Федеральное агентство по образованию

Уральский государственный экономический университет

Кафедра технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий

Курсовая работа

По дисциплине

«Методы исследования свойств сырья и пищевых продуктов»

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ ЯИЦ И ПРОИЗВОДНЫХ ОТ НИХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Исполнитель

студент гр. ТХКМ

Черкасова А. Н.

Руководитель

доцент, к.т.н

Гусева Т. И

Екатеринбург 2010г.

Введение

Еще много веков назад люди верили, что поедание яиц дает им силу и здоровье. Современные ученые и медики с ними согласны, а продовольственная организация ООН использует белок куриного яйца как эталон при оценке биологической ценности других белков. Яйцо - венец творения природы, один из самых ценных продуктов питания. Вхорошем яйце все полезно. Взять, к примеру, белки. Организм человека не может синтезировать жизненно важные для него незаменимые аминокислоты. К счастью, они есть в белке. А в желтке наиболее благоприятный состав жировых веществ, в том числе есть холин, легкий холестерин и лецитин.

Большую часть холестерина вареного яйца печень использует для образования желчи и новых клеток. Лецитин отлично питает головной мозг и распускает бляшки в стенках кровеносных сосудов. Холин, которого нигде нет столько, сколько в яичном желтке, – очень важный витамин, улучшающий память и выводящий яды из печени. Яйцо, также, хороший источник активного витамина А и только рыбьему жиру уступает по содержанию витамина D (его, кстати, хронически не хватает 95% белорусам).

В яйце оптимальное соотношение минеральных элементов – фосфора, железа, марганца, меди, кобальта и др., а в скорлупе – кальция и магния. Белки и жиры яйца, сваренного вкрутую, усваиваются на 95%.

Если продолжить перечислять полезных свойств этого уникального продукта – яйца, то оно является также доступным источником ниацина, необходимого для питания мозга и образования половых гормонов. В яйце содержатся витамин К, обеспечивающий свертываемость крови; витамины Е, В2, В6, В12, биотин и фолиевая кислота, препятствующих развитию врожденных пороков у новорожденных, большое количество минералов (в том числе кальций и железо).

Именно поэтому яйцо (яичные продукты) заслуживает того, чтобы человек знал о нем как можно больше.

1. Показатели качества. Требования к качеству сырья или готовой продукции

Диетические и столовые куриные яйца по состоянию воздушной камеры, желтка и белка должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 1.

Таблица 1.

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование яиц | Характеристика |
| Состояния воздушной камеры и ее высоты | Состояния и положения желтка | Плотности и цвета белка |
| Диетические | Неподвижная, высота не более 4 мм | Прочный, едва видимый, но контуры не видны, занимает центральное положение и не перемещается | Плотный, светлый, прозрачный |
| Столовые | Неподвижная (допускается некоторая подвижность), высота не более 7 мм; для яиц, хранившихся в холодильниках, - не более 9мм  | Прочный, малозаметный, может слегка перемещаться, допускается небольшое отклонение от центрального положения; в яйцах, хранившихся в холодильниках, желток перемещающийся  | Плотный (допускается недостаточно плотный), светлый, прозрачный |

Скорлупа диетических и столовых яиц должна быть чистой и неповрежденной. Допускается на скорлупе диетических яиц наличие единичных точек или полосок, а на скорлупе столовых яиц пятен, точек, полосок (следов от соприкосновения яйца с полом клетки или транспортером для сбора яиц) не более 1/8 ее поверхности.

Индюшиные, цесариные, перепелиные яйца должны иметь светлую или коричневую с крапинками скорлупу. Поверхность скорлупы может быть гладкой, с известковыми налетами и наростами. Скорлупа яиц должна быть чистой и неповрежденной.

На скорлупе яиц не должно быть кровяных пятен и помета.

Содержимое пищевых яиц не должно иметь посторонних запахов.

По органолептическим и физико-химическим показателям яичные продукты должны отвечать требованиям, указанным в таблицах 2, 3.

Таблица 2.Органолептические показатели яичных продуктов.

|  |  |
| --- | --- |
| Органолептические показатели | Вид яичного продукта |
| жидкий | сухой |
| Внешний вид и консистенция | Однородный продукт без посторонних примесей.Без осколков скорлупы, пленок, твердый в мороженом состоянии, жидкий в охлажденном и размороженном состоянии, при этом желток – густой и текучий, непрозрачный, белок - светопроницаемый | Однородный продукт без посторонних примесей.Порошкообразный или в виде гранул, комочки легко разрушаются при надавливании пальцем |
| Цвет- меланжа и желтка- белка | От желтого до оранжевогоОт светло-желтого до светло-зеленого | От светло-желтого до оранжевогоОт белого до желтоватого |
| Запах и вкус | Естественный, яичный, без постороннего запаха |

Таблица 3.Физико-химические показатели яичных продуктов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид продукта | Массовая доля, %, не менее | Массовая доля свободных жирных кислот в жире, в пересчете на олеиновую, %, не более | Растворимость | Концентрация водородных ионов, рН |
| Сухого вещества | жира | Белковых веществ |
| Жидкий:- меланж- желток- белок | 25,046,011,8 | 10,027,0- | 10,015,011,0 | --- | --- | Не менее 7,0Не более 5,9Не менее 8,0 |
| Сухой:-меланж (яичный порошок)- желток- белок | 91,595,091,0 | 35,050,0- | 45,035,085,0 | 4,04,0- | Не менее 85,0Не более 40,0Не менее 90,0 | --не менее 7,0 |

Требования к качеству яичных порошков.

Вкус и запах яичных порошков, свойственные высушенному яйцу или белку, или желтку, без посторонних привкусов и запахов. Структура порошкообразная, комочки легко раздавливаются, цвет яичного порошка светло-желтый, сухого белка – желтовато-белый, сухого желтка – от светло-желтого до желтого с оранжевым оттенком, однородный по всей массе.

При оценке качества яичных порошков определяют растворимость, влажность, кислотность и титр кишечной палочки.

Требования к качеству мороженых яичных продуктов.

Как и свежие яйца, так и полученные из них продукты могут содержать патогенные микроорганизмы. Поэтому меланж проверяют на наличие мезофильных бактерий группы кишечных палочек, альмонеллы и золотистого стафилококка; яичный порошок – кроме всех перечисленных микроорганизмов еще и наличие плесеней.

Вкус и запах мороженых яичных продуктов должны быть свойственные данному продукту, без посторонних привкусов и запахов. Консистенция в мороженом виде твердая, после оттаивания жидкая. Цвет в мороженом виде у меланжа темно-оранжевый, у белка – от беловато-палевого до желтовато-зеленого, у желтка – палево-желтый. После оттаивания цвет у меланжа от светло-желтого до светло-оранжевого, у белка палевый, у желтка – желтый.

Используют их в кондитерском производстве, размораживая в банках на воздухе при температуре 18–20°С или в воде при температуре 20°С. Хранят при t –9…–10оС 8 месяцев.

Все виды жидких яичных продуктов пастеризуют с последующим охлаждением до температуры не выше 6 °С.

Температура в центре жидких упакованных яичных продуктов должна быть для мороженых от минус 6 до минус 10 °С, для охлажденных не более 6°С.

Микробиологические показатели, пищевые добавки и содержание токсичных элементов, микотоксинов, антибиотиков, гормональных препаратов и пестицидов в яичных продуктах не должны превышать допустимые уровни, установленные государственными органами здравоохранения.

Примечания

1.Возможно применение яичных продуктов, не отвечающих требованиям настоящего стандарта только по показателям массовой доли жира и сухих веществ.

2.Применяются только непосредственно в птицеводческих хозяйствах нагрязненные куриные яйца с поврежденной скорлупой, без признаков течи, хранившиеся при температуре (9±1)°С, не более суток не считав дня снесения; а также незагрязненные куриные яйца с поврежденной в процессе сортировки и перекладки скорлупой и подскорлупной оболочкой при условии сохранения целостности желтка (применяются только в день повреждения).

3.Включение пищевых добавок, разрешенных органами государственного санитарно-эпидемиологического надзора, производится по согласованию между поставщиком и потребителем.

1. Значение отдельных показателей в оценке качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции

Органолептические показатели имеют в оценке качества продукции первостепенное значение и если они не соответствуют требованиям, то продукция является нестандартной и дальнейшему исследованию не подлежит.

Содержание токсичных элементов не должно превышать норм, утверждённым Министерством здравоохранения РФ.

Массовая доля сухого вещества, жира и белковых веществ должна соответствовать её расчётному значению с предельным отклонением ±2 %.

Массовая доля свободных жирных кислот в жире, в пересчёте на олеиновую кислоту по каждому виду яичного продукта должна соответствовать её расчётному значению.

1. Отбор проб и подготовка к испытанию

Отбор проб проводит специалист, прошедший специальную подготовку и имеющий полномочия от заинтересованных сторон. Он действует самостоятельно и без постороннего вмешательства. Специалисту по отбору проб могут оказывать помощь другие лица, но с него ответственность не снимается. Специалист по отбору проб и его помощники должны принять соответствующие меры, чтобы предохранить от загрязнения и заражения пробы и всю партию продукта.

При отборе проб могут присутствовать представители заинтересованных сторон.

При отправке проб на анализ в лабораторию к ним должен быть приложен протокол отбора проб (акт, направление), подписанный специалистом, отбиравшим пробу, и представителями заинтересованных сторон, если они при этом присутствовали.

Протокол отбора проб (акт, направление) должен содержать следующие данные:

- место, дату и время отбора проб;

- наименование продукта и обозначение настоящего стандарта;

- наименование предприятия-изготовителя или поставщика;

- фамилию и адрес специалиста по отбору проб и представителей заинтересованных сторон (при наличии);

- характеристику партии, включая общее количество и количество единиц продукции, составляющих партию;

- количество отобранных проб;

- вид упаковки пробы;

- температуру пробы (для мороженых яичных продуктов).

В протоколе отбора проб необходимо указать все соответствующие условия или обстоятельства, которые могли повлиять на отбор проб (состояние упаковки, окружающей среды, температуру продукции и проб, другие данные, касающиеся отбираемого продукта), тип анализа.

Каждую пробу помещают в отдельную емкость и если отправляют в лабораторию на анализ, то опечатывают и снабжают этикеткой. На этикетке несмывающейся краской четко указывают следующие данные:

- наименование продукта;

- номер пробы и партии;

- фамилию и подпись специалиста, проводившего отбор проб;

- упаковочную единицу, из которой взята проба;

- тип анализа (контроля);

- температуру пробы в момент ее отбора (для мороженых яичных продуктов):

- дату, время и место отбора проб.

Пробы для микробиологического контроля следует отбирать в первую очередь. Аппаратура и емкости, применяемые для отбора проб для микробиологического контроля, должны быть чистыми и стерильными.

Аппаратура для отбора проб для органолептического анализа, физико-химического контроля должна быть сухой, чистой и без постороннего запаха. Емкость для отбора проб должна быть изготовлена из стекла, фарфора или пленочных материалов, разрешенных органами государственного санитарно-эпидемиологического надзора для хранения пищевых продуктов.

Емкость должна иметь соответствующую вместимость и плотно закрываться притертой пробкой: горловина пленочного пакета должна быть зафиксирована перевязочным материалом, при этом верхнюю часть пакета собирают в пучок, перегибают и плотно завязывают. В закрытом состоянии емкость для отбора проб должна быть воздухонепроницаемой и не пропускающей влагу. Размеры емкости для хранения проб должны позволять тщательно смешивать пробу внутри самой емкости. В случае замораживания пробы емкость должна быть рассчитана на последующее расширение.

Техника отбора проб

Аппаратура по ГОСТ 24104

Отбор проб жидких яичных продуктов

Из разных мест каждой, отобранной в выборку упаковочной единицы отбирают стерильным пробоотборником не менее трех проб (столбиков) продукта. Масса точечной пробы должна быть не более 200 г.

Отобранные пробы соединяют в стерильной емкости, мороженые размораживают, тщательно перемешивают и получают объединенную пробу, которую помещают в стерильную посуду с притертой пробкой.

Из объединенной пробы отбирают не менее 200 г для проведения органолептических анализов.

Отбор проб сухих яичных продуктов

Из выборки после вскрытия упаковки стерильным пробоотборником отбирают не менее трех точечных проб, взятых из каждой единицы упаковки в равном количестве.

Масса точечной пробы должна быть не более 200 г.

Отобранные пробы соединяют в стерильной емкости, тщательно перемешивают и получают объединенную пробу.

Объединенную пробу сухих яичных продуктов делят на две равные части, которые помещают в чистые стерильные емкости. Одну часть направляют в лабораторию для анализа, другу ю пломбируют, снабжают этикеткой и хранят 10 дней при температуре не выше 18°С и относительной влажности (70 ± 5) % на случай возникновения разногласий при определении качества сухих яичных продуктов.

Из объединенной пробы отбирают не менее 50 г для проведения органолептических анализов.

4. Схема исследования средней пробы

Исследования средней пробы яиц, яичного порошка и яичных продуктов проводят по следующей схеме:

 средняя проба

 на анализ на хранение

Органолептические показатели:

поврежденность, загрязненность, мраморность и пигментация скорлупы, расположение и подвижность желтка, наличие в яйце включений (пятен), расположение воздушной камеры, а также слоистость и прозрачность белка, пигментация желтка (на вскрытом яйце)

Физические показатели:

масса и плотность яиц, форма, прочность скорлупы, плотность (консистенция) фракций белка, размеры воздушной камеры, толщина и относительной массы скорлупы, ее пористости, коэффициент рефракции белка и желтка и яичных продуктов.

Химические показатели:

содержание влаги, золы, протеина, липидов, витаминов, макро- и микроэлементов, остатков лекарственных веществ и других химических соединений, обусловливающих питательную ценность и безвредность яиц и яичных продуктов.

Микробиологические показатели:

Определение количества мезофильных аэробных и факультативно-аэробных микроорганизмов, бактерий группы кишечных палочек, бактерий рода Salmonellae, бактерий рода Proteus, бактерий рода Staphylococcus aureus.

1. Методы исследований

Методы определения органолептических показателей жидких яичных продуктов

Определение внешнего вида, цвета и консистенции

Аппаратура по ГОСТ 25336

Подготовка к анализу

Размораживание яичных мороженых продуктов, упакованных в стеклянный стакан, проводят путем погружения в воду температурой 20°С или в воздухе при температуре не ниже 24°С по достижении температуры в массе продукта 20°С.

После размораживания яичные продукты осторожно перемешивают стеклянной палочкой в течение 2 – 3 мин, не допуская пенообразования.

Проведение анализа

Цвет мороженого продукта определяют визуально после вскрытия упаковки.

100 см3 жидкого яичного продукта наливают в стеклянный стакан, ставят на лист белой бумаги и визуально определяют внешний вид, цвет и консистенцию.

Обработка результатов

Продукт должен быть однородный без посторонних примесей, без осколков скорлупы, пленок, твердый в мороженом состоянии, жидкий в охлажденном и размороженном состоянии, при этом желток – густой и текучий, непрозрачный, белок - светопроницаемый

Определение запаха и вкуса

Аппаратура по ГОСТ 25336

Проведение анализа

20 см3 яичного продукта помещают в стакан, наливают 50 см3 кипящей воды, перемешивают и органолептически определяют запах продукта.

100 см3 яичного продукта помешают в стакан, тщательно перемешивают стеклянной палочкой, выливают на сковороду, предварительно нагретую в сушильном шкафу при температуре (160 ± 1)°С, и запекают при температуре (154±2)°С в течение 8 – 10 мин. Затем охлаждают до температуры (19±1)°С и определяют вкус.

Обработка результатов

Должен быть естественный вкус, без постороннего запаха.

Методы определения органолептических показателей сухих яичных продуктов

Определение внешнего вида, цвета и консистенции

Аппаратура по ГОСТ 1226

Проведение анализа

Внешний вид, цвет и консистенцию яичных сухих продуктов определяют визуально при естественном освещении. Для этого образец массой 5 г рассыпают тонким слоем на лист фильтровальной бумаги и перемешивают палочкой.

Обработка результатов

Продукт должен быть без посторонних примесей, порошкообразный или в виде гранул, комочки должны легко разрушаться при надавливании пальцем.

Определение вкуса и запаха

Аппаратура по ГОСТ 25336

Подготовка к анализу

Для определения вкуса берут 20 г продукта, помещают его в стеклянный стакан, добавляют 80 см3 воды температурой (20 ± 2)°С, тщательно перемешивают стеклянной палочкой, чтобы не было комочков, и оставляют на 15 мин для набухания.

Проведение анализа

Полученную яичную смесь выливают на сковороду, предварительно нагретую в сушильном шкафу до температуры (160 ± 1)°С, и запекают при температуре (154 ± 2)°С в течение 8 – 10 мин. Затем охлаждают до температуры (19 ± 1)°С и определяют вкус.

Для определения запаха 20 г продукта помешают в стакан и заливают 20 см3 кипящей воды. Смесь перемешивают и органолептически определяют запах.

Обработка результатов

Должен быть естественный вкус, без постороннего запаха.

Определение массовой доли жира

Метод определения массовой доли жира с использованием фильтрующей делительной воронки

Аппаратура по ГОСТ 25336

Подготовка к контролю

Спирто-хлороформную экстрагирующую смесь готовят смешиванием двух объемных частей хлороформа и одной объемной части спирта.

Проведение контроля

В стаканчик (бюкс) помещают навеску продукта, подготовленного для анализа, массой около 2 г. взвешивают. К навеске порциями приливают 10 см3 этилового спирта при постоянном помешивании стеклянной палочкой и настаивают 5 мин. Затем пробу количественно переносят в фильтрующую делительную воронку, смывая частички яичной массы, прилипающие к стенкам стаканчика (бюксы), 10 см3 спирто-хлороформной экстрагирующей смесью. Воронку закрывают притертой пробкой и энергично встряхивают не менее 1 мин (75 – 80 качаний).

Спирто-хлороформную экстрагирующую смесь с помощью водоструйного насоса отсасывают в приемник. Затем приливают в делительную воронку 10 см3 экстрагирующей смеси, снова встряхивают в течение 1 мин и смесь отсасывают. Экстракцию проводят три раза.

По окончании экстракции воронку и приемник ополаскивают 5 см3 экстрагирующей смеси. Полученные экстракты, отделенные от водной фракции, и промывную жидкость сливают в мерную колбу вместимостью 50 см3 и доводят объем до метки экстрагирующей смесью, после чего перемешивают.

Отбирают пипеткой аликвотную часть полученного экстракта (15 – 20 см3), переносят в предварительно высушенную и взвешенную бюксу, экстрагирующую смесь выпаривают на кипящей водяной бане до исчезновения запаха хлороформа и спирта, досушивают в течение 15 – 20 мин в сушильном шкафу при температуре (105±2)°С, охлаждают в эксикаторе до комнатной температуры, взвешивают.

Для определения нелипидных примесей в бюксу с подсушенной навеской жира приливают 10 см3 хлороформа, настаивают не менее 5 мин. после чего хлороформный раствор сливают. Такое растворение липидов повторяют еще 2 раза. Бюксу с оставшимися нелипидными примесями помешают в сушильный шкаф, где выдерживают при температуре (105±2)°С в течение 5 мин, после чего охлаждают в эксикаторе до комнатной температуры, взвешивают.

При проведении испытания все результаты взвешивания округляют до третьего десятичного знака.

Обработка результатов

Массовую долю жира X, %, вычисляют по формуле

Х = · 100

где m1 – масса бюксы с жиром, г;

m2 – масса бюксы с нелипидными примесями, г;

50 – общий объем экстракта, см3;

m – масса навески, г;

Va – аликвотный объем экстракта, отобранный для высушивания, см3;

100 – коэффициент пересчета в проценты.

Результат вычисления округляют до первого десятичного знака.

За результат анализа принимают среднее арифметическое значение (Х) результатов двух параллельных определений, абсолютное расхождение между которыми не превышает 0,5%. Допускаемая относительная суммарная погрешность результата анализа составляет ±11% при доверительной вероятности Р= 0,95.

Метод определения массовой доли жира с использованием экстракционного аппарата Сокслета (метод обязателен при разногласиях по определению массовой доли жира)

Аппаратура по ГОСТ 26336

Подготовка к контролю

Раствор соляной кислоты концентрацией 4 моль/дм3 готовят смешиванием 4 объемных частей концентрированной соляной кислоты плотностью 1,19 г/см3 и 8,5 объемных частей дистиллированной волы.

Проведение контроля

Навеску образца массой от 5 до 6 г взвешивают, помещают в колбу и добавляют 50 см3 раствора соляной кислоты концентрацией 4 моль/дм3, накрывают колбу небольшим часовым стеклом и нагревают на плитке до начала кипения содержимого колбы. Продолжают кипятить при слабом нагреве в течение 1 ч, периодически встряхивая, после чего добавляют 150 см3 горячей дистиллированной воды. Содержимое колбы фильтруют через складчатый бумажный фильтр.

Колбу и часовое стекло промывают тремя порциями по 25 см3 горячей дистиллированной воды и сушат в сушильном шкафу при температуре (105±2)°С. Фильтр промывают горячей водой до отсутствия изменения цвета синей лакмусовой бумажки, после чего его помещают на часовое стекло или чашку Петри, сушат в течение 1 ч в сушильном шкафу при температуре (105±2)°С, охлаждают и помещают в гильзу из фильтровальной бумаги. Следы жира с часового стекла или чашки Петри удаляют ватой, смоченной эфиром, которую помещают в ту же гильзу. Гильзу вставляют в насадку для экстрагирования. В колбу аппарата Сокслета вносят несколько кусочков фарфора для равномерного кипения, сушат в течение 1 ч в сушильном шкафу при температуре (105±2)°С. охлаждают, взвешивают, затем наливают эфир. Высушенную колбу, в которой проводилось разложение образца, промывают эфиром и сливают промывную жидкость в колбу аппарата Сокслета. Общее количество эфира должно быть в полтора-два раза больше вместимости насадки для экстрагирования.

Собирают аппарат Сокслета и нагревают на водяной бане до слабого кипения. Процесс экстрагирования продолжается 12 ч, при этом в течение 1 ч должно проходить 2-3 слива эфира и экстрагируемого жира из насадки для экстрагирования.

По окончании процесса экстрагирования эфир из колбы с жиром отгоняют на водяной бане. Колбу аппарата Сокслета доводят до постоянной массы в сушильном шкафу при температуре (105±2)°С, охлаждают в эксикаторе до комнатной температуры, взвешивают.

При проведении испытания все результаты взвешивания округляют до третьего десятичного знака.

Обработка результатов

Массовую долю жира (Х1), %, вычисляют по формуле

Х1 = · 100

Где m1, масса колбы, кусочков фарфора и жира после экстракции и высушивания, г;

m2 – масса высушенной колбы и кусочков фарфора до экстракции, г:

m – масса пробы для анализа, т;

100 – коэффициент пересчета в проценты.

Результат вычисления округляют до первого десятичного знака.

За результат анализа принимают среднее арифметическое значение (Х1) результатов двух параллельных определений, абсолютное расхождение между которыми не превышает 0,5%. Допускаемая относительная суммарная погрешность результата анализа составляет ±11% при доверительной вероятности Р = 0,95.

Определение массовой доли сухого вещества

Аппаратура по ГОСТ 26336

Подготовка к контролю

Просеянный через сито кварцевый песок промывают водопроводной водой до тех пор, пока вода не станет прозрачной. Затем его заливают горячей концентрированной или разбавленной соляной кислотой (1:1) и выдерживают в течение 9 – 10 ч, периодически перемешивая стеклянной палочкой. После этого песок промывают сначала водопроводной, а затем дистиллированной водой до отрицательной реакции на хлориды. Для этого периодически отбирают пробу промывных вод и добавляют 1 – 2 капли раствора азотнокислого серебра 0,1 моль/дм3. Отсутствие помутнения раствора свидетельствует об отрицательной реакции на хлориды. Промытый песок высушивают и прокаливают при температуре 500°С в течение 2 ч.

Проведение контроля

Определение массовой доли сухого вещества жидких яичных продуктов

В металлической бюксе (стеклянном стаканчике) с крышкой и стеклянной палочкой, содержащей 15 – 20 г песка, высушенной в сушильном шкафу при температуре (105±2)°С до постоянной массы, взвешивают около 5г пробы, добавляют 5 см3 этилового спирта и содержимое бюксы тщательно перемешивают. Открытую бюксу помешают в горячий сушильный шкаф и сушат в течение 1 ч при температуре (70 ± 2)°С, периодически перемешивая. Затем пробу сушат при температуре (105 ± 2)°С в течение 4 ч. После высушивания бюксу закрывают крышкой, охлаждают в эксикаторе до комнатной температуры, взвешивают и сушат ещё в течение 1 ч при температуре (105±2)°С, охлаждают в эксикаторе, взвешивают и продолжают эти операции до тех пор, пока расхождение между последовательными взвешиваниями не будет превышать 0,002 г.

Все результаты взвешивания округляют до третьего десятичного знака.

Определение массовой доли сухого вещества в сухих яичных продуктах

В металлической бюксе (стеклянном стаканчике) с крышкой и стеклянной палочкой, высушенной в сушильном шкафу при температуре (105+2)°С до постоянной массы, взвешивают около 5 г пробы. Открытую бюксу помещают в горячий сушильный шкаф и сушат при температуре (105 ± 2)°С в течение 4 ч. После высушивания бюксу закрывают крышкой, охлаждают в эксикаторе до комнатной температуры, взвешивают и сушат ещё в течение 1 ч при температуре (105 ± 2)°С. охлаждают в эксикаторе, взвешивают и продолжают эти операции до тех пор, пока расхождение между двумя последовательными взвешиваниями не будет превышать 0,002г.

Все результаты взвешивания округляют до третьего десятичного знака.

Обработка результатов

Массовую долю сухого вещества Х2, %, вычисляют по формуле

Х2 = · 100

Где m1, масса бюксы с крышкой, песком, палочкой и пробой после высушивания, г;

m2 – масса бюксы с крышкой, песком и палочкой, г;

m – масса навески, г;

100 – коэффициент пересчета в проценты.

Результат вычисления округляют до первого десятичного знака.

За результат анализа принимают среднее арифметическое значение (Х2) результатов двух параллельных определений, абсолютное расхождение между которыми не превышает 0,5%. Допускаемая относительная суммарная погрешность результата анализа составляет ± 10% при доверительной вероятности Р = 0,95.

Определение массовой доли белковых веществ

Определение массовой доли белковых веществ по Кьельдалю

Аппаратура по ГОСТ 26336

Подготовка к контролю

Приготовление катализатора

В качестве катализатора используют селенсодержашую серную кислоту или сернокислую медь.

Для приготовления селенсодержашей серной кислоты 5 г селена растворяют при кипячении в 1 дм3 концентрированной серной кислоты.

Для приготовления другого катализатора 3,5 г сернокислой меди смешивают со 100 г сернокислого калия.

Для проведения минерализации в колбу Кьельдаля помещают навеску продукта массой от 0,2 до 1,0 г сухих продуктов, от 0,5 до 2,0 г жидких продуктов. В колбу добавляют от 1,5 до 2,0 г катализатора и 20 см3 концентрированной серной кислоты или 20 см3 селенсодержашей серной кислоты. После этого колбу помещают наклонно на электроплитку с листом асбеста или в колбонагреватель.

Результаты взвешивания округляют до третьего десятичного знака.

Нагревание ведут осторожно, периодически взбалтывая жидкость. Когда вещество перейдет в темную однородную массу, нагревание усиливают, доводят жидкость до кипения и нагревают до тех пор, пока жидкость в колбе не станет прозрачной. Охлаждают до комнатной температуры.

Приготовление приемного раствора

В 1 дм3 дистиллированной воды растворяют 10 г борной кислоты и добавляют 10 см3 0,1%-ного раствора бромкрезолового зеленого в этиловом спирте и 7 см3 0,1%-ного раствора метилового красного в этиловом спирте.

Проведение контроля

Содержимое колбы Кьельдаля осторожно разбавляют дистиллированной водой и количественно переносят в отгонную колбу вместимостью 500 или 1000 см3.

В приемную колбу аппарата для перегонки вместимостью 250 см3 приливают 50 см3 приемного раствора, приготовленного по 6.2.3, и опускают конец алонжа так, чтобы он был погружен в приемный раствор.

Отгонная колба соединяется с холодильником через каплеуловитель. В отгонную колбу по стенке приливают 150 см3 раствора гидроокиси натрия 300 г/дм3 и немедленно соединяют с каплеуловителем. При добавлении раствора гидроокиси натрия колбу держат наклонно. Перед нагреванием содержимое колбы осторожно взбалтывают и отгонку продолжают до тех пор, пока стекающий в приемную колбу дистиллят не достигнет объема 120 см3 и не будет иметь нейтральную реакцию на лакмусовую бумажку. По окончании перегонки конец алонжа промывают в приемной колбе дистиллированной водой.

Количество выделившегося аммиака определяют титрованием раствором соляной кислоты 0,2 моль/дм3.

Обработка результатов

Массовую долю белковых веществ Х3, %. вычисляют по формуле

Х3 = · 100

где 0,0028 — масса азота, соответствующая 1 см раствора соляной кислоты 0,2 моль/дм3, г;

V – объем раствора соляной кислоты 0,2 моль/дм3, израсходованной на титрование, см3;

6,25 – коэффициент пересчета азота на белковые соединения;

m – масса навески продукта, г;

100 – коэффициент пересчета в проценты.

Результат вычисления округляют до первого десятичного знака.

За результат анализа принимают среднее арифметическое значение (Х3) результатов двух параллельных определений, абсолютное расхождение между которыми не превышает 0,5%. Допускаемая относительная суммарная погрешность результата анализа составляет ±11% при доверительной вероятности Р = 0,95.

Определение массовой доли белковых веществ с реактивом Несслсра

Аппаратура по ГОСТ 26336

Подготовка к контролю

Приготовление катализатора.

Проведение минерализации.

Для приготовления основного стандартного раствора аммония 0,236 г сульфата аммония растворяют в дистиллированной воде в мерной колбе вместимостью 500 см3, доводят объем раствора до метки дистиллированной водой, перемешивают. Основной стандартный раствор содержит 0,1 мг азота в 1 см3.

Результаты взвешивания округляют до третьего десятичного знака.

Для построения градуировочного графика в мерные колбы вместимостью 50 см3 вносят 0,25; 0,5; 1,0; 1,5 и 2,0 см3 основного стандартного раствора, что соответствует 0,025; 0,05; 0,1; 0,15 и 0,2 мг азота, добавляют 25 – 30 см3 дистиллированной воды и 4 см3 реактива Несслера, доводят объем до метки и перемешивают. Фотометрируют через 30 мин при длине волны 440 нм в кювете с толщиной поглощающего слоя 10 мм по отношению к дистиллированной воде. Градуировочный график строят, откладывая по оси абсцисс содержание азота (в мг) в 50 см3 раствора, а по оси ординат соответствующее значение оптической плотности.

Проведение контроля

Полученный раствор количественно переносят в мерную колбу вместимостью 100 см3, доводят до метки дистиллированной водой и перемешивают, 0,5 – 1 см3 полученного раствора переносят в мерную колбу вместимостью 50 см3, добавляют 25 - 30 см3 дистиллированной воды и 4 см3 реактива Несслера. Доводят объем раствора до метки дистиллированной водой, перемешивают и фотометрируют через 30 мин при длине волны 440 нм против контроля. Количество азота определяют по градуировочному графику.

Обработка результата

Массовую долю белковых веществ Х4, %. вычисляют по формуле

Х4 = · 100

где m1, масса азота, найденная но градуировочному графику, мг;

m2 – масса навески, г;

V – аликвотный объем разбавленного минерализата, взятый для анализа, см3;

6,25 – коэффициент пересчета азота на белковые соединения;

m – масса навески продукта, г;

100 – аликвотный объем разбавленного минерализата, взятый для анализа, см3;

1000 – коэффициент пересчета миллиграммов в граммы;

6,25 – коэффициент пересчета азота на белковые вещества;

100 – коэффициент пересчета в проценты.

Результат вычисления округляют до первого десятичного знака.

За результат анализа принимают среднее арифметическое значение (Х4) результатов двух параллельных определений, абсолютное расхождение между которыми не превышает 0,5%. Допускаемая относительная суммарная погрешность результата анализа составляет ±11% при доверительной вероятности Р = 0,95.

Определение массовой доли свободных жирных кислот

Аппаратура по ГОСТ 26336

Подготовка к контролю

Спирто-эфирную экстрагирующую смесь готовят из двух частей диэтилового эфира и одной части этилового спирта.

Индикатор фенолфталеина готовят следующим образом: 1 г фенолфталеина растворяют в 100 см3 этилового спирта.

Раствор гидроксида калия в этиловом спирте с (КОН) = 0,1 моль/дм3 готовят не менее чем за 5 дней до анализа. Перед использованием ежедневно проверяют концентрацию гидроксида калия (титрованием по стандартному раствору соляной кислоты).

Толуол перед использованием титруют раствором гидроксида калия в этиловом спирте с (КОН) = 0,1 моль/дм3 и результаты определения подвергают коррекции по результатам контрольного опыта.

Проведение контроля

В конической колбе со шлифом взвешивают около 2 г сухого яичного продукта, результат взвешивания округляют до третьего десятичного знака, добавляют 30 см3 диэтилового эфира или спирто-эфирной экстрагирующей смеси и содержимое колбы хорошо перемешивают. Колбу закрывают. содержимое отстаивают и после осветления жидкость фильтруют через бумажный фильтр в другую колбу. Экстрагирование повторяют трижды, используя для каждой последующей экстракции 20 см3 растворителя – эфира или спирто-эфирной экстрагирующей смеси. Растворитель испаряют на кипящей водяной бане и сушат остаток в сушильном шкафу при температуре (100±1)° С в течение 15 мин. Охлаждают, добавляют в колбу 30 см3 толуола, 3 – 4 капли фенолфталеина и титруют раствором гидроксида калия или натрия в этиловом спирте с (КОН) = 0,1 моль/дм3 до изменения желтой окраски на оранжевую.

Массовую долю жира определяют в соответствии с разделом 4.

Обработка результатов

Массовую долю свободных жирных кислот в яичном продукте (в пересчете на олеиновую кислоту) Х5, %, вычисляют по формуле

Х5 = ,

где 0,1– концентрация гидроксида калия, моль/дм3;

28,1 – коэффициент пересчета г/моль в %;

V1 – объем раствора гидроксида калия в этиловом спирте с (КОН) = 0.1 моль/дм3, израсходованный на титрование свободных жирных кислот, см3;

V2 – объем раствора гидроксида калия в этиловом спирте с (КОН) = 0,1 моль/дм3, израсходованный на титрование 30 см3 толуола в контрольном опыте, см3;

m – масса навески образца.

Массовую долю свободных жирных кислот в жире (в пересчете на олеиновую кислоту) Х6, %, вычисляют по формуле

Х6 = ·

где Хж – содержание жира, определенное по разделу 4;

100 – коэффициент пересчета в проценты.

Результат вычисления округляют до первого десятичного знака.

За результат анализа принимают среднее арифметическое значение (Х5,6) результатов двух параллельных определений, абсолютное расхождение между которыми не превышает 0,5%. Допускаемая относительная суммарная погрешность результата анализа составляет ±30% при доверительной вероятности Р = 0,95.

Определение посторонних примесей

Аппаратура по ГОСТ 1770

Подготовка к контролю

Сухие яичные продукты испытывают после восстановления.

Сухие яичные продукты восстанавливают следующим способом: 25,8 г порошка перемешивают с 74,2 г дистиллированной воды, при этом пробу сначала тщательно перемешивают с небольшим количеством волы до плотной гомогенной массы, после чего добавляют остальную воду и эмульсию тщательно гомогенизируют.

Проведение контроля

100 г пробы переносят в мерный цилиндр, дополняют дистиллированной водой до метки 1000 см3, перемешивают и процеживают через сито.

Остаток на сите оценивают визуально.

Определение эффективности пастеризации

Аппаратура по ГОСТ 26336

Подготовка к контролю

Стеклянная посуда должна быть чистая и сухая, освобожденная от остатков яичного продукта, белков и детергентов. Сразу же после применения посуда должна быть промыта хромпиком и разбавленной соляной кислотой (1:10), а затем дистиллированной водой. Хромпик готовят в фарфоровом стакане растворением 9 г двухромовокислого калия в 100 см3 концентрированной серной кислоты. Для каждой пробы яичного продукта необходимо использовать новую пипетку. Посуду нельзя использовать для других целей, ее нужно хранить в лаборатории отдельно от другой посуды. В том случае, когда α-амилазовый тест положительный, всю посуду, которая использовалась при испытании, стерилизуют бактерицидным раствором гипохлорита натрия.

Раствор крахмала готовят следующим образом. Сушат крахмал в лабораторном сушильном шкафу при (100 ± 2)°С в течение 16 ч или при (160 ± 2)°С в течение 1 ч до постоянной массы. Навеску крахмала массой 0,7 г размешивают с небольшим количеством дистиллированной воды. Раствор кипятят в течение I мин и охлаждают до (20 ± 1)°С, погрузив в холодную воду. Добавляют 3 капли толуола, переносят количественно в мерную колбу и доводят дистиллированной водой до объема 100 см3. Раствор хранят не более 14 дней.

Раствор йода в растворе йодида калия с (I2) = 0,5 · 103 моль/дм3 готовят следующим образом. Растворяют 0,127 г йода в растворе, содержащем 3,6 г йодида калия, и доводят дистиллированной водой до 1000 см3, или готовят разбавлением более концентрированного раствора. Для этого готовят раствор йода концентрацией 0,05 моль/дм3. Растворяют 12,7 г йода в растворе 25 г йодида калия в 30 см3 дистиллированной воды и доводят дистиллированной водой до объема 1000 см3. Этот раствор хранят не более 6 мес. Для испытания готовят разбавленный раствор йода следующим образом: пипеткой отмеривают 1 см3 концентрированного раствора йода с (I2) = 0,05 моль/дм3 и 1 см3 водного раствора йодида калия (335 г йодида калия в 1000 см3 дистиллированной воды) в мерную колбу и доводят дистиллированной водой до объема 100 см3.

Проведение контроля

В пробирку, которую можно закупорить, или коническую колбу вносят около 15 г жидкого яичного продукта. С помощью пипетки добавляют 2 см3 раствора крахмала, тщательно перемешивают. Пробирку или колбу помешают на 30 мин на водяную баню, нагретую до (44±0,5)°С. Во время инкубации и после нее раствор перемешивают. Непосредственно после выдерживания на водяной бане пипеткой отбирают 5 см3 раствора и добавляют их к 5 см3 раствора трихлоруксусной кислоты 150 г/дм3, содержимое колбы встряхивают, тщательно перемешивают, фильтруют через бумажный фильтр или центрифугируют. В пробирку вносят 2 см3 раствора йода и затем добавляют 10 см3 фильтрата или центрифугированного раствора.

Эффективность пастеризации определяют по образованию сине-фиолетовой окраски сразу же после добавления фильтрата или центрифугированного раствора.

Интенсивность сине-фиолетовой окраски раствора измеряют по отношению к дистиллированной воде при длине волны 585 им в кюветах с толщиной поглощающего слоя 10 мм.

Обработка результатов

Значение оптической плотности должно быть выше 0,15.

Определение температуры яичных продуктов

Аппаратура по ГОСТ 28498

Проведение контроля

В жидкие яичные продукты термометр погружают в центр упаковки и оставляют там не менее 3 мин. После извлечения термометра температуру сразу же считывают с погрешностью не более 0,5°С.

В замороженных яичных продуктах с помощью сверла делают канал до центра упаковки, вставляют в него термометр и далее измеряют температуру.

Обработка результатов

Температура в центре жидких упакованных яичных продуктов должна быть для мороженых от минус 6 до минус 10°С, для охлажденных не более 6°С.

Определение растворимости яичных продуктов

Определение растворимости методом высушивания сухого остатка (основной метод)

Аппаратура по ГОСТ 25336

Подготовка к контролю

Навеску сухого яичного продукта массой около 5 г взвешивают и растирают в ступке с 5 см3 дистиллированной воды температурой 18 – 20°С, затем через воронку переносят в мерную колбу вместимостью 250 см3. Остаток порошка в ступке смывают дистиллированной водой в ту же мерную колбу. Колбу доливают до метки дистиллированной водой и перемешивают, не вспенивая ее содержимого. Весь раствор переносят в колбу вместимостью 500 см3. Содержимое колбы перемешивают в течение 25 мин на аппарате для встряхивания или 30 мин вручную.

Проведение контроля

Часть содержимого колбы после перемешивания центрифугируют в течение 20 мин при 1000 об/мин. Пипеткой отбирают 20 см3 центрифугата, переносят в бюксу, предварительно высушенную при температуре (105±2)°С, охлажденную и взвешенную. Бюксу с центрифугатом помещают в сушильный шкаф при температуре (105±2)°С. После выпаривания жидкости остаток сушат в течение 2 ч. после чего, охладив в эксикаторе, взвешивают. Затем бюксу снова помешают в сушильный шкаф при температуре (105±2)°С, сушат 1 ч. охлаждают в эксикаторе, взвешивают и повторяют так до тех пор, пока расхождение результатов двух параллельных взвешиваний не будет превышать 0,002 г.

Результаты взвешивания округляют до третьего десятичного знака.

Обработка результатов

Растворимость яичного порошка в пересчете на сухое вещество Х7, %, вычисляют по формуле

Х7 = · 100

где m1 – масса сухого остатка после высушивания 20 см3 центрифугата, г;

100 – коэффициент пересчета массы навески образца на сухое вещество, %;

250 – объем дистиллированной воды, в котором разведена навеска, см3;

100 – коэффициент пересчета в проценты;

20 – объем центрифугата, взятый для высушивания, см3;

m2 – масса навески яичного порошка, г;

Y – массовая доля сухих веществ, %.

Результат вычисления округляют до первого десятичного знака.

За результат анализа принимают среднее арифметическое значение (X7) результатов двух параллельных определений, абсолютное расхождение между которыми не превышает 0,5%. Допускаемая относительная суммарная погрешность результата анализа составляет ±3% при доверительной вероятности P = 0,95.

Определение растворимости по индексу растворимости (экспресс - метод)

Аппаратура по ГОСТ 25336

Подготовка к контролю

Взвешивают 5 г хлористого натрия и растворяют в 100 см3 дистиллированной воды.

Проведение контроля

В чистую сухую плоскодонную колбу вместимостью 250 см3 помешают навеску яичного порошка массой 5 г. Медленно добавляют 25 см3 раствора хлористого натрия 50 г/дм3 температурой (20±0,5)°С. Содержимое колбы взбалтывают на аппарате для встряхивания или вручную в течение 20 мин. После 5 мин покоя со дна колбы берут пипеткой 1-2 капли раствора и помешают в верхнюю измерительную камеру рефрактометра. Среднее арифметическое результатов трех отсчетов является показателем преломления исследуемого раствора.

Таким же образом па рефрактометре измеряют показатель преломления раствора хлористого натрия 50 г/дм3.

Обработка результатов

Индекс растворимости Х8 вычисляют по формуле

Х8 = (a – b) 1000;

где a – показатель преломления исследуемого раствора;

b – показатель преломления раствора хлористого натрия 50 г/дм3;

1000 – коэффициент пересчета на индекс растворимости.

Растворимость яичного порошка в процентах определяют по индексу растворимости в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Индекс растворимости | Растворимость | Индекс растворимости | Растворимость |
| 15161718192021 | 77,879,581,283,184,986,588,2 | 222324252627 | 90,191,793,595,397,098,8 |

Результат вычисления округляют до первого десятичного знака.

За результат анализа принимают среднее арифметическое значение (Х8) результатов двух параллельных определений, абсолютное расхождение между которыми не превышает 0,5 %. Допускаемая относительная суммарная погрешность результата анализа составляет г 3% при доверительной вероятности Р = 0,95.

Определение концентрации водородных ионов (рН)

Аппаратура по ГОСТ 25336

Подготовка к контролю

Приготовление раствора яичного белка

В металлическую бюксу (стеклянный стаканчик) помешают навеску яичного сухого белка массой 2,5 г, взвешивают, результат округляют до третьего десятичного знака. Навеску растирают в течение 3 – 5 мин в ступке с 5 см3 дистиллированной воды температурой 18 – 20°С, затем через воронку выливают в мерную колбу вместимостью 250 см3. Остаток продукта в бюксе и ступке смывают дистиллированной водой в ту же мерную колбу. Колбу доливают до метки дистиллированной водой, не вспенивая ее содержимого. Весь раствор переливают в мерную колбу вместимостью 500 см3. Закрыв колбу пробкой, ее содержимое перемешивают в течение 30 мин вручную или 25 мин на аппарате для встряхивания жидкости.

Электроды рН-метра хранят в условиях, предусмотренных нормативным документом по эксплуатации прибора.

Перед каждым проведением испытаний проверяют правильность показаний рН-метра по стандартным буферным растворам в соответствии с нормативным документом по эксплуатации прибора.

Перед каждым проведением испытания электроды тщательно промывают дистиллированной водой.

Проведение контроля

Жидкий яичный продукт или приготовленный раствор яичного белка в количестве от 15 до 20 см3 переносят в стакан, концы электродов погружают в раствор и снимают показания по шкале рН-метра согласно инструкции, прилагаемой к прибору.

Измерение рН повторяют два раза, каждый раз вынимая электроды из раствора и при измерении вновь погружая их в него.

Обработка результатов

Результат вычисления округляют до первого десятичного знака.

За результат анализа принимают среднее арифметическое значение результатов двух параллельных определений, абсолютное расхождение между которыми не превышает 0,1 единицы рН.

Методы микробиологического контроля

Аппаратура по ГОСТ 25336

Порядок подготовки к проведению контроля

Для проведения микробиологического контроля из объединенной пробы отбирают 100 см3 жидких (или 100 г сухих) яичных продуктов.

Подготовка проб к микробиологическому контролю

Для приготовления исходного разведения в колбу вместимостью 250 см3 вносят 10 см3 жидкого (или 10 г сухого) яичного продукта, отобранного из объединенной пробы, добавляют 90 см3 стерильной водопроводной волы или стерильного изотонического раствора. Смесь взбалтывают (или перемешивают) в течение 1 – 2 мин стерильной пипеткой. Получают исходное разведение (1:10).

Для приготовления серий последовательных разведений 1 см3 смеси исходного разведения переносят стерильной пипеткой в пробирку с 9 см3 стерильной жидкости (водопроводной воды или изотонического раствора) так, чтобы пипетка не касалась поверхности жидкости. Внесенную смесь тщательно перемешивают другой стерильной пипеткой путем наполнения и выталкивания содержимого не менее 10 раз; получают разведение 1:100.

Аналогичным способом готовят последующие разведения: до 1:1000 для сухих и до 1:10000 для жидких яичных продуктов.

При приготовлении разведений соблюдают условия, исключающие вторичное микробное загрязнение. Полученные разведения используют для посевов. Время с момента окончания приготовления последнего разведения до начала высева не должно превышать 20 мин.

Подготовка, мойка и стерилизация лабораторной посуды, инструментов и материалов

Лабораторную посуду моют в отдельном помещении, применяя щетки, ерши в сочетании с моющими растворами полужидкого мыла, мыльного раствора, стиральных порошков, разрешенных для мойки лабораторной посуды. Закупорившиеся каналы пипеток прочитают тонкой проволокой. Для устранения со стекла налета белого цвета, посуду помешают в 5 – 10 %-ный раствор соляной кислоты на 30 – 40 мин. После мытья посуду прополаскивают водопроводной водой и дважды дистиллированной.

Вымытую посуду не вытирают, а сушат при комнатной температуре или горячим воздухом в сушильном шкафу при температуре (103±2)°С. Флаконы, пробирки, колбы, бутыли закрывают ватно-марлевыми пробками, поверх которых надевают бумажные колпачки и обвязывают шпагатом. Чашки Петри по 3 – 6 шт. заворачивают в плотную оберточную бумагу, пергамент, подпергаме1ГТ. В верхнюю часть градуированных и пастеровских пипеток вставляют кусочек ваты. Затем их заворачивают в бумагу; и последнюю надписывают, указывая объем завернутых пипеток.

Лабораторную посуду стерилизуют сухим жаром при температуре (160±3)°С в течение (150±5) мин или в автоклаве при температуре (121±1)°С в течение 20 – 30 мин.

Приготовление питательных сред, красок и реактивов

Мясная вода

Охлажденную говядину или конину освобождают от костей, сухожилий, жира, пропускают через мясорубку. 1 кг полученного фарша заливают двух- или четырехкратным количеством водопроводной воды (по массе), нагревают и кипятят в течение полутора часов, постоянно помешивая и удаляя накипь. После кипячения мясную воду остужают, удаляют жир. Жидкость фильтруют через вату или полотно, потом через фильтровальную бумагу до полной прозрачности. Фильтрат измеряют и доливают до первоначального объема кипяченой водопроводной водой, затем разливают по бутылям и стерилизуют при температуре (121±1)°С в течение 30 мин.

Мясо-пептонный бульон

К 1 дм3 мясной воды добавляют 10 г пептона, 5 г хлористого натрия и 100 см3 дистиллированной воды (на выкипание): кипятят до растворения пептона. В горячий бульон добавляют 10 %-ный раствор гидрата окиси натрия и устанавливают рН (7,4 ± 0,2), после чего бульон кипятят ещё раз в течение 15 мин и фильтруют через увлажненный дистиллированной водой складчатый бумажный фильтр. Профильтрованный бульон должен быть совершенно прозрачным, соломенно-желтого цвета. Бульон разливают по колбам, пробиркам и стерилизуют при температуре (121±1)°С в течение 20 мин.

Мясо-пептонный агар

К приготовленному мясо-пептонному бульону добавляют агар-агар: 2 г для приготовления полужидкого или 20 г – для приготовления плотного мясо-пептонного агара. Смесь кипятят на слабом огне при постоянном помешивании до латного растворения агара.

Приготовленный мясо-пептонный агар разливают в пробирки или в колбы и стерилизуют в автоклаве при температуре (121 ± 1)°С в течение 20 мин.

Пептонная вода

К 1 дм3 дистиллированной воды прибавляют 10 г пептона и 5 г хлористого натрия, устанавливают рН (7,4 ± 0,2), кипятят таким образом, чтобы после кипячения он находился в ранее установленных пределах, фильтруют через бумажный фильтр до полной прозрачности и стерилизуют при температуре (121±1)°С в течение 30 мин.

Изотопический раствор хлористого натрия

8,5 г хлористого (хлорида) натрия растворяют в 1 дм3 дистиллированной воды. Раствор доводят до кипения, охлаждают, фильтруют через бумажный фильтр, разливают в колбы или пробирки и стерилизуют при температуре (121±1)°С в течение 20 мин.

Среда Кесслер (с лактозой)

10 г пептона, 50 см3 натуральной стерильной или 5 г сухой говяжьей желчи добавляют к 1 дм3 водопроводной воды, тщательно перемешивают, кипятят в течение 20 – 30 мин, фильтруют через ватный фильтр, добавляют 2,5 г лактозы и доводят объем дистиллированной водой до 1 дм3. Устанавливают рН (7,5± 0,1), добавляют 2 см3 1 %-ного водного раствора кристаллического фиолетового или генциан фиолетового. Среду разливают в пробирки с поплавками по 5 см3 и стерилизуют при температуре (112±1)°С 15 мин. Среда имеет фиолетовый цвет.

Среда Хейфеца с лактозой

В колбу вместимостью 1 дм3 вносят 10 г пептона, 5 г лактозы, 5 г хлористого натрия и индикаторы: 1 см3 5 %-ного спиртового раствора розоловой кислоты и 2,5 см3 0,1 %-ного водного раствора метиленового синего (голубого), заливают 1 дм3 водопроводной воды и нагревают до кипения. Устанавливают рН 7,4 – 7,6. Среду разливают по 10 см3 в стерильные пробирки с поплавками. Стерилизуют при температуре (112±1)°С в течение 20 мин.

Приготовление индикаторов

0,5 г порошка розоловой кислоты всыпают во флакон с притертой пробкой и заливают 10 см3 этилового ректификованного спирта с массовой долей 96%. Через 24 ч раствор готов к употреблению. Раствором можно пользоваться в течение месяца.

0,1 г метиленового синего (голубого) заливают 100 см3 дистиллированной воды, ставят на сутки в термостат при температуре (37±0,5)°С. Срок пользования водного раствора метиленового синего (голубого) не ограничен.

Индикатор Андреде

0,5 г кислого фуксина растворяют в 16,4 см3 1 н. раствора гидрата окиси натрия, прибавляют 100 см3 дистиллированной воды, настаивают 24 ч при температуре (37±1)°С, стерилизуют кипячением в течение 5 мин. Приготовленный таким образом индикатор имеет соломенно-желтый цвет. При смешении рН в кислую сторону индикатор Андреде приобретает ярко-малиновую окраску. Индикатор сохраняют во флаконах темного стекла с притертой пробкой.

Индикатор бромтимоловый синий

0,4 г бромти молевого синего растворяют в 40 см3 дистиллированной воды, нагревая ее до кипения. После этого к раствору прибавляют 6,4 см3 децинормального раствора гидрата окиси натрия, в результате чего жидкость приобретает зеленоватый цвет, и доливают дистиллированной водой до 100 см3. Приготовленный таким образом индикатор может сохраняться в темном месте в склянке с притертой пробкой в течение длительного времени.

Среды Гисса с углеводами

К 1 дм3 дистиллированной воды прибавляют 10 г пептона, 5 г хлористого (хлорида) натрия и нагревают до растворения в течение нескольких минут, затем фильтруют через бумажный фильтр до тех пор, пока раствор не станет совершенно прозрачным. Устанавливают рН (7,2 ± 0,2), прибавляют 10 г одного из необходимых видов углеводов (лактозы, глюкозы, сахарозы, маннита и мальтозы), а затем индикатор Андреде в количестве 10 см3 или 1 см3 1,6 %-ного раствора бромтимолового синего на 1 дм3 среды.

Готовую среду разливают по 5 см3 в пробирки, заранее простерилизованные вместе с пробирками и поплавками, расположенными запаянным конном кверху; стерилизуют при температуре (112±1)°С в течение 20 мин. Во время стерилизации поплавки заполняются доверху питательной средой. Среды Гисса с индикатором Андреде имеют соломенно-желтый цвет, с индикатором бромтимоловым синим – болотно-зеленый.

Среда с углеводом (маннитом иди мальтозой) и феноловым красным

К 1 дм3 стерильного питательного агара добавляют 52 см3 1,6 %-ного водного раствора фенолового красного и 10 г углеводов (маннита или мальтозы). Предварительно углеводы растворяют в небольшом объеме стерильной дистиллированной волы.

Готовят 1,6 %-ный водный раствор фенолового красного, для чего в 100 см3 стерильной дистиллированной воды растворяют 1,6 г индикатора,

К расплавленному и охлажденному до (80±2)°С стерильному питательному агару добавляют углеводы (маннит или мальтозу) и индикатор феноловый красный, смесь перемешивают, при необходимости еще раз расплавляют готовую среду, разливают в стерильные чашки Петри и подсушивают. Среда пурпурно-красного цвета. Среду готовят с соблюдением стерильности.

Среда Ресселя

К 1 дм3 2,0 %-ного питательного или мясо-пептонного агара (рН 7,2) прибавляют 10 г лактозы, 1 г глюкозы и 10 см3 индикатора Андреде. Среду разливают в пробирки в количестве 5 – 6 см3, стерилизуют в автоклаве при (112±1)°С в течение 20 мин и скашивают так, чтобы на 2 – 3 см от дна пробирки агар оставался в виде столбика. Готовая среда бледно-розового цвета.

Среда Кауфмана

Колбу, содержащую 4,5 г мела, стерилизуют сухим жаром, наливают в нее 90 см3 мясо-пептониого бульона и стерилизуют при (121±1)°С 30 мин. Перед посевом в асептических условиях в колбу добавляют 2 см3 раствора Люголя, 10 см3 50 %-ного раствора серноватистокислого натрия (тиосульфата), 5 см3 стерильной желчи и 1 см3 водного раствора бриллиантового зеленого в соотношении 1:1000. Смесь тщательно взбалтывают.

Раствор бриллиантового зеленого

1 г бриллиантового зеленого растворяют 100 см3 спирта ректификата с массовой долей 96 % и настаивают в течение 24 ч. К 10 см3 полученного 1 %-ного спиртового раствора доливают до 100 см3 дистиллированной волы, тщательно взбалтывают. Полученный водный раствор бриллиантовой зелени в соотношении 1:1000.

Желчь

Отобранную асептически желчь крупного рогатого скота прогревают на кипящей водяной бане в течение 1 ч. После отстаивания фильтруют и разливают по колбам, стерилизуют текучим паром три дня подряд по 20 мин или однократно в автоклаве при температуре (112±1)°С. Можно использовать сухую желчь, при этом 1 г сухой желчи соответствует 10 м3 натуральной желчи.

Раствор Люголя для приготовления среды Кауфмана

25 г йодида калия растворяют в 5 – 10 см3 дистиллированной воды, прибавляют 20 г кристаллического йода, оставляют на несколько часов до полного его растворения, затем приливают остальное количество – до 100 см3 дистиллированной воды.

Раствор серноватистокислого натрия (тиосульфата, гипосульфита)

50 г химически чистого кристаллического серноватистокислого натрия (тиосульфата, гипосульфита) доливают до 100 см3 дистиллированной водой, стерилизуют кипячением в течение 30 мин.

Селенитовая среда Лейфсона

Для приготовления среды готовят два раствора: А и Б.

Раствор А состоит из 5 г пептона, 7 г безводного двузамещенного фосфорнокислого натрия (гидрофосфата), 3 г однозамещенного фосфорнокислого натрия (дигидрофосфата), 4 г химически чистой лактозы, 1 дм3 дистиллированной воды, рН (7,0±0,1). Компоненты смешивают, разливают в стерильную посуду по 225 см3 и стерилизуют текучим паром по 30 мин или при (112 ± 1)°С в течение 30 мин.

В раствор Б входит 10 %-ный раствор кислого селенистокислого натрия, приготовленного на стерильной дистиллированной воде (готовят перед употреблением).

Перед начатом работа к 225 см3 раствора А стерильно добавляют 9 см3 раствора Б.

Магниевая (хлористо-магниевая) среда

Среда состоит из трех растворов.

Раствор I: пептон – 4,2 г, натрия хлорид – 7,15 г, калия дигидрофосфат 1,48 г, дрожжевой диализат – 9 см3 (производство ИЭИМ АМН им. Н.Ф. Гамалея), вода дистиллированная – 890 см3.

Раствор II: магния хлорид – 35,7 г, вода дистиллированная – 90 см3.

Раствор III: бриллиантовый зеленый 0,5 %-ный, водный раствор – 0,9 см3.

Все три приготовленных раствора смешивают, разливают в колбы, флаконы, пробирки. Стерилизуют при (112±1)°С 30 мин.

При отсутствии дрожжевого диализата (производство ИЭИМ АМН им. Н.Ф. Гамалея) допускается замена его дрожжевым экстрактом.

Среда Крумвиде-Олькеницкого (трехсахарный агар с мочевиной)

Агар питательный сухой – 25 г, лактоза – 10 г, сахароза – 10 г, глюкоза 1 г, аммоний-железо (III) сульфат (соль Мора) (FeSO4 (NH4)2O·6Н2O) – 0,2 г, натрия тиосульфат (гипосульфит, серноватистокислый натрий) – 0,3 г, мочевина – 10 г, феноловый красный 0,4 %-ный водный раствор – 4 см3, вода дистиллированная – 1 дм3.

Соли предварительно растворяют в небольшом объеме дистиллированной воды. Углеводы и мочевину также растворяют в небольших объемах воды при подогревании на водяной бане. Сухой питательный агар расплавляют в оставшемся объеме воды при нагревании и помешивании. Затем все ингредиенты соединяют, перемешивают с расплавленным агаром, фильтруют через марлевый фильтр, устанавливают рН (7,3±0,1), добавляют индикатор и разливают в стеклянные пробирки по 6 7 см3.Среду стерилизуют при температуре (112±1)°С в течение 20 мин, скашивают, оставляя столбик 2 – 2,5 см. Готовая среда бледно-розового цвета. Среду хранят при комнатной температуре не более 7 сут.

Дрожжевой экстракт

100 г измельченных прессованных дрожжей заливают 1 дм3 дистиллированной воды, кипятят при постоянном перемешивании до тех пор, пока не сойдет пена, и помешают па 24 ч при (5±1)°С в холодильник. Затем эмульсию фильтруют через вату и фильтрат стерилизуют 20 мин при (121±1)°С.

5 см3 жидкого дрожжевого экстракта равноценны 1 г дрожжевого экстракта в порошке.

Солевой бульон

1 дм3 мясо-пептонного бульона и 6,5 г хлористого натрия смешивают в колбе вместимостью 2 дм3,разливают в пробирки по 10 см3. Стерилизуют (20±1) мин в автоклаве при температуре (121±1)°С. Хранят не более 28 сут при температуре (4±1)°С.

Желточно-солевой агар

К приготовленному 1 дм3 солевого бульона добавляют 20 г питательного агара, расплавляют на водяной бане, при необходимости фильтруют через ватно-марлевый фильтр, разливают мерным цилиндром по 100 см3 в колбы вместимостью 250 см3 и стерилизуют при (121±1)°С в течение 30 мин. Получают солевой агар. Вместо солевого бульона можно использовать, как основу, сухой питательный агар, мясо-пептонный бульон, бульон Хотгингера, добавляя 65 г хлористого натрия.

Для приготовления желточной эмульсии на дно стерильной чашки Петри помещают куриное яйцо, тщательно протирают его ватой, смоченной этиловым спиртом, и обжигают. Стерильным пинцетом пробивают с двух противоположных сторон яйца два отверстия, через одно из этих отверстий из яйца полностью удаляют белок, а затем, несколько увеличив отверстие, выливают желток в стерильную колбу вместимостью 200 см3. К желтку постепенно добавляют (частями по 20–30 см3) 200 см3 стерильного изотонического раствора, содержимое тщательно встряхивают до получения гомогенной массы.

Для приготовления желточно-солевого агара на 1 дм3 стерильного расплавленного и остуженного до (45±1)°С солевого агара добавляют 200 см3 желточной эмульсии, после полного размешивания желточно-солевой агар разливают в стерильные чашки Петри по 20–25 см3 и хранят в холодильнике до 5–7 сут.

Приготовление реактива Эрлиха

В 50 см3 этилового спирта с массовой долей 96% растворяют 4 г парадиметиламидобензальдегида, затем медленно добавляют 50 см3 концентрированной соляной кислоты. Реактив хранят в склянке из темного стекла при температуре 4–8°С.

Бумага индикаторная для обнаружения индола

Листы фильтровальной бумаги и обильно смачивают горячим насыщенным (12%) раствором щавелевой кислоты, высушивают при температуре (23±2)°С, затем нарезают полосками шириной 0,2–0,4 мм, длиной 5 – 6 см и хранят в банках темного стекла под пробками.

Карболовый раствор кристаллического фиолетового или генциан фиолетового

1г кристаллического фиолетового или генциан фиолетового растирают в фарфоровой ступке с 2 г кристаллической карболовой кислоты (фенола). Во время растирания небольшими порциями приливают 10 см3 этилового спирта с массовой долей 96%. Раствор фильтруют через влажный бумажный фильтр. Растворы генциан фиолетового или кристаллического фиолетового нестойки, длительному хранению не подлежат.

Красящие бумажки с кристаллическим фиолетовым или генциан фиолетовым для окраски по Граму, в модификации Синева

Кристаллического фиолетового или генциан фиолетового – 1 г, спирта этилового с массовой долей 96% – 100 см3, глицерина – 5 см3 смешивают, наливают в лоток или глубокую тарелку. Бумаг нарезают в виде полосок шириной 2 – 2,5 см и длиной 30 – 50 см. Полоску погружают на несколько секунд в краситель так, чтобы смачивались обе ее поверхности. Окрашенные полоски вынимают пинцетом, дают красителю стечь и подвешивают на веревке для высушивания. Бумагу сушат в термостате при температуре (37±1)°С. Высушенные полоски бумаги разрезают на кусочки размером 2˟2 или 2˟4,5 см.

Раствор Люголя для окраски мазков по Граму

2 г йодида калия растворяют в 10 см3 дистиллированной воды, прибавляют 1 г кристаллического йода, оставляют на несколько часов до полного растворения йода, после чего доливают 290 см3 дистиллированной воды. Раствор хранят в химической посуде из темного стекла.

Фуксин Циля – карболовый раствор

1 г порошка фуксина растирают в ступке с 5 г кристаллической карболовой кислоты и 0,5 см3 (несколько капель) глицерина. Во время растирания небольшими порциями прибавляют 10 см3 этилового спирта с массовой долей 96%. После того, как смесь полностью разотрется, прибавляют при постоянном помешивании 100 см3 дистиллированной воды, выдерживают 2 сут, после чего фильтруют. Фуксин Циля стойкий, хранится долгое время во флаконе из темного стекла с притертой пробкой.

Фуксин Пфейфера, спирто-водный раствор

К 1 части карболового раствора фуксина Циля приливают 9 частей дистиллированной воды. Раствор очень нестойкий, поэтому его готовят в необходимых количествах непосредственно перед использованием.

Сухие среды: питательный агар, висмут-сульфитный агар, Гисса, дрожжевой экстракт, Кесслер. желчь крупного рогатого скота, мясо-пептонный бульон, Плоскирева, селенитовую, Хейфеца, агар Эндо, агар Клиглера готовят по прописи, указанной на этикетке.

Приготовление мазков по методу Грома

Приготовление мазков из культуры в агаризованной среде

На середину чистого обезжиренного предметного стекла стерильной пипеткой или петлей наносят небольшую каплю стерильного изотонического раствора или водопроводной воды. Затем, соблюдая правила асептики, петлей с плотной питательной средой из пробирки или чашки берут испытуемую колонию. Часть ее погружают в каплю, слегка растирая в ней, а остаток в петле сжигают на пламени горелки. Остуженной петлей сначала краем, а потом всей плоскостью петли равномерными круговыми движениями распределяют каплю на площади, составляющей примерно 1/3 предметного стекла.

При приготовлении препарата из культуры в жидкой питательной среде бактериологической петлей или пастеровской пипеткой берут каплю культуры и, поместив ее на середину сухого чистого стекла, равномерно распределяют ее в форме мазка. Петлю тотчас же обжигают на пламени горелки, а пастеровскую пипетку погружают в дезинфицирующий раствор.

Приготовленные мазки высушивают при комнатной температуре на воздухе.

Высушенные мазки фиксируют, для чего препарат берут пинцетом за край стекла мазком вверх и несколько раз проводят его через пламя горелки.

Окраска мазков

На предварительно фиксированный пламенем мазок кладут полоску фильтровальной бумаги, пропитанной кристаллическим фиолетовым или генциан фиолетовым, и на последнюю наливают дистиллированную воду так, чтобы бумажка полностью смочилась краской. Прокрашивание длится 1–2 мни.

Фильтровальную бумажку снимают пинцетом, сливают избыток красителя и, не промывая препарата водой, наливают на него раствор Люголя на 1–2 мин до почернения мазка.

Раствор Люголя сливают, предметное стекаю для обесцвечивания мазка погружают несколько раз в стаканчик с этиловым спиртом с массовой долей 96%. Процесс обесцвечивания считается завершенным, когда от мазка перестают отделяться окрашенные в фиолетовый цвет струйки жидкости. Мазок можно обесцвечивать и таким способом: на препарат начинают этиловый ректификованный спирт с массовой долей 96% на 30 – 60 с, при этом препарат покачивают и доливают спирт.

Препарат тщательно промывают водопроводной водой и докрашивают спиртоводным раствором фуксина (Пфейфера) или 1 %-ным водным раствором нейтрального красного в течение 1–2 мин. Краску сливают, мазок промывают водопроводной водой, сушат на воздухе или фильтровальной бумагой и микроскопируют. При этом учитывают морфологические особенности изучаемых бактерий и их отношение к окраске: грамположительные бактерии окрашиваются основной краской в темно-фиолетовый цвет, грамотрицательные, воспринимая дополнительную окраску, приобретают ярко-розовый цвет.

Порядок проведения контроля

Метод определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов

Метод основан на подсчете всех колоний мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, вырастающих на плотном питательном агаре, и пересчете их количества на 1 г сухого (1 см3 жидкого) яичного продукта.

Проведение контроля

По 1 см3 исследуемого продукта из приготовленных разведений, высевают параллельно в две чашки Петри для каждого разведения. При посеве крышку чашки Петри слегка приоткрывают, и посевной материал вносят на дно чашки. Не позже чем через 15 мин после внесения исследуемого материала в чашки его заливают 15 – 20 см3 предварительно расплавленного и охлажденного до (45±1)°С питательного или мясо-пептонного агара. Чашки с посевами, залитыми питательной средой, осторожно вращают, чтобы посевной материал равномерно распределился по всей питательной среде. Затем чашки с посевами оставляют на горизонтальной поверхности до полного застывания питательной среды. Чашки с посевами, перевернутые вверх дном, инкубируют в термостате при температуре (30±1)°С в течение (72±3) ч.

Обработка результатов

Результаты оценивают по каждой пробе отдельно.

Подсчет микроорганизмов

Для подсчета количества микроорганизмов учитывают все выросшие колонии, отмечая стеклографом по дну чашки. Подсчет колониеобразующих единиц (КОЕ) проводят невооруженным глазом или с помощью лупы, или с помощью специально предназначенного для подсчета колоний прибора.

Подсчет проводят в посевах того разведения, количество колоний в котором в пределах 30 – 300. По результатам подсчета вычисляют среднее арифметическое значение числа колоний из всех посевов одного разведения.

Если 30 – 300 колоний в посевах не одного, а двух следующих друг за другом разведений, то подсчитывают и вычисляют среднее арифметическое количество микроорганизмов в каждом из этих разведений отдельно. Если полученные результаты отличаются друг от друга более чем в 2 раза, то оценку проводят по результатам посева наибольшего разведения.

Полученные результаты округляют следующим образом:

если инкубированные чашки не содержат колоний, то результат выражают так: меньше чем 1,0˟10 микроорганизмов в 1 см3 или 1 г продукта;

если в чашках с разведением 1:10 выросло меньше чем 30 колоний, то результат выражают так: меньше чем 3,0˟10;

если число выросших колоний меньше 100, его округляют до ближайшего числа, кратного 5;

если число больше 100 и его последняя цифра 5, его округляют до ближайшего числа, кратного 20;

если число больше 100 и его последняя цифра не 5, его округляют до ближайшего числа, кратного 10.

Количество микроорганизмов КОЕ Х в 1 г или в 1 см3 яичных продуктов вычисляют по формуле

Х = ,

где а – округленное среднее арифметическое чисто колоний на чашках;

V – объем посевного материала, внесенного в чашку, см3;

n – степень десятикратного разведения продукта.

Результаты исследований записывают следующим образом: количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов 1.0х 10 КОЕ/г (см3) и т.д. до 9,9 ж 10 КОЕ/г (см3) продукта.

Метод определения бактерии группы кишечных палочек

Метод основан на способности бактерий группы кишечных палочек ферментировать лактозу с образованием кислоты и газа.

Проведение контроля

По 1 см3 из разведений сухих или жидких яичных продуктов, вносят в пробирки со средой Кесслер или Хейфеца. Посевы инкубируют при температуре (37±1)°С в течение (24±1) ч. Из пробирок с признаками роста (изменение цвета среды, помутнение, газообразование) делают высев на среду Эндо. Посевы инкубируют при температуре (37±1)°С в течение (24±1) ч. Затем посевы просматривают и отмечают рост колоний, характерных для бактерий группы кишечных палочек (плоские пли слегка выпуклые, или с валиком, красные с различной интенсивностью окраски, розовые, бледно-розовые с металлическим или без металлического блеска). Из не менее чем трех характерных колоний готовят препараты, окрашивают по Граму и микроскопируют.

Обработка результатов

Результаты оценивают по каждой пробе отдельно.

Обнаружение на среде Эндо характерного роста колоний, наличие в мазках из этих колоний грамотрицательных палочек, сбраживающих лактозу с образованием кислоты и газа при температуре (37± 1)°С, указывают на выявление в продукте бактерий группы кишечных палочек.

Результат записывают как «не обнаружены» или «обнаружены» бактерии группы кишечных палочек в 0,1 см3 жидких или в 0,1 г сухих яичных продуктов.

Метод выявления бактерий рода Salmonellae

Метод основан на использовании сред обогощения с последующим выделением сальмонелл на дифференциально-диагностических средах, а также на изучении культурно-морфологических, биохимических и серологических свойств культур.

Проведение анализа

25 г сухих или 25 см3 жидких яичных продуктов из средней пробы с соблюдением стерильности вносят в колбу, содержащую 225 см3 одной из сред обогащения (Кауфмана, магниевой или селенитовой), встряхивают и инкубируют при температуре (37± 1)°С в течение 16 – 20 ч. Затем проводят высев бактериологической петлей (диаметр 0,4 – 0,5 мм) из сред обогащения в чашки Петри с висмут-сульфитным агаром или средой Плоскирева, или агаром Левина, растирая шпателем. Чашки с посевом инкубируют при температуре (37± 1)°С. Учет результатов проводят на висмут-сульфитном агаре через 48 ч, на среде Плоскирева и Левина через 18 – 24 ч. Сальмонеллы на висмут-сульфитномагаре образуют чёрные колонии с характерным металлическим блеском, при этом наблюдается прокрашивание в чёрный цвет участка среды под колонией и нежные светло-зеленые колонии. На средах Плоскирева и Эндо колонии сальмонелл прозрачные, на среде Левина голубоватые. При отсутствии типичных или подозрительных колоний или при наличии слабого роста микробов на плотных дифференциальных средах чашки с посевами повторно инкубируют при температуре (37± 1)°С в течение 20 -24 ч. Затем снова определяют присутствие колоний сальмонелл. При обнаружении подозрительных колоний продолжают исследование. В противном случае работу с посевами прекращают.

При наличии подозрительных типичных, характерных для сальмонелл колоний, из них берут не менее 3 колоний. Если имеется на одной чашке менее 3 типичных колоний, то берут все выросшие подозрительные колонии для пересева в пробирки: со скошенным питательным или мясо-пептонным бульоном, с пептонной водой и на одну из дифференциальных сред Ресселя, Крумвиде-Олькенйцкого, Клигера.

Среды Ресселя, Клигера засеивают сначала штрихом на скошенную поверхность, а затем уколом в глубину столбика.

Посевы инкубируют при температуре (37±1)°С в течение 24±1) ч.

Выросшие культуры с поверхности скошенного агара используют для постановки реакции аггютинации и приготовления мазков. Мазки окрашивают по Грамму и микроскопируют. Сальмонеллы – отрицательные палочки. Посевы на мясо-пептидном бульоне и пептонной воде используют для определения способности выделенных культур образовывать сероводород и индол.

Подтверждение наличия сальмонелл в продукт даёт рост на средах Ресселя, Крумвиде-Олькеницкого, Клиглера.

На срелах Ресселя, Крумвиде-Олькеницкого, Клиглера оценивают окраску и газообразование. При росте сальмонелл в средах Ресселя, Крумвиде-Олькеницкого, Клиглера в малиновый цвет окрашивается столбик (за счет расщепления глюкозы), скошенная часть среды остается бледно-розовой при отсутствии расщепления лактозы, сахарозы или обоих сахаров. Газообразование устанавливают по трещинам и разрывам столбиков агара. На средах Крумвиде-Олькеницкого, Клиглера образование сероводорода обнаруживают на основании почернения среды (от тёмной линии по месту протокола среды до разлитого почернения всего столбика). Расщепление мочевины выявляется по восстановлению первоначального цвета (бледно-розового) столбика среды.

Сальмонеллы мочевину не разлагают, сероводород образуют.

При необходимости более полной биохимической характеристики культуры пересеивают на цветные среды Гисса с углеводами («короткий пестрый ряд» с глюкозой, лактозой, сахарозой, маннитом и мальтозой) и определяют их способность образовывать индол и сероводород.

С этой целью суточную культуру, взятую со скошенного питательного или мясо-пептонного агара, растирают в 1,0 см3 физиологического раствора. Затем по 2 капли (0,2 см3) взвеси вносят пастеровской пипеткой в среды Гисса, пептонную воду или мясо-пептонный бульон. Питательные среды с посевами инкубируют при температуре (37±1)°С.

На средах Гисса через 24 ч термостатирования учитывают кислотообразование (среды приобретают розово-красный цвет) и газообразование (наличие пузырьков в поплавках).

Сальмонеллы не ферментируют лактозу и сахарозу, ферментируют глюкозу с образованием кислоты и газа.

Для обнаружения индола в пробирку с мясо-пептонным бульоном или пептонной водой сразу же после посева испытуемой культуры помещают полоску фильтровальной бумаги, смоченную насыщенным водным раствором щавелевой кислоты. Бумажку помешают таким образом, чтобы она удерживалась пробкой, но не прикасалась к среде. При наличии индола через 1 – 3 дня инкубирования при температуре (37±1)°С нижняя часть бумажки окрашивается в розовый цвет, хорошо заметный в проходящем свете. Индол можно определить и другим способом: в пробирку с суточной бульонной культурой осторожно по стенке добавляют 5 – 10 капель реактива Эрлиха. Перед добавлением реактива к бульону можно ввести 2 см3 этилового эфира. При наличии индола не позднее чем через 5 мин в пограничном слое образуется ярко-красное кольцо. Сальмонеллы индола не образуют.

Принадлежность выделенных культур к роду сальмонелл определяется реакцией агглютинации на стекле с поливалентной адсорбированной сальмонеллезной сывороткой.

С этой целью на предметное стекло помешают каплю изотонического раствора хлористого натрия и рядом каплю поливалентной агглютинирующей сальмонеллезной сыворотки. Затем в каждую из приготовленных капель, начиная с изотонического раствора, вносят петлей часть анализируемой колонии, равномерно растирают и покачивают предметным стеклом в течение 30–60 с. Помещают стекло на темный фон и рассматривают с помощью увеличительного стекла. При положительной реакции агглютинации через 0,5–2,0 мин в капле сыворотки образуются хлопья, жидкость просветляется.

В капле с изотоническим раствором остается равномерное помутнение.

Обработка результатов

Результаты оценивают по каждой пробе отдельно.

Штаммы, дающие типичные биохимические изменения и положительные серологические реакции с поливалентной агглютинирующей сальмонеллезной сывороткой, относят к сальмонеллам.

Для видовой идентификации подозрительных на сальмонеллы культур их отправляют в специализированные лаборатории.

Метод определения бактерии рода Proteus

Метод основан па высеве определенного количества продукта в конденсационную воду свежескошенного агара, способности бактерий рода Proteus давать ползучий, опережающий другие виды бактерий рост и образовывать сероводород.

Проведение контроля

1 см3 жидких яичных продуктов или 1 см3 из разведений 1:10 сухих яичных продуктов, вносят в конденсационную воду пробирок со свежескошенным питательным или мясо-пептонным агаром, не прикасаясь к скошенной поверхности среды. Посевы инкубируют в термостате при температуре (37±1)°С в течение 24 ч.

При учете посевов обращают внимание на образование ползучего муарообразного налета с голубоватым оттенком на скошенном агаре, поднимающегося из конденсационной жидкости вверх по поверхности среды и издающего резкий гнилостный запах. При появлении характерного роста микробов рода Proteus готовят мазки, окрашивают их по Граму, микроскопируют. Бактерии рода Proteus – неспорообразующие грамотрицательные палочки.

Для определения способности образовывать сероводород подозрительные культуры с агара высевают методом укола в столбик и штрихами по скошенной поверхности одной из сред: Крумвиде-Олькеницко или Клиглера. Посевы термосгатнруют при температуре (37±1)°С в течение (24±1) ч. При образовании сероводорода столбик среды чернеет. Бактерии рода Proteus образуют сероводород, при этом в столбике среды появляется газ, что указывает на ферментацию глюкозы.

Обработка результатов

Результаты оценивают по каждой пробе отдельно.

Наличие характерного роста в виде тонкого муарообразного налета, поднимающегося вверх от конденсата на свежескошенном агаре, резкого гнилостного запаха, неспорообразующих грамотрицательных палочек в мазках, образующих сероводород, указывает на присутствие бактерий рода Proteus в 1 см3 жидких и в 0,1 г сухих яичных продуктов.

Метод выявления бактерии рода Staphylococcus aureus

Метол основан на высеве определенного количества продукта или его разведений в селективные питательные среды, способности стафилококков расти на средах с повышенным содержанием хлористого натрия, коагулировать плазму крови кролика и образовывать кислоту из маннита и мальтозы в аэробных условиях.

Проведение контроля

Сухие яичные продукты в количестве 1 г, жидкие – 1 см3 высевают в пробирки, содержащие по 9 см3 солевого бульона.

Через 24 ч инкубирования при температуре (37±1)°С из солевого бульона проводят пересев бактериологической петлей на чашки Петри с подсушенным желточно-солевым агаром. Чашки с посевами инкубируют при температуре (37±1)°С в течение 18–24 ч.

Для лучшего выявления пигментов после суточной инкубации чашки с посевами выдерживают на свету при комнатной температуре 18–24 ч.

На желточно-солевом агаре колонии Staphylococcus aureus имеют форму выпуклых дисков диаметром 2 – 4 мм желтого, белого, кремового, лимонного, золотистого цветов с ровными краями, вокруг колоний образуется радужное кольцо.

Из характерных колоний, подозрительных на Staphylococcus aureus, готовят мазки, окрашивают по Граму и микроскопируют. Колонии грамположительных мелких кокков, гроздевидно расположенные в мазке, бактериологической петлей отсевают в чашки Петри с питательным или мясо-пептонным агаром. Посевы инкубируют при температуре (37±1)°С в течение 18 – 24 ч.

Из выросших на агаре подозрительных на Staphylococcus aureus колоний после проверки мазков на чистоту культуры под микроскопом ставят реакцию плазмокоагуляцин. Для этого в две пробирки помещают по 0,5 см3 разведенной кроличьей плазмы. В одну пробирку вносят петлей исследуемую суточную агаровую культуру, другую пробирку оставляют незасеянной. Пробирки помещают в термостат при температуре (37±1)°С. Учет результатов проводят через 2 – 4 ч и пробирки оставляют до утра при комнатной температуре для окончательного учета. Пробирки следует просматривать осторожно, чтобы не разрушить образовывающийся сгусток.

При учете реакции плазмокоагуляции могут наблюдаться три степени активности фермента коагулазы:

++++ – сгусток плотный, при наклоне пробирки неподвижен;

+++ – сгусток, имеющий небольшой отсек, при наклоне пробирки подвижен, плотная коагуляция плазмы;

++ – сгусток в виде взвешенного мешочка, неполная коагуляция плазмы с образованием подвижного сгустка в центре плазмы.

Все три варианта являются положительным результатом.

Подозрительные на Staphylococcus aureus колонии, выросшие на желточно-солевом агаре, бактериологической петлей пересевают в чашки Петри, содержащие агаризованную среду с маннитом (или мальтозой) и индикатором феноловым красным. Посевы термостатируют при температуре (37±1)°С в течение (24±1) ч. При положительной реакции вокруг колонии наблюдается желтое окрашивание среды, четко контрастирующее с пурпурно-красным фоном.

Обработка результатов

Результаты оценивают по каждой пробе отдельно.

Наличие грамположительных гроздевидно расположенных мелких кокков в мазках из характерных колоний на желточно-солевом агаре, положительная реакция плазмокоагуляиии. ферментация маннита и мальтозы с образованием кислоты свидетельствуют о выявлении в 1 г или в 1 см3 яичных продуктов Staphylococcus aureus.

яичный продукт качество

1. Показатели безопасности

Содержание токсичных элементов в яйцах, яичном порошке и мороженных яичных продуктов не должно превышать допустимые уровни Санитарно-Эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.3.2.2401-08.

Таблица 5 - Показатели безопасности

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Индекс, группа продуктов | Показатели | Допустимые уровни, мг/кг, не более | Примечание |
| Яйца и жидкие яичные продукты (меланж, белок, желток) | Диоксины\* | 0,000003 | яйца куриные и продукты из них (пересчёте на жир) |
| Яичные продукты сухие (яичный порошок, белок, желток) | Диоксины\* | 0,000003 |  |

\* Максимальный уровень не относится к продуктам, содержащим менее 1% жира.

Содержание токсичных элементов, антибиотиков, пестицидов и микробиологические показатели не должны превышать допустимые уровни (таблицы 6,7).

Таблица 6. Допустимые уровни содержания токсичных элементов, антибиотиков, пестицидов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели  | Допустимые уровни, мг/кг, не более | Примечания |
| Яйца и продукты их пере-работки | Яичный порошок |  |
| Токсичные элементы: |  |  |  |
| Ртуть | 0,02 | 0,1 |  |
| Свинец | 0,3 | 3,0 |  |
| Мышьяк | 0,1 | 0,5 |  |
| Кадмий | 0,01 | 0,1 |  |
| Антибиотики: |  |  |  |
| Левомицитин | Не допускаются | <0,01 ед/г |
| Тетрациклиновая группа | Не допускаются | <0,01 ед/г |
| Стремтомицин | Не допускаются | <0,5 ед/г |
| Бацитрацин | Не допускаются | <0,02 ед/г |
| Пестициды: |  |  |  |
| Гексахлорциклогексан (α,β,γ-изомеры) | 0,1 |  |
| ДДТ и его метаболиты | 0,1 |  |

Таблица 7. Микробиологические показатели яиц, яичных продуктов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Продукт | КМАФАнМ, КОЕ/г, не более | Масса продукта (г), в которой не допускаются | Примечание |
| БГКП (колиформы) | S. aureus | Протей | Патогенные, в т.ч. сальмонеллы |
| 1.Яйцо куриное, перепелиное диетическое | 5х102 | 0,1 | - | - | 5х25\* | \*анализ проводится в желтке |
| 2.Яйцо куриное столовое | 5х104 | 0,1 | - | - | 25\* | \* то же |
| 3. Меланж яичный мороженный, желтки и белки яичные мороженные | 5х105 | 0,1 | 1,0 | 1,0 | 25 |  |
| 4. Меланж яичный с солью и сахаром | 5х105 | 0,1 | 1,0 | 1,0 | 25 |  |
| 5.Яичный порошок для продуктов энтерального питания | 5х10 | 0,1 | 1,0 | 1,0 | 25 |  |
| 6.Яичный порошок для продуктов с тепловой обработкой; белок, желток сухой яичный; смеси сухие яичные для омлета | 1х105 | 0,1 | 1,0 | 1,0 | 25 |  |
| 7.Яйцепродукты сублимационной сушки-порошок- желток- белок | 5х1041х104 | 0,010,1 | 1,01,0 | -- | 2525 |  |

1. Информация для потребителя

Яйца пищевые (по видам птицы)

Информация на яйца, не упакованные в потребительскую тару, включает;

- вид и категорию;

- дату изготовления (дату сортировки) (для диетических яиц).

 Информация на потребительской таре (при упаковке яиц в потребительскую тару)

- наименование продукта;

- вид и категория;

- наименование и местонахождение изготовителя [юридический адрес, включая страну, и, при несовпадении с юридическим адресом, адрес(а) производств(а)] и организации в Российской Федерации, уполномоченной изготовителем на принятие претензий от потребителей на ее территории (при наличии);

- товарный знак изготовителя (при наличии);

- количество яиц;

- дата сортировки;

- пищевая ценность;

- срок годности и условия хранения;

- обозначение документа, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт;

- информация о подтверждении соответствия.

допускается не наносить маркировку на яйца, упакованные в потребительскую тару, при условии опечатывания данной тары этикеткой с указанной информацией. Этикетка должна размещаться таким образом, чтобы она разрывалась при вскрытии потребительской тары.

Продукт может сопровождаться и другой информацией, в том числе рекламной, характеризующей продукт, производителя, а также может наноситься штриховой код.

На каждую упаковочную единицу транспортной тары на две ее торцевые стенки наносят этикетку со следующей маркировкой:

- наименование продукта;

- вид и категория;

- наименование и местонахождение изготовителя [юридический адрес, включая страну, и, при несовпадении с юридическим адресом, адрес(а) производств(а)] и организации в Российской Федерации, уполномоченной изготовителем на принятие претензий от потребителей на ее территории (при наличии);

- товарный знак изготовителя (при наличии);

- количество яиц;

- дата сортировки;

- срок годности и условия хранения;

- обозначение документа, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт;

- информация о подтверждении соответствия.

Продукты яичные в потребительской таре:

- наименование продукта;

- способ обработки (пастеризованный, подкисленный, обессахаренный и т.д.), если проведена соответствующая обработка продукта;

- наименование и местонахождение изготовителя [юридический адрес, включая страну, и, при несовпадении с юридическим адресом, адрес(а) производств(а)] и организации в Российской Федерации уполномоченной изготовителем на принятие претензий от потребителей на ее территории (при наличии);

- товарный знак изготовителя (при наличии);

- масса нетто;

- состав продукта;

- пищевая ценность;

- консерванты, пищевые и другие добавки (при их применении);

- дата изготовления и дата упаковывания;

- срок годности и условия хранения;

- обозначение документа, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт;

- информация о подтверждении соответствия.

Заключение

Пищевые продукты, по качеству, должны отвечать предъявленным к ним требованиям, в части органолептических и физико-химических показателей.

Государственным стандартом Российской Федерации нормируются следующие показатели качества: для яиц, яичного порошка и мороженных яичных продуктов нормируются органолептические и физико-химические показатели. К органолептическим относятся такие, как поврежденность, загрязненность, мраморность и пигментация скорлупы, расположение и подвижность желтка, наличие в яйце включений (пятен), расположение воздушной камеры, а также слоистость и прозрачность белка, пигментация желтка (на вскрытом яйце). К физическим же относятся масса и плотность яиц, форма, прочность скорлупы, плотность (консистенция) фракций белка, размеры воздушной камеры, толщина и относительной массы скорлупы, ее пористости, коэффициент рефракции белка и желтка и яичных продуктов. К химическим: содержание влаги, золы, протеина, липидов, витаминов, макро- и микроэлементов, остатков лекарственных веществ и других химических соединений, обусловливающих питательную ценность и безвредность яиц и яичных продуктов;

Органолептические показатели имеют первостепенное значение в оценке качества продукта, но нельзя пренебрегать и физическими и химическими показателями, ведь исследование именно этих показателей дает основную информацию о пищевой ценности продукта и его безопасности для человека.

В то же время не менее важное значение имеют показатели безопасности, которые нормируются СанПиНом, так как их повышенное содержание может повлиять на здоровье и работоспособность человека и стать причиной различных отравлений, а в некоторых случаях даже заболеваний организма.

Список использованных источников

1. ГОСТ Р 52121-2003 Яйца куриные пищевые. Технические условия.

2. ГОСТ 30364.0-97 Продукты яичные. Методы отбора проб и органолептического анализа.

3. ГОСТ 30364.1-97 Продукты яичные. Методы физико-химического контроля.

4. ГОСТ 30364.2-96 - Продукты яичные. Методы микробиологического контроля

5. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические требования и нормативы. СанПиН 2.3.2.2401-08.

6. Структура и правила оформления текстовых документов/ В.З. Порцев, Г.Ф. Фролова, И.Ф. Решетников. – Уральский государственный экономический университет, 2005.

7. ОСТ Р 51074-2003. Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования.