

Оценка качества различных видов питьевого молока

Требования, предъявляемые к качеству питьевого молока, изложены в межгосударственном стандарте ГОСТ 31450-2013 «Молоко питьевое. Технические условия». Настоящий стандарт распространяется на упакованное в потребительскую тару после термической обработки или термообработанное в потребительской таре питьевое молоко (далее - продукт), изготавливаемое из коровьего сырого молока и/или молочных продуктов и предназначенное для непосредственного использования в пищу.

Определение органолептических показателей осуществляют на основе ГОСТ Р ИСО 22935-2 – 2011 «Молоко и молочные продукты. Органолептический анализ».

Определение органолептических показателей

Цвет и консистенция натурального пастеризованного молока (сливок) обусловлены количеством жира и белка, степенью их дисперсности, содержанием пигментов. Вкус пастеризованного молока (сливок) зависит, прежде всего, от содержания в нём жира. Вкус пастеризации более выражен в нежирном молоке. Улучшить вкус нежирного и маложирного молока можно с помощью вкусовых и ароматизирующих добавок. Специфические запах, вкус и аромат пастеризованных молока и сливок определяются в основном режимами тепловой обработки и в меньшей степени – качеством исходного сырья.

По органолептическим характеристикам питьевое молоко должно соответствовать требованиям таблицы 1, а питьевые сливки – требованиям таблицы 2.

При органолептической оценке качества молока и сливок определяют состояние тары и упаковки, внешний вид, консистенцию, цвет, вкус и запах. Для оценки внешнего вида пробы для анализа, по возможности, следует представлять в оригинальных открытых упаковках. Для оценки аромата каждому эксперту должны быть предоставлены порционные упаковки вместимостью от 50 до 100 г. Во время оценки пробы молока должны иметь температуру $16 \pm 2^\circ\text{C}$, а пробы сливок $14 \pm 2^\circ\text{C}$.

Таблица 1 – Органолептические показатели питьевого молока

Наименование показателя	Характеристика
-------------------------	----------------

Внешний вид	Непрозрачная жидкость. Для продуктов с массовой долей жира более 4,7% допускается незначительный отстой жира, исчезающий при перемешивании
Консистенция	Жидкая, однородная нетягучая, слегка вязкая. Без хлопьев белка и сбившихся комочков жира
Вкус и запах	Характерные для молока, без посторонних привкусов и запахов, с легким привкусом кипячения. Для топленого и стерилизованного молока - выраженный привкус кипячения. Допускается сладковатый привкус
Цвет	Белый, допускается с синеватым оттенком для обезжиренного молока, со светло-кремовым оттенком для стерилизованного молока, с кремовым оттенком для топленого

Таблица 2 – Органолептические показатели питьевых сливок

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид	Однородная непрозрачная жидкость без отстоя жира и осадка. Для стерилизованных сливок допускается небольшой отстой жира и осадок, исчезающий при перемешивании
Консистенция	Однородная, в меру вязкая, без хлопьев белка и комочков жира
Вкус и запах	Чистые, свежие, с выраженными запахом и вкусом кипячения
Цвет	Белый, с кремовым оттенком, равномерный по массе

Внешний вид. Для оценки внешнего вида пробы для анализа, по возможности, следует представлять в оригинальных открытых упаковках. Исследуют упаковку молока, его цвет, видимую чистоту, наличие примесей, пятен плесени и разделение фаз. Исследуют открытую упаковку, если необходимо, выливают продукт из упаковки. Для выявления соответствия количества продукта, указанного на упаковке, проводят определение массы или объема. При определении внешнего вида обращают внимание на его однородность, наличие осадка, плавающих комков и отстоявшихся

сливок. На поверхности пастеризованного молока в упаковке не должно быть плотной жировой пробки. При взбалтывании свежего молока скопившийся на поверхности жир должен легко распределяться в молоке. В молоке топленом и с повышенным содержанием жира не должно быть отстоя сливок.

Консистенцию определяют при медленном переливании пробы молока тонкой струйкой по стенке цилиндра. По наличию плавающих комков, отстоявшихся сливок можно судить о свежести молока. Проводят органолептическую оценку на ощущение частиц во рту или плотность / неплотность продукта. При нарушении температуры хранения консистенция молока может быть хлопьевидной, на дне бутылки образуется белый рыхлый осадок белка, в дальнейшем в результате нарастания кислотности образуется сгусток.

При определении консистенции сливок, продукт перемешивают ложкой, затем оценивают густоту, вязкость и однородность путем растирания пробы во рту или продвигая сливки по языку.

Цвет молока определяют в посуде из неокрашенного, прозрачного стекла при рассеянном дневном свете, обращая внимание на наличие посторонних оттенков.

Вкус и запах определяют при комнатной температуре после перемешивания молока в упаковке и сразу же после её вскрытия. Запах улавливается лучше, если продукт предварительно нагреть до 40-45°C. Для определения вкуса берут около 10 мл молока, ополаскивая им ротовую полость до корня языка, и отмечают наличие отклонений от нормального, слегка сладковатого вкуса.

Оценку запаха и вкуса молока проводит комиссия, состоящая не менее чем из трех экспертов, специально обученных и аттестованных. Оценку проводят по пятибалльной шкале в соответствии с приведенными характеристиками запаха и вкуса в таблице 3.

При органолептической оценке пастеризованного или стерилизованного молока особое внимание обращают на окисленные и затхлые запах и вкус, а также на горький вкус. При органолептической оценке ультрапастеризованного молока обращают внимание на возможное отделение сливок, присутствие осадка, однородность консистенции, гелеобразование, а также

наличие горелого, упаковочного, прогорклого, кислого, металлического вкуса и запаха.

Таблица 3 – Шкала балльной оценки запаха и вкуса молока

Запах и вкус	Баллы
Чистый, приятный, слегка сладковатый	5
Недостаточно выраженный, пустой, перепастеризованный	4
Слабый: кормовой, окисленный, хлевный, липолизный	3
Кормовой, окисленный, хлевный, пригорелый, липолизный, слабый затхлый. Слабый горький вкус	2
Сильный: кормовой, хлевный, пригорелый, затхлый. Слабые прогорклые и другие посторонние	1
Прогорклые, гнилостные и другие посторонние	0

При неудовлетворительных результатах исследований по одному из показателей проводят повторные анализы удвоенного количества образцов, взятых от той же партии.

При исследовании качества питьевого молока могут быть обнаружены пороки различного происхождения – кормового, бактериального и физико-химического (таблица 6). Пороки молока – это отклонения органолептических показателей, химического состава, упаковки и маркировки молока от показателей, предусмотренных стандартом, возникающие при использовании недоброкачественного сырья, нарушении технологических режимов производства и хранения готовой продукции. Наличие их в молоке существенно снижает качество продукта. Если пороки сильно выражены, то молоко и молочные продукты не подлежат реализации.

Таблица 6 – Основные пороки пастеризованного молока и сливок

Порок	Причина возникновения	Меры по предупреждению и устранению
1	2	3
<i>Пороки внешнего вида</i>		
Неоднородная жидкость, с осадком	Длительное хранение молока при повышенных температурах.	Соблюдать режимы хранения молока.

<i>Пороки цвета</i>		
Коричневатый оттенок	Длительная тепловая обработка и хранение топлёного и стерилизованного молока.	Соблюдать температуру и продолжительность пастеризации молока (сливок), не допускать продолжительного хранения.
Выраженный желтый оттенок	Примеси молозива и стародойного молока в сборном. Избыток в рационе кормов и трав с жёлтым пигментом. Заболевания коров желтухой, ящуром, лептоспирозом, маститом, пневмонией, туберкулёзом. Развитие дрожжей и плесени.	Тщательно сортировать молоко-сырьё. Принимать молоко строго от здоровых животных с разрешения ветеринарных служб. Не принимать молоко с длительным сроком хранения и транспортировки. Соблюдать нормы и правила кормления коров.
Выраженный розово-красный оттенок	Наличие молозива, стародойного молока в сборном. Заболевания коров пироплазмозом, лептоспирозом, пастерелёзом, сибирской язвой. Механические травмы вымени. Поедание некоторых трав и кормов.	Тщательно сортировать молоко-сырьё. Принимать молоко строго от здоровых животных с разрешения ветеринарных служб. Соблюдать нормы и правила кормления коров.
Выраженный голубоватый оттенок	Фальсификация молока – водой и случайное попадание воды в молоко при переработке. Заболевания коров маститом, туберкулёзом. Поедание некоторых трав и кормов (донник, люцерна, гречиха, незабудка и др.).	Тщательно сортировать молоко-сырьё. Принимать молоко строго от здоровых животных с разрешения ветеринарных служб. Соблюдать нормы и правила кормления коров.
<i>Пороки консистенции</i>		
Заметный отстой жира	Недостаточная эффективность гомогенизации.	Поддерживать требуемое давление гомогенизации.
Загустевание	Ферментативные и физико-химические процессы при длительном хранении продукта.	Не использовать сырьё – длительного хранения. Не допускать длительного хранения готового продукта. Снижать температуру хранения.

Хлопьевидная	Переработка молока с низкой термоустойчивостью. Развитие бактерий в результате нарушения режимов стерилизации, асептики, мойки и дезинфекции оборудования.	Использовать только термоустойчивое молоко. Соблюдать режимы стерилизации и тщательно проводить санитарную обработку оборудования.
<i>Пороки запаха и вкуса</i>		
Кормовой, нечистый	Избыток в рационе пахучих кормов. Нарушение условий получения и хранения молока.	Соблюдать нормы и правила кормления коров. Доить коров в молокопровод. Проводить первичную обработку молока.
Горький вкус	Развитие вторичной микрофлоры при неудовлетворительной мойке и дезинфекции оборудования. Попадание остатков моющих и дезинфицирующих средств. Несоблюдение правил кормления и содержания коров, условий хранения молока на ферме. Длительное хранение молока в упаковках и в том числе из нестандартных материалов.	Соблюдать правила мойки и дезинфекции оборудования. Соблюдать нормы и правила кормления и содержания коров, не допускать сильного и продолжительного перемешивания и длительного хранения сырья. Не допускать хранения молока (сливок) в таре из нестандартных упаковочных материалов. Проводить необходимый контроль поступающего упаковочного материала.
Специфические (лекарственные, нефтепродуктов)	Использование некачественных кормов и воды для коров. Нарушение правил лечения коров и хранения молока-сырья и готовой продукции.	Контролировать качество кормов. Не использовать для переработки молоко от коров находящихся на лечении. Хранить сырьё и продукцию в помещении без посторонних запахов.
Мыльный	Случайное попадание моющих средств. Фальсификация сырья моющими средствами, содой с целью снижения кислотности.	Тщательно ополаскивать оборудование после мойки. Контролировать наличие моющих средств в промывочной воде. Выявлять фальсифицированное сырьё.
Кислый	Вторичное обсеменение при хранении и розливе молока. Нарушение асептики розлива или герметичности упаковки.	Соблюдать технологические и санитарные режимы производства.

	Некачественная мойка и дезинфекция оборудования.	
Прогорклый, липолизный	Проведение гомогенизации после пастеризации.	Соблюдать технологию производства. Недопускать смешивания пастеризованного и гомогенизированного молока с сырым.
Карамельный, пригорелый	Повышенная температура томления, ультрапастеризации и стерилизации. Пониженная термоустойчивость сырья. Пригорание продукта на поверхности теплообменника.	Использовать термоустойчивое сырьё. Соблюдать параметры тепловой обработки и режимы работы теплообменников.
Водянистый, неполный вкус	Смешивание продукта с остатками воды в емкостях и трубопроводах. Отсутствие гомогенизации.	Следить за полным истечением воды из емкостей, трубопроводов при пуске или временной остановке линии. Отбраковывать первые упаковки с продуктом. Обязательно проводить гомогенизацию.
Фруктовый, солодовый вкусы	Несоблюдение правил кормления, содержания коров, условий первичной обработки молока на фермах.	Соблюдать правила кормления. Не допускать продолжительного перемешивания и длительного хранения сырья.
Посторонние, неприятные	Ферментативное окисление аминокислот при длительном хранении молока.	Не допускать длительного хранения продукта.
Затхлые, несвежие	Накопление продуктов реакций перекисного окисления липидов при длительном хранении.	Хранить пастеризованное молоко (сливки) до розлива не более 6 ч при 6 ± 2 °С. Соблюдать продолжительность и температуру хранения с момента окончания технологического процесса.
Вкус упаковочного материала	При длительном хранении в упаковках из нестандартных упаковочных материалов.	Не использовать упаковочные материалы, имеющие запахи, и проводить их контроль. Не хранить продукт в упаковке дольше определенного срока.

Окисленные	Перекисное окисление липидов, витаминов, катализируемое металлами и световым воздействием.	Снижать насыщение молока воздухом. Не допускать загрязнения молока следами меди и железа. Не допускать сильного и продолжительного взбалтывания. Использовать светонепроницаемые упаковочные материалы.
«Солнечный» вкус	Неферментативное окисление серосодержащих и некоторых других аминокислот в результате светового воздействия.	При упаковке продукции в бутылки необходимо предусмотреть наименьшее воздействие света в процессе транспортирования и на прилавках розничной торговли.

Определение физико-химических показателей

По физико-химическим показателям питьевое молоко и сливки должны соответствовать нормам, указанным в таблицах 7 и 8.

Таблица 7 – Физико-химические показатели питьевого молока

Наименование показателя	Значение показателя для продукта с массовой долей жира, %, не менее				
	обезжиренного, менее 0,5	0,5; 1,0	1,2; 1,5; 2,0; 2,5	2,7; 2,8; 3,0; 3,2; 3,5; 4,0; 4,5	4,7; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5; 7,0; 7,2; 7,5; 8,0; 8,5; 9,0; 9,5
Плотность, кг/м ³ , не менее	1030	1029	1028	1027	1024
Массовая доля белка, %, не менее	3,0				
Кислотность, °Т, не более	21				20
Массовая доля СОМО, %, не менее	8,2				
Фосфатаза или пероксидаза	Не допускается				
Группа чистоты, не ниже	I				

Примечание: для продукта, произведенного из цельного молока, массовую долю жира указывают в технологической инструкции в виде диапазона фактических значений ("от....до....", %).

Из физико-химических свойств наибольшее практическое значение и влияние на качество готовой продукции оказывают показатели плотности и титруемой кислотности. Среднюю пробу питьевого молока и сливок, предназначенную для проведения анализов тщательно перемешивают путем перевертывания бутылки или переливания содержимого упаковки и в другую сухую посуду и обратно не менее двух раз. При наличии отстоявшегося слоя жира пробу нагревают в водяной бане до 30...40 °С, перемешивают и охлаждают до температуры 20±2 °С.

Таблица 8 – Физико-химические показатели сливок

Норма для продукта с массовой долей жира, %, не менее				
10;12;14;15;17	19; 20; 22; 24	25; 28	30; 32; 34	35; 37; 40; 42
Массовая доля белка, %, не менее				
2,6	2,5	2,3	2,2	2,0
Кислотность, °Т не более				
19		18		16

Определение плотности молока

Техника определения

1. В цилиндр по стенке, во избежание образования пены, налить 170–200 мл хорошо перемешенного молока.
2. Чистый, сухой ареометр медленно погрузить в цилиндр с молоком до деления 1,030 и оставить в покое на 1...2 мин
3. Записать показания ареометра, для этого необходимо сделать два отсчета: один по верхней шкале термометра (температура), а другой по нижней шкале ареометра (плотность). При необходимости сделать поправку на температуру.

Определение титруемой кислотности

Техника определения титруемой кислотности молока

1. В колбу емкостью 100 мл отмерить пипеткой 10 мл исследуемого молока, 20 мл дистиллированной воды и добавить 3 капли 1 % -го спиртового раствора фенолфталеина.
2. Содержимое колбы размешать и оттитровать из бюретки 0,1 Н раствором щёлочи до слабо-розового окрашивания, соответствующего контрольному эталону окраски, не исчезающего в течение 1 минуты.
3. Отсчитать количество миллилитров щелочи, пошедшее на титрование молока и умножить на 10 (для перерасчета к 100 мл молока) это и будет кислотность молока, выраженная в °Т.

Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 1 °Т.

Техника определения титруемой кислотности сливок

1. Взвесить в колбе 5 г продукта, прибавить 40 мл воды, три капли фенолфталеина и хорошо размешать.
2. Смесь в стакане оттитровать щелочью. Количество щелочи, пошедшее на титрование смеси, умножить на 20, получим кислотность сливок в °Т.

Определение молочного жира и сухого обезжиренного молочного остатка

Техника определения жира в молоке с помощью анализаторов «Лактан 1-4»

Анализатор качества молока «Лактан 1-4 (170)» предназначен для определения процентного содержания жира и сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО). Анализатор «Лактан 1-4(210)» предназначен для определения процентного содержания жира, СОМО, белка, добавленной воды, плотности и температуры в пробах свежего, консервированного, пастеризованного, нормализованного, восстановленного, обезжиренного молока и молока длительного хранения. В основу работы анализатора положен метод измерения скорости прохождения и затухания ультразвука в молоке при различных температурах.

Перед началом работы анализатор «Лактан 1-4 (170)» необходимо прогреть в течение 20 минут. Затем в нишу пробозаборника надо установить стаканчик с молоком. Рабочий объем анализируемой пробы молока составляет 20...25 мл. При этом проба молока не должна быть гомогенизированной, с кислотностью не более 25 °Т и с температурой 30...32 °С.

Время измерения одной пробы составляет 5 минут. После этого на дисплее появляются значения измеряемых показателей.

При использовании анализатора «Лактан 1-4 (210)», прибор достаточно прогреть в течение 5 минут. Затем необходимо нажать кнопку пуск и на дисплее появиться надпись «ГОТОВ К РАБОТЕ». Далее необходимо установить в нишу пробозаборника стаканчик с молоком. При этом температура исследуемого молока должна быть в диапазоне 5...35 °С.

Время измерения одной пробы составляет 3 минуты. Прибор позволяет определить содержание показателей с точностью по массовой доле жира – 0,1 %, белка, СОМО – 0,15 %, плотности – 0,5 кг/м³, температуры 1 °С, процент добавленной к молоку воды – 1 %.

После работы проводят автоматическую промывку анализаторов с помощью специальных моющих средств и тёплой воды.

Техника определения жира в сливках кислотным методом

1. Взвесить пронумерованный сливочный жиромер и аккуратно с помощью стеклянной палочки отвесить в ней 5 г сливок.

2. Завернуть жиромер в салфетку и прилить в него 5 мл воды, 10 мл серной кислоты, 1 мл изоамилового спирта. Уровень смеси в жиромере установить на 4...5 мм ниже основания горловины жиромера. Далее вести определение как в молоке.

Жиросомы, находящиеся в бане, необходимо периодически встряхивать.

3. Если сливки имеют жирность свыше 40 %, навеску берут 2,5 г, а воды 7,5 мл, полученный процент жира умножают на два.

Контроль эффективности пастеризации молока

Контроль эффективности пастеризации основан на определении в молоке ферментов фосфатазы и пероксидазы.

Фосфатазная проба позволяет определить эффективность как длительной (от 62 до 65 °С в течение 30 мин), так и кратковременной пастеризации (72 °С в течение 20 с). Ценность фосфатазной пробы заключается еще в том, что минимальная примесь сырого молока (2 %) к пастеризованному дает положительную реакцию.

Техника определения.

В пробирку наливают 2 мл молока и 1 мл раствора фенолфталеинфосфата натрия, закрывают резиновой пробкой, тщательно перемешают и помещают в водяную баню на 1 час при температуре от 40 до 45 °С. Отсутствие окрашивания свидетельствует о том, что фосфатаза разрушена и, следовательно, молоко пастеризованное. Сырое молоко и молоко, пастеризованное с нарушением установленных температурных режимов, дает окрашивание от светлого до ярко-розового (фосфатаза остается в активном состоянии).

Пероксидазная проба позволяет определить эффективность высокотемпературной пастеризации проводимой свыше 80 °С.

Техника определения

В пробирку к 5 мл исследуемого молока добавляют 5 капель раствора йодистокалиевого крахмала и 5 капель 0,5 %-ного раствора перекиси водорода. После размешивания содержимое пробирки осмотреть не позже 2-х минут и делают заключение. Если молоко нагревалось свыше 80 °С, то пероксидазы в нём нет, и молоко в течение минуты не окрашивается. При нарушении режима пастеризации или при низкой температуре пастеризации (63...72 °С), а также при наличии примеси сырого молока (5...10 %) содержимое пробирки становится бледно-синим. Появление интенсивного окрашивания указывает на наличие пероксидазы.