko-ximicheskiye svoystvai metodi kontrolya kachestva tovarov*. (p.176). SPb: GIORD.
- Rogov, I.A., et al. (2007) *Bezopasnost prodovolstvennogo sirya i pishyevix produktov: Ucheb. Posobiye*. (p.227). Novosibirsk: Sib. univ.izd-vo.
- Kosoy, V.D., Merkulov, M.Yu., & Yudina, S.B. (2005). *Kontrol kachestva molochnix produktov metodami fizicheskoy mexaniki*. (p.208). SPb.: GIORD.
- (1989). [GOST 8218-89](#) Moloko. Metod opredeleniya chistoti.
- (2013). GOST 31449-2013 Moloko korovye siroye. Texnicheskiye usloviya.
- (1982). [GOST 25228-82](#) Moloko i slivki. Metod opredeleniy a termoustoychi vostipoalkogolnoy probe.
- (2014). GOST 32901-2014 Moloko I molochnayaproduksiya. Metodi mikrobiologicheskogo analiza.
- (n.d.). OzDSt 3024 «Sriplavlenniy»
- (n.d.). Ekspertiza moloka i molochnix produktov. Kachestvo i bezopasnost.