

ГОСТ 10444.11—89

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

ПРОДУКТЫ ПИЩЕВЫЕ
МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
МОЛОЧНОКИСЛЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

Издание официальное



Москва
Стандартинформ
2010

ПРОДУКТЫ ПИЩЕВЫЕ**Методы определения молочнокислых микроорганизмов**

Food products. Methods for determination of the lactic acid bacteria

ГОСТ**10444.11—89**МКС 07.100.30
ОКСТУ 9109Дата введения 01.01.91

Настоящий стандарт распространяется на пищевые и кисломолочные продукты, закваски, бактериальные концентраты и бактериальные препараты молочнокислых бактерий и устанавливает метод определения жизнеспособных молочнокислых микроорганизмов и их наиболее вероятного числа (НВЧ), а также методы определения в пищевых продуктах (кроме кисломолочных продуктов, заквасок, бактериальных концентратов и бактериальных препаратов молочнокислых бактерий) бактерий родов *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, стрептококков группы N рода *Streptococcus*, *Pediococcus*, *S. thermophilus* и определение наиболее вероятного числа (НВЧ) бактерий рода *Lactobacillus*.

Метод основан на высеве определенного количества продукта и (или) его разведений в жидкие или агаризованные селективные питательные среды, культивировании посевов при оптимальных условиях и, при необходимости, определении морфологических и биохимических свойств обнаруженных микроорганизмов и их подсчете.

Метод предназначен для:

установления соответствия микробиологических показателей качества пищевых и кисломолочных продуктов, заквасок, бактериальных концентратов и бактериальных препаратов молочнокислых бактерий требованиям нормативно-технической документации;

установления промышленной стерильности консервов;

выяснения причин возникновения дефектов пищевых продуктов.

1. ОТБОР И ПОДГОТОВКА ПРОБ

1.1. Отбор и подготовка проб пищевых продуктов, кроме кисломолочных, — по ГОСТ 26668, 26669.

Отбор проб кисломолочных продуктов (сухих и жидких), заквасок, бактериальных концентратов и бактериальных препаратов молочнокислых бактерий и подготовка их к анализу — по ГОСТ 9225*.

1.2. Консервы проверяют на герметичность — по ГОСТ 8756.18.

Полные консервы, нормальные по внешнему виду, перед испытанием термостатируют при 30—37 °С в таре вместимостью до 1 дм³ включительно не менее 5 сут, в таре вместимостью свыше 1 дм³ — не менее 7 сут.

Пищевые продукты, в которых нормируется количество молочнокислых микроорганизмов, термостатированию не подлежат.

Разведения продуктов готовят на пептонно-солевом растворе по ГОСТ 26669.

Исходные разведения продуктов с массовой долей NaCl более 5 % готовят с использованием пептонной воды; исходные разведения рыбных и мясных продуктов готовят с использованием физиологического раствора.

* На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 53430—2009.

2. АППАРАТУРА, МАТЕРИАЛЫ И РЕАКТИВЫ

Для проведения испытания применяют аппаратуру, материалы, реактивы по ГОСТ 10444.1, ГОСТ 9225 и указанные ниже:

весы лабораторные общего назначения с метрологическими характеристиками по ГОСТ 24104*, с наибольшим пределом взвешивания до 200 г и пределом допускаемой погрешности ± 2 мг (для взвешивания реактивов);

весы лабораторные общего назначения с метрологическими характеристиками по ГОСТ 24104*, с наибольшим пределом взвешивания до 200 г и пределом допускаемой погрешности ± 15 мг (для взвешивания продукта);

микроскоп световой биологический с приспособлением для фазово-контрастного микрофотографирования или других аналогичных марок;

стекла покровные по ГОСТ 6672;

стекла предметные по ГОСТ 9284;

термостат с диапазоном рабочих температур от 28—55 °С, позволяющий поддерживать заданную температуру с погрешностью ± 1 °С;

пробки корковые по ГОСТ 5541;

лупа складная карманная, дающая увеличение в 4—10 раз по ГОСТ 25706;

панкреатин для бактериальных и вирусологических препаратов;

хлороформ технический по ГОСТ 20015;

молоко обезжиренное кислотностью не более 19°Т, получаемое из коровьего молока, заготовляемого не ниже 2-го сорта по ГОСТ 13264** или молоко сухое обезжиренное по ГОСТ 10970***;

L-аргинин гидрохлорид;

бензидин основной или солянокислый;

калия цитрат;

карбоксиметилцеллюлоза;

твин-80;

натрия ацетат;

аммония цитрат;

магния сульфат ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$);

марганца сульфат ($\text{MnSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$);

марганца сульфат ($\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$);

кислота сорбиновая;

нигрозин;

фенол.

3. ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЮ

3.1. Приготовление растворов реактивов и индикаторов для испытания пищевых продуктов (кроме кисломолочных продуктов, заквасок, бактериальных концентратов и бактериальных препаратов молочнокислых бактерий)

3.1.1. Бромкрезоловый пурпурный индикатор, раствор массовой концентрацией 1 г/дм³: 0,1 г бромкрезолового пурпурного с соблюдением правил асептики переносят, смывая стерильной дистиллированной водой, в мерную посуду вместимостью 100 см³, доводят объем этой же водой до метки. Раствор хранят не более 3 мес при комнатной температуре.

3.1.2. Кальций углекислый, водная суспензия массовой концентрацией 30 г/дм³: 3 г углекислого кальция, простерилизованного по ГОСТ 10444.1, переносят, смывая дистиллированной водой, в мерную посуду вместимостью 100 см³, доводят объем до метки. Суспензию стерилизуют при температуре (121 ± 1) °С в течение 20 мин. Суспензию хранят не более 3 мес при комнатной температуре.

3.1.3. Карболфуксин, концентрированный раствор: 1 г фуксина смешивают с 10 см³ 96%-ного этилового спирта и 100 см³ раствора фенола массовой концентрацией 50 г/дм³.

Для приготовления рабочего раствора карболфуксина к 10 см³ концентрированного раствора карболфуксина добавляют 90 см³ дистиллированной воды.

3.1.4. Кристаллический фиолетовый раствор массовой концентрацией 10 г/дм³: 1 г кристаллического фиолетового переносят, смывая дистиллированной водой, в мерную посуду вместимостью 100 см³, объем доводят до метки. Раствор хранят не более 3 мес при комнатной температуре.

* С 1 июля 2002 г. введен в действие ГОСТ 24104—2001. На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 53228—2008.

** На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 52054—2003.

*** На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 52791—2007.

С. 3 ГОСТ 10444.11—89

3.1.5. Нигрозина суспензия массовой концентрации 100 г/дм³: 10 г нигрозина переносят, смывая дистиллированной водой, в мерную посуду вместимостью 100 см³, объем доводят до метки, нагревают до температуры 45—50 °С на водяной бане, затем фильтруют через ватно-марлевый фильтр.

3.1.6. Пептонно-солевой раствор готовят по ГОСТ 26669.

3.1.7. Пептонную воду готовят по ГОСТ 26669.

3.1.8. Сорбиновая кислота, щелочной раствор: 1 г сорбиновой кислоты переносят, смывая раствором гидроксида натрия с NaOH = 1 моль/дм³, в мерную посуду вместимостью 100 см³, объем доводят до метки тем же раствором. Полученный раствор стерилизуют методом мембранной фильтрации по ГОСТ 26670.

Допускается готовить раствор сорбиновой кислоты без фильтрации с соблюдением правил асептики, при этом раствор гидроксида натрия готовят на стерильной дистиллированной воде.

3.1.9. Реактив для определения цитохромов: 1 г бензидина основного или солянокислого растворяют в 20 см³ 99,8%-ной ледяной уксусной кислоты, добавляют 30 см³ дистиллированной воды и медленно нагревают, после охлаждения в раствор вносят 50 см³ 96%-ного этилового спирта. Раствор хранят в холодильнике в течение 1 мес.

3.1.10. Физиологический раствор готовят по ГОСТ 10444.1.

3.2. Приготовление питательных сред для испытания пищевых продуктов (кроме кисломолочных продуктов, заквасок, бактериальных концентратов и бактериальных препаратов молочнокислых бактерий)

3.2.1. Среду Бликфельда плотную готовят по ГОСТ 10444.1.

3.2.2. Среда Бликфельда жидкая: в 950 см³ дистиллированной воды растворяют 10 г лактозы, 10 г глюкозы, 5 г пептона, кипятят и фильтруют через бумажный фильтр. К фильтрату добавляют 20 см³ дрожжевого экстракта, 32 см³ раствора бромкрезолового пурпурного по п. 3.1.1, устанавливают рН 7,3±0,1, разливают в стерильные пробирки и стерилизуют при температуре (117±1) °С в течение 20 мин.

3.2.3. Среда Бригс, в модификации Шарп:

в 875 см³ дистиллированной воды вносят 15 г пептона, 20 г глюкозы, 25 см³ дрожжевого экстракта, 5 г уксуснокислого натрия, 5 г калия фосфорнокислого однозамещенного, 2 г аммония лимоннокислого, 100 см³ томатного сока (в расчете на то, что в соке содержится не менее 4,5% растворимых сухих веществ, если в томатном соке содержится другое количество сухих веществ, то делают пересчет на содержание сухих веществ 4,5%), 1 см³ твина — 80, 5 см³ раствора солей (MgSO₄ · 7H₂O — 11,5 г, MnSO₄ · 4H₂O — 2,86 г, FeSO₄ · 7H₂O — 0,68 г, дистиллированная вода до 100 см³), 15 г агара.

Смесь кипятят на слабом огне до полного растворения агара. Устанавливают рН таким образом, чтобы после стерилизации он составлял при 25 °С (6,5±0,1). Среду стерилизуют при температуре (115±1) °С в течение 15 мин.

3.2.4. Среда дрожжевая: в 100 см³ дрожжевого экстракта, приготовленного по ГОСТ 10444.1, добавляют 900 см³ дистиллированной воды, 10 г простерилизованного по ГОСТ 10444.1 углекислого кальция и 100 г сахарозы. Смесь нагревают до растворения сахарозы, устанавливают рН таким образом, чтобы после стерилизации он составлял при 25 °С (7,1±0,1), разливают в пробирки по 10 см³ и стерилизуют при температуре (121±1) °С в течение 15 мин.

3.2.5. Среду капустный агар готовят по ГОСТ 10444.1.

3.2.6. Среда МРС жидкая: в мерную колбу вместимостью 1,0 дм³ помещают 10 г пептона, 20 см³ дрожжевого экстракта, 20,0 г глюкозы, 1,0 см³ твин — 80, 2,0 г калия фосфорнокислого двузамещенного, 5,0 г натрия ацетата, 2,0 г триаммония цитрата, 0,2 г сульфата магния, 0,05 г сульфата марганца (MnSO₄ · 4H₂O), доливают до метки мясную воду; растворяют компоненты нагреванием на водяной бане и устанавливают рН таким образом, чтобы после стерилизации он составлял при 25 °С (6,2±0,1). Среду разливают по 10 см³ в стерильные пробирки и стерилизуют в автоклаве при температуре (121±1) °С в течение 15 мин. Пробирки с питательной средой хранят при температуре (4±1) °С не более 30 сут.

3.2.7. Среду МРС агаризованную готовят по рецептуре, указанной в п. 3.2.6, с добавлением 15—18 г агара. После растворения компонентов среду разливают в стерильные колбы и стерилизуют в автоклаве при температуре (121±1) °С в течение 15 мин. Готовую среду хранят при температуре (4±1) °С не более 30 сут.

При необходимости, для повышения селективности, после стерилизации к 1 дм³ агаризованной или жидкой среды добавляют 1 см³ щелочного раствора сорбиновой кислоты по п. 3.1.8.

3.2.8. Среда мясо-пептонный бульон с рН 9,6:

в мясо-пептонном бульоне, приготовленном по ГОСТ 10444.1, устанавливают рН с помощью растворов щелочи и кислоты по ГОСТ 10444.1 таким образом, чтобы после стерилизации он составлял при 25 °С 9,6. Среду стерилизуют при температуре (121±1) °С в течение 20 мин.

3.2.9. Среду мясо-пептонный бульон с содержанием хлористого натрия 6,5% готовят по ГОСТ 10444.1, но при приготовлении увеличивают количество добавляемого хлористого натрия до 65 г на 1 дм³ среды.

3.2.10. Среда питательный агар с сахарозой:

100,0 г сахарозы, 15,0 г агара добавляют в 1 дм³ мясо-пептонного бульона, периодически перемешивая, смесь нагревают до кипения и полного растворения всех компонентов.

Среду охлаждают до 45—55 °С и устанавливают рН таким образом, чтобы после стерилизации он составлял при 25 °С (7,1±0,1).

Среду разливают в колбы и стерилизуют в течение 15 мин при температуре (121±1) °С. После стерилизации и проверки рН среду хорошо перемешивают и разливают в чашки Петри, хранят при температуре (4±1) °С не более 14 сут.

3.2.11. Среда Редди: основа среды — в колбу, содержащую 500 см³ дистиллированной воды, добавляют 15,0 г агара и нагревают на водяной бане до растворения агара. В другую колбу, содержащую 500 см³ дистиллированной воды, добавляют 10,0 г цитрата калия и 15,0 г карбоксиметилцеллюлозы и растворяют при нагревании. Содержимое обеих колб смешивают и добавляют 3,0 г пептона, 25 см³ дрожжевого экстракта, 1,25 г калия фосфорнокислого двузамещенного, 5,0 г L-аргинин гидрохлорида, нагревают на водяной бане до полного растворения компонентов, охлаждают до температуры 45—55 °С и устанавливают рН таким образом, чтобы после стерилизации он составлял при 25 °С (6,3±0,2). Основу среды стерилизуют при температуре (121±1) °С в течение 15 мин и хранят при температуре (4±1) °С не более 30 сут.

Для приготовления питательной среды к 1 дм³ расплавленной и охлажденной до 45—55 °С основы добавляют 5,0 см³ стерильного обезжиренного молока, 100 см³ суспензии углекислого кальция массовой концентрацией 30 г/дм³ и 2 см³ раствора бромкрезолового пурпурного массовой концентрацией 1 г/дм³.

3.2.12. Среда Рогоза жидкая: в мерную колбу вместимостью 1,0 дм³ помещают 10,0 г пептона, 25,0 см³ дрожжевого экстракта, 20,0 г глюкозы, 1,0 см³ твина — 80, 6,0 г калия фосфорнокислого однозамещенного, 2,0 г цитрата аммония, 25,0 г ацетата натрия, 1,32 см³ ледяной уксусной кислоты, 0,575 г сульфата магния, 0,12 г сульфата марганца (MnSO₄ · 2H₂O), 0,034 г сульфата железа, доливают до метки дистиллированную воду, растворяют компоненты нагреванием на водяной бане и устанавливают рН таким образом, чтобы после стерилизации он составлял при 25 °С (5,4±0,1). Среду разливают по 10 см³ в стерильные пробирки и стерилизуют в автоклаве при температуре (121±1) °С в течение 15 мин. Пробирки с питательной средой хранят при температуре (4±1) °С не более 30 сут.

3.2.13. Среду Рогоза агаризованную готовят по рецептуре, описанной в п. 3.2.12, с добавлением 20,0 г агара. После растворения компонентов среду разливают в стерильные колбы и стерилизуют в автоклаве при температуре (121±1) °С в течение 15 мин. Готовую среду хранят при температуре (4±1) °С не более 30 сут.

3.2.14. Среду из томатного сока готовят по ГОСТ 10444.1.

3.2.15. Среда для определения псевдокаталазы: в мерную колбу вместимостью 1 дм³ помещают 5,0 г пептона, 25 см³ дрожжевого экстракта, 0,5 см³ твина — 80, 0,1 г (MnSO₄ · 4H₂O), 0,5 г глюкозы, 15 г агара доливают мясо-пептонным бульоном до метки, растворяют компоненты нагреванием на водяной бане и устанавливают рН таким образом, чтобы после стерилизации он составлял при 25 °С (6,9±0,1). Среду разливают в пробирки по 5—7 см³ и стерилизуют в автоклаве при температуре (121±1) °С в течение 15 мин. После стерилизации пробирки укладывают на наклонную поверхность для получения косяков.

3.2.16. Среда Lee:

основа среды — в мерную колбу вместимостью 1 дм³ помещают 10,0 г пептона, 50 см³ дрожжевого экстракта, 5,0 г лактозы, 3,0 г углекислого кальция, простерилизованного по ГОСТ 10444.1, 0,5 г Na₂HPO₄, 18 г агара, доливают дистиллированной водой до метки, растворяют компоненты нагреванием на водяной бане и устанавливают рН таким образом, чтобы после стерилизации он составлял при 25 °С (7,0±1). Среду стерилизуют в автоклаве при температуре (121±1) °С в течение 20 мин и, при необходимости, хранят при температуре (4±1) °С не более 30 сут.

С. 5 ГОСТ 10444.11—89

Для приготовления питательной среды к 1 дм³ основы добавляют 20 см³ стерильного раствора бромкрезолового пурпурного с массовой концентрацией 1 г/дм³, перемешивают и разливают в чашки Петри. Среду хранят при температуре (4±1) °С не более 7 сут.

3.3. Приготовление питательных сред для испытания кисломолочных продуктов, заквасок, бактериальных концентратов и бактериальных препаратов молочнокислых бактерий

3.3.1. Приготовление гидролизованного молока

Натуральное или восстановленное обезжиренное молоко кипятят или обрабатывают текучим паром в течение 20 мин и охлаждают до температуры (45±2) °С. Доводят активную кислотность до рН (7,7±0,1), добавляя водный раствор с массовой долей NaOH 40%. К 1000 см³ молока добавляют от 0,5 до 1,0 г порошка панкреатина. Затем к молоку добавляют от 5 до 6 см³ хлороформа. Колбу закрывают корковой пробкой и выдерживают при температуре (40±2) °С в течение 18—24 ч. В течение первых 3—5 ч молоко 2—3 раза перемешивают (пробку после перемешивания приоткрывают для удаления хлороформа).

Затем гидролизованное молоко фильтруют через бумажный фильтр, разводят дистиллированной водой в соотношении 1 : 1, устанавливают активную кислотность рН (7,1±0,1), добавляя водный раствор с массовой долей NaOH 40% и используют для приготовления агара с гидролизированным молоком. В случае хранения гидролизованное молоко стерилизуют в автоклаве при температуре (121±1) °С в течение 15 мин.

3.3.2. Приготовление агара с гидролизированным молоком

Состав:

гидролизованное молоко, см³ — 1000;

агар, г — 15.

К 1000 см³ гидролизованного молока прибавляют 15 г агара. Среду нагревают до полного расплавления агара и фильтруют через вату, разливают в пробирки или колбы и стерилизуют в автоклаве при температуре (121±1) °С в течение (10±1) мин.

3.3.3. Приготовление стерильного обезжиренного молока

Натуральное или восстановленное обезжиренное молоко разливают по 10 см³ в пробирки и стерилизуют при температуре (121±1) °С в течение (10±1) мин.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЯ

4.1. Проведение испытания пищевых продуктов (кроме кисломолочных продуктов, заквасок, бактериальных концентратов и бактериальных препаратов молочнокислых бактерий)

4.1.1. Для определения микроорганизмов используют подготовленную пробу продукта или его исходное разведение.

Для определения присутствия и подсчета количества микроорганизмов на чашках Петри из пробы пищевого продукта или из исходного разведения готовят ряд разведений в соответствии с допустимым количеством микроорганизмов, указанным в нормативно-технической документации на конкретный вид пищевого продукта.

Для подсчета НВЧ из пробы пищевого продукта готовят исходное и ряд десятикратных разведений таким образом, чтобы в посевах наибольшего разведения микроорганизмы не были обнаружены. Для посева выбирают не менее трех последовательных разведений. Из каждого разведения засевают три параллельные пробирки.

4.1.2. Для посева в жидкие среды по методу НВЧ и на чашки Петри глубинным методом отбирают по 1,0 см³ подготовленной пробы продукта и (или) его разведения, для посева на чашки Петри поверхностным методом — по 0,1—0,2 см³.

Посевы глубинным или поверхностным методами, а также с применением мембранной фильтрации проводят по ГОСТ 26670.

При применении метода мембранных фильтров фильтруют объем жидкого продукта, который указан в нормативно-технической документации на конкретный вид пищевого продукта.

4.1.3. Для определения присутствия или подсчета НВЧ молочнокислых микроорганизмов проводят посев на одну из жидких сред, указанных в пп. 3.2.2, 3.2.6 или 3.2.12.

Если после внесения продукта в среду Бликфельдта среда изменит цвет, то в нее добавляют несколько капель раствора стерильной щелочи (NaOH или KOH) массовой концентрацией 50 г/дм³ до восстановления первоначальной окраски.

Для определения присутствия или подсчета количества молочнокислых микроорганизмов допускается взамен посева в жидкие среды проводить посев глубинным методом в одну из агаризованных сред, указанных в пп. 3.2.1, 3.2.5, 3.2.7, 3.2.13 или 3.2.14.

Для определения присутствия или подсчета НВЧ бактерий рода *Lactobacillus* проводят посев на одну из жидких сред, указанных в пп. 3.2.6 или 3.2.12.

Для определения присутствия или подсчета количества бактерий рода *Lactobacillus* взамен посева в жидкие среды проводят посев глубинным методом в одну из агаризованных сред, указанных в пп. 3.2.7 или 3.2.13.

Для определения присутствия бактерий рода *Leuconostoc* проводят посев на жидкую среду, указанную в п. 3.2.4.

Для определения присутствия взамен использования жидкой среды, а также для подсчета количества бактерий рода *Leuconostoc* на чашках Петри или с применением метода мембранной фильтрации проводят посев поверхностным методом на агаризованную среду, указанную в п. 3.2.10.

Для определения присутствия или подсчета количества стрептококков группы N рода *Streptococcus* проводят посев глубинным методом в агаризованную среду, указанную в п. 3.2.11, а для *S.thermophilus* используют среду по п. 3.2.16.

Для определения присутствия или подсчета количества бактерий рода *Pediococcus* проводят посев глубинным методом в агаризованную среду, указанную в п. 3.2.3.

4.1.4. Посевы для определения присутствия или подсчета количества молочнокислых микроорганизмов, бактерий родов *Lactobacillus* стрептококков группы N рода *Streptococcus* инкубируют не более 5 сут при температуре $(30 \pm 1)^\circ\text{C}$ или не более 3 сут при температуре $(37 \pm 1)^\circ\text{C}$; посевы для определения присутствия или подсчета количества бактерий рода *Leuconostoc* инкубируют не более 5 сут при температуре $(22 \pm 1)^\circ\text{C}$. Посевы для определения присутствия или подсчета количества *S.thermophilus* инкубируют (48 ± 3) ч при температуре $(45 \pm 1)^\circ\text{C}$. Посевы на чашках Петри для определения присутствия или подсчета количества бактерий рода *Leuconostoc* инкубируют дном вниз.

Инкубирование посевов на жидких средах прекращают при появлении видимых признаков роста.

Предварительный подсчет колоний на агаризованных средах проводят через 48 ч.

4.1.5. В посевах на агаризованных средах для определения присутствия или подсчета количества молочнокислых микроорганизмов, бактерий рода *Lactobacillus*, *Pediococcus* стрептококков группы N рода *Streptococcus*, *S.thermophilus*, ограничение доступа осуществляют по ГОСТ 30425 или одним из указанных ниже способов:

на застывшую питательную среду в чашках Петри наливают второй слой расплавленной и охлажденной до $(45 \pm 1)^\circ\text{C}$ агаризованной среды в количестве $5,0\text{ см}^3$ и оставляют до затвердения;

чашки Петри помещают в газовую среду, состоящую из 95% N_2 и 5% CO_2 ;

чашки Петри помещают в анаэроостат. Аппарат закрывают, с помощью вакуумного насоса создают вакуум 86,6—93,3 кПа;

в каждую пробирку с жидкой средой добавляют стерильный жидкий парафин в количестве, необходимом для получения столба высотой около 2 см.

4.1.6. Посевы на жидких средах ежедневно просматривают и отбирают пробирки с видимыми признаками роста. Характер роста на жидких средах приведен в приложении 2. Из пробирок с признаками роста проводят пересев на агаризованные среды (см. п. 4.1.3) бактериологической петлей так, чтобы получить рост изолированных колоний. Посевы инкубируют по п. 4.1.4.

4.1.7. Посевы на агаризованных средах после инкубирования просматривают и для подсчета отбирают чашки Петри, на которых выросло от 15 до 150 характерных колоний.

При определении количества микроорганизмов методом мембранных фильтров допускается проводить отбор чашек Петри для подсчета, если на фильтрах выросло менее 15 характерных колоний.

Характеристика характерных колоний приведена в приложении 2.

4.1.8. Для подтверждения принадлежности характерных колоний к молочнокислым микроорганизмам или бактериям одного из родов *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus* стрептококкам группы N рода *Streptococcus*, *S.thermophilus*, отбирают из посевов по п. 4.1.7 или 4.1.6 не менее 5 характерных колоний. Принадлежность каждой отобранной колонии к определенным микроорганизмам устанавливают по отношению к окраске по Граму, подвижности, наличию каталазы, дополнительно при идентификации бактерий рода *Leuconostoc* определяют наличие капсул, при идентификации стрептокок-

С. 7 ГОСТ 10444.11—89

ков вида *S. thermophilus* и стрептококков группы N рода *Streptococcus* — наличие роста в мясопептонном бульоне с рН 9,6 и в мясопептонном бульоне с 6,5% NaCl.

4.1.8.1. Для определения отношения микроорганизмов к окраске по Граму из колоний приготавливают мазки, окрашивают их по ГОСТ 30425 и микроскопируют.

4.1.8.2. Для изучения подвижности микроорганизмов из колоний приготавливают препараты методом висячей или раздавленной капли и микроскопируют. Результаты микроскопирования оценивают в соответствии с приложением 1.

4.1.8.3. Каталазную активность культур определяют по ГОСТ 30425.

Результаты определения каталазной активности оценивают в соответствии с приложением 1.

Разложение перекиси водорода у бактерий рода *Pediosoccus* возможно за счет фермента псевдокаталазы. Поэтому при определении молочнокислых микроорганизмов или бактерий рода *Pediosoccus* в случае, если в характерных колониях обнаружены грамположительные, неподвижные микроорганизмы, дающие положительную каталазную реакцию, контролируют отсутствие цито-хромов путем постановки бензидинового теста. Для этого выросшие на чашках Петри колонии бактерий 24—48-часового возраста заливают раствором бензидина, указанным в п. 3.1.9. После того, как раствор пропитает колонии, прибавляют в чашку приблизительно такой же объем 5%-ной перекиси водорода. Молочнокислые микроорганизмы, в том числе бактерии рода *Pediosoccus*, не содержат цитохромов. В случае присутствия цитохромов колонии окрашиваются в голубовато-зеленый или ярко-голубой цвет.

При отсутствии бензидина допускается проводить определение наличия псевдокаталазы на среде п. 3.2.15 с низкой концентрацией глюкозы — 0,05%.

Посевы инкубируют по п. 4.1.4, определение псевдокаталазы проводят также как и каталазы по ГОСТ 30425.

Культуры, образующие псевдокаталазу, относят к роду *Pediosoccus*.

4.1.8.4. При идентификации бактерий рода *Leuconostoc* готовят препараты и окрашивают их по Бури для выявления бактериальных капсул. Для этого на хорошо обезжиренном и обожженном предметном стекле смешивают каплю бактериальной культуры с мелким порошком черной туши или суспензией нигрозина.

С помощью другого стекла со шлифованными краями быстро готовят тонкий мазок, который фиксируют, несколько раз проводя его через пламя горелки. Мазок докрасивают раствором кристаллического фиолетового или рабочим раствором карболфуксина. Осторожно промывают в сосуде с водой, оставляют на воздухе для высыхания и микроскопируют. Не допускается сушить мазок между листами фильтровальной бумаги. Фон препарата окрашивается тонкой суспензией черной туши или нигрозина. Тела бактерий окрашиваются монохроматично, капсулы остаются неокрашенными.

4.1.8.5. При идентификации стрептококков группы N рода *Streptococcus*, стрептококков вида *S. thermophilus* определяют отсутствие роста на мясопептонном бульоне с рН 9,6 и на мясопептонном бульоне с содержанием хлористого натрия 6,5%.

Для этого культуры по п. 4.1.8 пересеваяют на среды, указанные в пп. 3.2.8 и 3.2.9.

Посевы инкубируют при температуре $(30 \pm 1)^\circ\text{C}$ в течение 3 сут, а при идентификации *S. thermophilus* посевы инкубируют при $(45 \pm 1)^\circ\text{C}$ в течение 3 сут.

4.2. Проведение испытания кисломолочных продуктов, заквасок, бактериальных концентратов и бактериальных препаратов молочнокислых бактерий

4.2.1. Приготовление разведений кисломолочных продуктов (сухих и жидких) по ГОСТ 9225.

Для приготовления разведений заквасок, бактериальных концентратов и бактериальных препаратов молочнокислых бактерий края флакона и пакета протирают спиртом, край флакона обжигают и вынимают пробку, край пакета надрезают профламбированными ножницами, отвешивают 1 г испытуемого материала в стерильную или профламбированную ступку, прикрытую крышкой от чашки Петри или стерильной бумагой, тщательно растирают, добавляя небольшое количество раствора хлористого натрия или фосфатного буфера из колбы, содержащей 99 см^3 раствора или буфера. Суспензированный материал переливают в колбу с оставшимся раствором хлористого натрия или фосфатного буфера и получают второе разведение 1 : 100.

И вторых разведений кисломолочных продуктов, заквасок, бактериальных концентратов и бактериальных препаратов молочнокислых бактерий готовят следующие разведения в соответствии с количеством молочнокислых бактерий, указанным в нормативно-технической документации, пользуясь табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование продукта	Разведения, используемые для посева
Кисломолочные напитки, закваски жидкие и сухие, творог, сметана	10^{-6} ; 10^{-7} ; 10^{-8} ; 10^{-9}
Бактериальные концентраты, бактериальные препараты молочнокислых бактерий	10^{-9} ; 10^{-10} ; 10^{-11}
Сухие кисломолочные продукты	10^{-6} ; 10^{-7} ; 10^{-8}

4.2.2. Посев для подсчета количества молочнокислых стрептококков проводят в агаризованную или жидкую питательную среду, приготовленную в соответствии с пп. 3.3.2 и 3.3.3, а посев для подсчета количества молочнокислых палочек — в жидкую среду, приготовленную в соответствии с п. 3.3.3.

Для посева в агаризованную питательную среду выбирают те разведения, при посеве которых на чашках вырастает от 15 до 150 колоний.

Из каждой пробы делают посев по ГОСТ 9225 1 см^3 соответствующих разведений продукта (см. табл. 1) на чашки Петри.

При посеве в жидкую питательную среду из трех-четырех последних разведений (см. табл. 1) вносят по 1 см^3 каждого разведения в две параллельные пробирки со стерильным обезжиренным молоком.

4.2.3. Пробирки или чашки Петри с посевами помещают в термостат и инкубируют при температуре $(30\pm 1)^\circ\text{C}$ для подсчета мезофильных молочнокислых бактерий, при температуре $(40\pm 1)^\circ\text{C}$ для подсчета термофильных молочнокислых бактерий и при $(32\pm 1)^\circ\text{C}$ для совместного подсчета мезофильных и термофильных молочнокислых бактерий. Посевы инкубируют в течение 72 ч.

5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

5.1. Обработка результатов анализа пищевых продуктов (кроме кисломолочных продуктов, заквасок, бактериальных концентратов, бактериальных препаратов молочнокислых бактерий)

5.1.1. Результаты анализа пищевого продукта оценивают по каждой пробе отдельно.

5.1.2. Если при изучении культуральных, морфологических и биохимических свойств при определении:

молчнокислых микроорганизмов обнаружены грамположительные, неподвижные, каталазоотрицательные палочки или неспорообразующие, грамположительные, неподвижные, каталазоотрицательные или образующие псевдокаталазу кокки, то дают заключение о том, что обнаруженные микроорганизмы относятся к молочнокислым;

бактерий рода *Lactobacillus* обнаружены неспорообразующие, грамположительные, неподвижные, каталазоотрицательные палочки, то дают заключение о том, что обнаруженные микроорганизмы относятся к роду *Lactobacillus*;

бактерий рода *Leuconostoc* обнаружены неспорообразующие, грамположительные, неподвижные, каталазоотрицательные, окруженные капсулой кокки, то дают заключение о том, что обнаруженные микроорганизмы относятся к роду *Leuconostoc*;

бактерий рода *Streptococcus* группы N обнаружены неспорообразующие, грамположительные, неподвижные, каталазоотрицательные, не дающие роста в питательных средах с рН 9,6 и 6,5% NaCl, кокки, то дают заключение о том, что обнаруженные микроорганизмы относятся к роду *Streptococcus* группы N;

бактерий рода *Pediococcus* обнаружены неспорообразующие, грамположительные, неподвижные, каталазоотрицательные (или каталазоположительные, но дающие отрицательный бензидиновый тест) или псевдокаталазоположительные кокки, то дают заключение о том, что обнаруженные микроорганизмы относятся к роду *Pediococcus*;

бактерий вида *S.thermophilus* обнаружены неспорообразующие, грамположительные, неподвижные, каталазоотрицательные, термофильные кокки, не дающие роста в питательных средах с рН 9,6 и 6,5% NaCl, то дают заключение о том, что обнаруженные микроорганизмы относятся к виду *Streptococcus thermophilus*.

С. 9 ГОСТ 10444.11—89

5.1.3. Если при подтверждении характерных колоний в 80% случаев, то есть не менее чем в 4 из 5 колоний подтвержден рост определенных групп или родов микроорганизмов, то считают, что все характерные колонии, выросшие на чашке, принадлежат к этой группе, роду или виду. В остальных случаях количество микроорганизмов определяют, исходя из процентного отношения подтвержденных колоний к общему количеству характерных колоний, взятых для подтверждения.

5.1.4. При определении НВЧ или при посеве продукта на жидкие среды пробирки считаются положительными, если при последующем пересеве на агаризованные среды и подтверждении характерных колоний хотя бы в одной характерной колонии обнаружены микроорганизмы определяемых групп, родов или видов.

5.1.5. Наиболее вероятное число (НВЧ) микроорганизмов определяют по количеству положительных пробирок по ГОСТ 30425.

Если десятикратные разведения, выбранные для посева были более высокими, например 10^{-3} , 10^{-4} и 10^{-5} , то табличное значение НВЧ умножают на разницу между выбранными и табличными десятикратными разведениями, то есть на 100.

Если десятикратные разведения, выбранные для посева, были более низкими, например 10^0 (1 г), 10^{-1} , 10^{-2} , то табличное значение НВЧ делят на разницу между выбранными и табличными десятикратными разведениями, то есть на 10.

5.1.6. Результаты определения количества микроорганизмов методом посева в чашки Петри или методом НВЧ или с применением метода мембранной фильтрации пересчитывают на 1 г или 1 см^3 продукта и записывают в соответствии с требованиями ГОСТ 26670.

5.1.7. Результаты определения присутствия микроорганизмов в определенной навеске продукта выражают следующим образом: молочнокислые микроорганизмы (при необходимости указывается род или вид) обнаружены или не обнаружены в навеске продукта.

5.2. Обработка результатов анализа кисломолочных продуктов, заквасок, бактериальных концентратов и бактериальных препаратов молочнокислых бактерий.

5.2.1. При развитии молочнокислых бактерий на жидкой среде-молоке — молоко свертывается.

Для подсчета общего количества молочнокислых бактерий (стрептококков и палочек) отмечают три последних разведения, в которых молоко свернулось.

Составляют числовую характеристику. Она состоит из трех цифр, указывающих число пробирок со свернувшимся молоком в трех последних разведениях. Первая цифра числовой характеристики соответствует тому разведению, при котором в двух пробирках молоко свернулось. Следующие цифры обозначают число пробирок со свернувшимся молоком в двух последующих разведениях.

По числовой характеристике по табл. 2 находят наиболее вероятное число молочнокислых микроорганизмов, которое умножают на то разведение, с которого начинается первая цифра числовой характеристики.

Т а б л и ц а 2

Числовая характеристика	Наиболее вероятное число микроорганизмов при заражении двух параллельных пробирок	Числовая характеристика	Наиболее вероятное число микроорганизмов при заражении двух параллельных пробирок
001	0,5	200	2,5
010	0,5	201	5,0
011	0,9	210	6,0
020	0,9	211	13,0
101	1,2	212	20,0
110	1,3	220	25,0
120	2,0	221	70,0
121	3,0	222	110,0

В таблицу не включены неприемлемые комбинации.

Полученное число соответствует количеству клеток молочнокислых бактерий в 1 г или 1 см^3 продукта.

Пример расчета наиболее вероятного числа микроорганизмов при заражении двух параллельных пробирок приведен в приложении 3.

Если необходимо определить дифференцированно количество стрептококков и палочек, то из пробирок, в которых молоко свернулось, делают микроскопический препарат по ГОСТ 9225, просматривают его и отдельно отмечают пробирки, в которых есть палочки и стрептококки.

Подсчет количества молочнокислых стрептококков или палочек проводят, как указано выше.

5.2.2. Подсчет количества выросших колоний молочнокислых бактерий на агаризованной среде и пересчет их содержания в 1 г или 1 см³ продукта проводят по ГОСТ 9225.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

ХАРАКТЕРИСТИКА МИКРООРГАНИЗМОВ

Наименование микроорганизмов	Характеристика
Молочнокислые микроорганизмы (за исключением рода <i>Sporolactobacillus</i> идентифицируемого по ГОСТ 30425)	Неспорообразующие, грамположительные, неподвижные, каталазоотрицательные палочки или неспорообразующие, грамположительные, неподвижные, каталазоотрицательные или образующие псевдокаталазу кокки
Бактерии рода <i>Lactobacillus</i>	Грамположительные, неспорообразующие короткие или длинные, неподвижные, каталазоотрицательные палочки
Слизеобразующие бактерии рода <i>Leuconostoc</i>	Грамположительные, неспорообразующие, имеющие сферическую или овальную форму, располагающиеся попарно или в цепочках, окруженные капсулой, которая по Граму не окрашивается, неподвижные каталазоотрицательные кокки
Стрептококки группы N рода <i>Streptococcus</i>	Грамположительные, неспорообразующие, располагающиеся в виде коротких и длинных цепочек, неподвижные, каталазоотрицательные, не дающие роста в питательных средах с рН 9,6 и 6,5% NaCl кокки
Бактерии рода <i>Pediococcus</i>	Грамположительные, неспорообразующие, располагающиеся парами и тетрадами, неподвижные, каталазоотрицательные или образующие псевдокаталазу кокки
Стрептококки вида <i>S.thermophilus</i>	Грамположительные, располагающиеся парами или в виде коротких или длинных цепочек, неподвижные, каталазоотрицательные, термофильные, не дающие роста в питательных средах с рН 9,6 и 6,5% NaCl кокки

**ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛОНИЙ МОЛОЧНОКИСЛЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ
НА АГАРИЗОВАННЫХ И ХАРАКТЕР РОСТА НА ЖИДКИХ СРЕДАХ**

Микроорганизмы	Питательная среда	Характеристика колоний или характер роста на жидкой среде
Молочнокислые микроорганизмы	Бликфельдта жидкая	Изменение цвета среды от фиолетового до желтого, помутнение среды или образование осадка, возможно выделение газа
Молочнокислые бактерии рода <i>Lactobacillus</i> или молочнокислые микроорганизмы	Бликфельдта агаризованная, среда из томатного сока Капустный агар Рогоза и МРС агаризованные	Колонии мелкие гладкие или шероховатые Колонии окружены прозрачной зоной Колонии бесцветные диаметром от 1 до 3 мм линзовидной или звездчатой формы
Молочнокислые бактерии рода <i>Leuconostoc</i>	Рогоза и МРС жидкие Агар питательный с сахарозой	Помутнение среды Колонии выпуклые, округлые, слизистые. При удалении колоний иглой или бактериологической петлей обнаруживаются волокна слизи
Молочнокислые бактерии рода <i>Streptococcus</i> группы N	Редди	<i>S.lactis</i> образует колонии белые, мелкие, круглые, вокруг колоний могут быть зоны просветления <i>S.cremoris</i> колонии мелкие, желтые, эллипсоидные
Молочнокислые бактерии рода <i>Pediococcus</i> Молочнокислые стрептококки вида <i>S.thermophilus</i>	Среда Бригс в модификации Шарп Среда Lee	Колонии мелкие, гладкие или шероховатые Колонии желтые, круглые или эллипсоидные, вокруг которых наблюдаются зоны просветления

**ПРИМЕР РАСЧЕТА НАИБОЛЕЕ ВЕРОЯТНОГО ЧИСЛА МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ
МЕТОДОМ ПРЕДЕЛЬНЫХ РАЗВЕДЕНИЙ****Пример 1.**

Взяты разведения	1 : 10	1 : 100	1 : 1000	1 : 10000
Число пробирок с посевами	2	2	2	2
Число пробирок со свернувшимся молоком	2	2	1	1

Составляют числовую характеристику. Она состоит из трех цифр, указывающих число пробирок со свернувшимся обезжиренным молоком в трех последних разведениях. Первая цифра (слева) числовой характеристики — 2 (свернулись 2 пробирки разведения 1 : 100), вторая — 1 и третья — 1.

Следовательно, числовая характеристика будет 211. Она соответствует по табл. 2 числу 13,0. Это число надо умножить на то разведение, с которого начиналась первая цифра числовой характеристики (в примере это разведение равно 1 : 100).

Таким образом в 1 см³ содержится 1300 молочнокислых бактерий (13,0 × 100 = 1300).

Пример 2.

Взяты разведения	1 : 10	1 : 100	1 : 1000	1 : 10000
Число пробирок с посевами	2	2	2	2
Число пробирок со свернувшимся молоком	2	2	2	1
Стрептококки обнаружены в микроскопических препаратах следующих разведений	+	+	+	+
Молочнокислые палочки обнаружены в микроскопических препаратах следующих разведений	+	+	—	—

Числовая характеристика равна для: стрептококков	221
палочек	220
Вероятное число микробов равно для стрептококков	70
палочек	25

Умножая на разведение, получаем количество стрептококков в 1 см³ — 7000, палочек — 250.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Госагропромом СССР

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 28.11.89 № 3502

3. ВЗАМЕН ГОСТ 10444.11—75

4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на которой дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 5541—2002	2
ГОСТ 6672—75	2
ГОСТ 8756.18—70	1.2
ГОСТ 9225—84	1.1, 2, 4.2.1, 4.2.2, 5.2.1, 5.2.2
ГОСТ 9284—75	2
ГОСТ 10444.1—84	2, 3.1.2, 3.1.10, 3.2.1, 3.2.4, 3.2.5, 3.2.8, 3.2.9, 3.2.14, 3.2.16
ГОСТ 10970—87	2
ГОСТ 13264—88	2
ГОСТ 20015—88	2
ГОСТ 24104—88	2
ГОСТ 25706—83	2
ГОСТ 26668—85	1.1
ГОСТ 26669—85	1.1, 1.2, 3.1.6, 3.1.7
ГОСТ 26670—91	3.1.8, 4.1.2, 5.1.6
ГОСТ 30425—97	4.1.5, 4.1.8.1, 4.1.8.3, 5.1.5, приложение 1

5. Ограничение срока действия снято по протоколу № 5—94 Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 11-12—94)

6. ПЕРЕИЗДАНИЕ. Апрель 2010 г.