**Содержание**

Введение……………………………………………………………………………………3

1Основные цели санитарно-бактериологического контроля пищевых производств.........................................……………………………………………………..4

2 Модификация методов определения микробиологических показателей……………………………………...................................................................5

2.1 Модификация метода определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ).........................................5

2.2 Модификация метода определения бактерий группы кишечной палочки (БГКП) в кондитерских изделиях........................................................................................................8

2.3 Модификация метода определения в кондитерских изделиях

коагулазоположительных стафилококков в кондитерских изделиях.............................9

2.4 Модификация метода выявления дрожжей и плесеней в кондитерских изделиях...............................................................................................................................10

3 Микробиология основного сырья для производства кондитерских изделий............11

3.1 Микробиология муки .................................................................................................11

3.2 Микробиология сахара-песка......................................................................................14

3.3 Микробиология молочных видов сырья …………………………………………...15

3.3.1 Микробиология сгущенного молока с сахаром.....................................................15

3.3.2 Микробиология сухого молока цельного...............................................................17

3.3.3 Микробиология сухого молока обезжиренного....................................................18

3.4 Микробиология масел и жиров ………………………………….………………....20

3.4.1 Микробиология сливочного масла.........................................................................20

3.4.2 Микробиология жиров.............................................................................................20

3.5 Микробиология яйцепродуктов …………………………………………….....…...21

4 Микробиальная порча готовой продукции и меры борьбы с ней ………………....23

4.1 Мармелад и пастила……………………………………………................................24

4.2 Карамель, конфеты, шоколад…………………………………….............................24

4.3 Кремы ………………………………………………………………………………...24

Заключение.........................................................................................................................26

Список литературы………………………………………………………………………27

Введение

Кондитерское изделие - это пищевой продукт, обладающий преимущественно сладким вкусом, разнообразный по форме, составу, консистенции, структуре и аромату.

При изготовлении большинства видов кондитерских изделий микроорганизмы специально не используются. Исключение составляют мучные кондитерские изделия: некоторые виды кексов, сдобные булочки, галеты, при изготовлении которых используются хлебопекарные дрожжи. Однако микроорганизмы в кондитерском производстве играют далеко не последнюю роль, но лишь как возбудители порчи сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе хранения.

В 1997 г. был утвержден СанПиН 2.3.2.560-97, а в настоящее время действует СанПиН 2.3.2.1078-01.

Разработанные микробиологические критерии качества кондитерских изделий внесены в соответствующие нормативные документы. Пользуясь этими критериями качества, можно выделить три уровня качества кондитерских изделий:

1. приемлемый,

2. допустимый;

3. браковочный.

Учитывая международный опыт и собственные исследования многие авторы остановились на том, что на производственном уровне вполне достаточно определять пять групп микроорганизмов:

1. аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы;

2. бактерии группы кишечных палочек;

3. условно – патогенные коагулазоложительные стафилококки (St.aureus);

4. дрожжи;

5. плесени.

**1. Основные цели санитарно-бактериологического контроля пищевых производств**

Одним из основных признаков качества пищевых продуктов, а качество - это «совокупность свойств продукции, обусловливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с назначением», является их безопасность.

По степени и характеру риска выделяют следующие группы опасности: опасность микробного происхождения, опасность питательных веществ, опасность загрязнения внешней среды, опасность пищевых добавок и красителей.

Качество продукции кондитерского производства до последнего времени определяли только по органолептическим и физико-химичес­ким показателям. Комплексная же товароведная оценка качества, гаран­тирующая полную безвредность продукта, может быть дана только с учетом микробиологических требований, которые предусматривают исследование продукта, но определенным микробиологическим крите­риям - показателям количественного содержания сапрофитной микро­флоры, либо отсутствия патогенных и потенциально патогенных мик­роорганизмов и продуктов их жизнедеятельности, а также определения стойкости продукта при хранении.

Производственникам и исследователям хорошо известна роль ис­пользуемого сырья в формировании качества кондитерских изделий.

Безопасность пищевых продуктов, в частности кондитерских изде­лий, в настоящее время оценивается по 4 группам микроорганизмов:

1. санитарно-показательные, к которым относятся:

а) мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы;

б) бактерии группы кишечных палочек (БГКП);

1. условно-патогенные микроорганизмы: *(Е. соli, Staph, aureus, Вас. cereus* и др.). *Е. coli* относится к роду *Escherichia* и является показателем фекального загрязнения пищевых продуктов; *Staph, aureus* принадлежит к роду *Staphylococcus; Вас. cereus* является представителем рода *Bacillus -* словообразующих аэробных бакте­рий (САБ);
2. патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы;
3. микроорганизмы, характеризующие надежность продукта при хранении, в основном это плесени и дрожжи.

Для определения микробиологических критериев, которые исполь­зуются при оценке качества пищевых продуктов и условий их производ­ства, используют количественные и альтернативные методы. Количест­венные методы показывают, какое истинное или наиболее вероятное число жизнеспособных клеток находится в 1 г продукта. Альтернатив­ные методы определяют отсутствие жизнеспособных клеток микроорга­низмов в определенной (нормируемой) массе продукта. Микробиологические критерии, характеризующие безопасность и санитарно-эпидемиологическое состояние продукта, как правило, вы­ражают альтернативными показателями. Например, патогенные микро­организмы нормируются отсутствием их в 25 г продукта, БГКП могут нормироваться отсутствием в 1 г, или в 0,1 г, или в 0,01 г в зависимости от вида кондитерского изделия. Чем больше масса навески, тем строже показатель. Микробиологические критерии, характеризующие технологические режимы производства продукта и его надежность при хране­нии, выражают числовым содержанием колониеобразующих единиц (КОЕ) в 1 г продукта. Таким методом определяют КМАФАнМ, САБ, плесени, дрожжи.

**2. Модификация методов определения микробиологических показателей**

**2.1. Модификация метода определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ)**

КМАФАнМ - это критерий, который позволяет выявить при тем­пературе 30 °С в течение 48-72 часов все группы микроорганизмов, рас­тущие на определенных средах. Эти микроорганизмы присутствуют все­гда и везде (вода, воздух, поверхность оборудования).

Определение КМАФАнМ в кондитерских изделиях необхо­димо проводить количественным методом. При выявлении микроорганизмов в кондитерских изделиях на жидких средах количественным методом используют прием оценки числа микроорганизмов методом НВЧ (наиболее вероятного числа). Этот способ определения КМАФАнМ достаточно сложен и трудоемок и используется обычно в тех отраслях пищевой промышленности, продукция которых имеет незначительное обсеменение КМАФАнМ, например, в консервной промышленности.

При выявлении КМАФАнМ на агаризованных средах используют­ся те разведения продукта, при высеве которых на агаризованной среде можно получить от 30 до 300 колоний на одной чашке Петри. Колонии обозначаются как колониеобразующие единицы и пересчитываются на 1 г продукта (КОЕ/г). Этот метод наиболее удобен для использования в кондитерской промышленности.

Рекомендовался перечень групп микроорганизмов, наличие кото­рых желательно установить в кондитерских изделиях при определении их качества и безопасности (табл. 1).

Споровые бактерии из кондитерских изделий хорошо выявляются на тех же средах, что и КМАФАнМ, образуя так называемый «ползучий» рост, который называют еще «сплошным». Это явление сплошного роста споровой микрофлоры затрудняет достоверное определение КМАФАнМ.

Для определения КМАФАнМ в исследованных кондитерских изделиях оптимальной средой является МПА с глюкозой и дрожжевым экстрактом. На этой среде выявляется наибольшее число клеток, содержащихся в продукте. На остальных средах КМАФАнМ либо несколько ниже (от 46 до 92%), либо всего около 37%. И только один продукт – помадные конфеты – содержат почти одинаковое КМАФАнМ на всех исследованных средах.

При дальнейшем совершенствовании метода выявления КМАФАнМ в кондитерских изделиях был найден способ ограничения роста споровых бактерий. Оказалось достаточным использовать простой прием подсушива­ния поверхности питательной среды в чашке Петри при 60 °С в течение 20 мин в сушильном шкафу. Этот прием имеет большое значение при выяв­лении и достоверной оценке КМАФАнМ в кондитерских изделиях. В настоящее время этот прием соответствует требованиям ГОСТ Р 51446-96.

Таблица 1.Перечень групп микроорганизмов для исследования продуктов конфетно-шоколадного производства

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Кондитерские изделия, подлежащие микробиологическим исследованиям | Определяемые микроорганизмы |
| 1 | Какао-порошок и изделия из какао, порошкообразные смеси | Мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные бактерии,  колиформные бактерии,  плесневые грибы,  бациллы (аэробные спорообразуюшие),  сальмонеллы |
| 2 | Шоколад, шоколадная глазурь (без компонентов молока) | Мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные бактерии,  плесневые грибы,  сальмонеллы |
| 3 | Шоколад, шоколадная глазурь (с компонентами молока) | Мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные бактерии,  колиформные бактерии,  плесневые грибы,  сальмонеллы,  золотистый стафилококк |
| 4 | Конфеты, шоколадные изделия с начинкой | Осмотолерантные бактерии,  мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные бактерии,  колиформные бактерии,  дрожжевые организмы,  плесневые грибы,  сальмонеллы |
| 5 | Пастообразные изделия, содержащие какао | Осмотолерантные бактерии,  мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные бактерии,  колиформные бактерии,  дрожжевые организмы,  плесневые грибы,  золотистый стафилококк |

**2.2. Модификация метода определения бактерий группы кишечной палочки (БГКП) в кондитерских изделиях**

Метод определения БГКП в кондитерских изделиях модифициро­вался на основании анализа международных и отечественных стандар­тов, используемых в разных отраслях; исследовались количественные и альтернативные методы.

В настоящее время при микробиологическом анализе кондитер­ских изделий в соответствии с требованиями СанПиН 2.3.2.1078-01 БГКП рекомендуется пользоваться следующей нормативной документацией: ГОСТ 26972-86 «Зерно, крупа, мука, толокно для продуктов детского питания», ГОСТ Р 50474-93 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения бактерий группы кишечных палочек (колиформых бактерий)», МУК 4.2.762-9986 «Методы микробиологического контроля готовых изделий с кремом».

При выявлении БГКП в кондитерских изделиях количественным методом исследования проводят двумя способами:

1. Исследуемый образец кондитерских изделий высевают непосредственно в агаризованную питательную среду, приготовленную по ГОСГ 50474-93, инкубируют в течение 48 часов при температуре 36С, после чего подсчитывают число колоний БГКП. Этот метод рекомендуется для выявления БГКП в сильно загрязненных кондитерских изделиях.



2. Метод НВЧ (наиболее вероятного числа). Исследуемый образец кондитерских изделий культивируют в жидкой среде накопления. Для определения БГКП готовят по­следовательный ряд разведений продукта, содержащих 1 г; 0 1 г; 0,01 г и т. д. Каждое разведение готовят в трехкратной повторности. Посевы термостатируют при 36 °С в течение 48 часов. Из про­бирок, в которых проявились признаки роста БГКП (газообразова­ние, помутнение, изменение цвета среды), делают пересев на агаризованные среды. Пересевы культивируют при 36 °С в течение 24 часов, после чего отмечают рост колоний, характерных для БГКП. Не менее чем из 3 колоний, характерных для БГКП, делают препараты, окрашивают по Граму и микроскопируют. Исходя из полученного трехзначного числа по таблице НВЧ определяют ко­личество клеток БГКП.

Оба метода имеют ряд недостатков. В первом метоле выявления БГКП в кондитерских изделиях отсутствует среда, необходимая для накопления клеток этих бактерий. Метод применим для продуктов, в которых содержится более 1500 клеток в 1 г, кроме того, указанная сре­да не производится в промышленном масштабе. Поэтому этот метод может быть использован для исследовательских работ с целью выявле­ния эффекта воздействия дезинфицирующего средства, консерванта, а не для определения санитарно-показательных микроорганизмов в усло­виях производства.

Второй метод определения БГКП способом НВЧ тоже хорош для проведения исследовательских работ, но слишком длителен и тру­доемок, так для одной навески необходимо приготовить 9 пробирок со средой накопления.

Наиболее приемлем для определения БГКП в кондитерских изде­лиях альтернативный метод, т. е. установление отсутствия БГКП в оп­ределенной массе продукта, которая обычно указывается в норматив­ном документе.

**2.3. Модификация метода определения в кондитерских изделиях**

**коагулазоположительных стафилококков в кондитерских изделиях**

До настоящего исследования не существовало метода выявления коагулазоположительных стафилококков в кондитерских изделиях, а были методы, относящиеся к другим пищевым продуктам.

Методы основаны на высеве исследуемого продукта в жидкую среду или на поверхность агаризованной селективной среды, культиви­ровании посевов при 37 °С в течение 24-48 часов, идентификации ти­пичных для стафилококков колоний и определении способности иден­тифицированных колоний коагулировать плазму крови.

Определение коагулазоположительных стафилококков в пишевых продуктах проводят альтернативным и количественным методом.

В результате многочисленных исследований различных групп кондитерских изделий, в том числе и продукции конфетно-шоколадного производства, по выявлению в них коагулазоположительных стафилоккоков было установлено их полное отсутствие в 1 г продукта во всех исследованных случаях. Полученные результаты позволили исключить определение коагулазоположительного стафилококка из числа критериев микробиологического качества кондитерских изделий.

**2.4. Модификация метода выявления дрожжей и плесеней в кондитерских изделиях**

Дрожжи и особенно плесени, споры которых постоянно находятся в воздухе, всегда являлись важным критерием качества кондитерских изделий при оценки их стабильности в процессе хранения.

При хранении в кондитерских изделиях могут развиваться плесени и накапливаться микотоксины. Кроме того, дрожжи и плесени часто являются возбудителями порчи кондитерских изделии. Сроки хранения кондитерских изделий варьируют в достаточно широком диапазоне времени - от 72 часов (мучные изделия с кремом) до 6 месяцев (какао-порошок). Естественно, что определение качества кондитерских изделий по таким микробиологическим критериям, как дрожжи и плесени, имеет большое значение.

При выявлении дрожжей и плесеней в кондитерских изделиях ис­следовались следующие среды: агар с глюкозой и дрожжевым экстрактом с хлорамфениколом, агар с солодовым суслом, пептонно-глюкозная среда, или среда Сабуро. Среды различаются по составу. Для того, чтобы специфическая микрофлора продукта не мешала определению дрожжей, в среду добавляют различные антибиотики, подавляющие рост бактерий. В процессе исследований по разработке метода определения дрожжей и плесеней в кондитерских изделиях остановились на левомицетине, который добавляется в среду. Данная методика использовалась на одной из московских кондитерских фабрик.

**3.Микробиология основного сырья для производства кондитерских изделий**

Основным источником вредных микроорганизмов является сырье, в значительно меньшей степени — аппаратура и оборудование, а также нарушение санитарных требований и правил обслуживающим персоналом.

Для изготовления кондитерских изделий используется самое разнообразное сырье и полуфабрикаты: : сахар, молоко, сливки, сгущенное молоко, сливочное масло, яйца, мука, какао бобы, фрукты, ягоды и продукты их переработки, орехи и другие.

Учитывая многообразие производимых групп, видов и наименований кондитерских изделий, их многокомпонентность,для обоснования углубленного изучения качества сырья необходимо было определенным образом ранжировать используемое сырье.

**3.1. Микробиология муки**

Основным источником занесения микрофлоры на поверхность зерна является почва, а из зерна микроорганизмы попадают в муку.

Мука пшеничная, используемая в кондитерском производстве представляет собой порошкообразный продукт, получаемый при размоле (измельчении) зерен пшеницы с предварительной очисткой и отделе­нием оболочек.

Пшеничная мука вырабатывается высшего, первого, второго сор­тов и обойная. В производстве кондитерских изделий используется пшеничная мука высшего сорта - мягкая, тонкого помола (торты, пи­рожные, вафли, печенье), мука 1 сорта - мягкая, но менее тонкого по­мола (пряники, печенье, изделия из дрожжевого теста).

На предприятия мука поступает в мешках или бестарным способом в силосах. Мука стандартной влажности может храниться в силосах до 30 суток. В муке не допускаются вредители хлебных запасов. В соответствии с требованиями ГОСТ влажность муки не должна превышать 15%. На эту влажность рассчитаны все рецептуры. В пшеничной муке содержится примерно от 10 до 12,5% белка и до 68% крахмала. Содержание жира в пшеничной муке не превышает 2%.

Микроорганизмы, присутствующие в муке и далее в изделии определенным образом воздействуют на скорость протекания окис­лительных и гидролитических процессов.

Основная масса микроорганизмов, содержащихся в муке, начинает накапливаться еще в зерне во время уборки, попадая на него с пылью, частицами почвы и из других источников. Злаки и зерно могут пора­жаться опасными для людей плесневыми грибами. В муке обычно со­храняются микроорганизмы, занесенные при размоле зерна. Их число варьируется от 2x103 до 5x106 КОЕ/г. Микроорганизмы находятся на поверхностных оболочках зерен, которые переходят в отруби при размоле. Чем выше сорт муки, тем больше оболочек уходит в отруби и тем чище (с микробиологической точки зрения) мука. КМАФАнМ муки высшего сорта на три порядка, то есть в 100 раз меньше, чем низшего.

Видовой состав и свойства бактерий пшеничной и ржаной муки представлен в табл. 2.

До настоящего времени для муки не были разработаны критерии качества по микробиологическим показателям. Однако из литературных источников известно, что качество муки можно считать хорошим, если в 1 г муки содержится не более 200 КОЕ/г САБ. Известно также, что мука, содержащая до 10 КОЕ/г САБ (возбудителей картофельной болез­ни), считается слабозараженной, до 100 КОЕ/г - умеренно, более 1000 КОЕ/г - сильно зараженной. Наличие более 200 КОЕ/г спорообразующих аэробных бактерий и плесеней, имеющих споры, сохраняющих свою жизнедеятельность по­сле процесса выпечки, существенно влияет на длительную сохранность кондитерских изделий с промежуточной и высокой влажностью. Активность воды () для этих изделий составляет соответственно 0,6-0,9 и 0,9 – 1,0. К этим изделиям относятся бисквиты, пряники, коврижки, кексы, конфеты с помадными, желейными, ликерными и другими корпусами, торты и пирожные и так далее.



Таблица 2.Видовой состав и свойства бактерий пшеничной и ржаной муки.

|  |  |
| --- | --- |
| Видовой состав | Свойства бактерий |
| Pseudomonas  fluorescens | Аэробы – факультативные анаэробы. Окисляют глюкозу |
| Achromabacter sp. | Аэробы – факультативные анаэробы. При сбраживании образуют кислоты, газообразование отсутствует |
| Flavobacterium sp. | Аэробы – факультативные анаэробы. Обладают протеолитической активностью, газообразование отсутствует |
| Escherichia coli | Аэробы – факультативные анаэробы. Сбраживают сахара, включая лактозу, в кислоты и газообразные продукты (и в равном количестве) |
| Aerobacter  aerogenes | Аэробы – факультативные анаэробы. При сбраживании сахаров, включая лактозу, образуется вдвое больше, чем |
| Serratia sp. | Аэробы – факультативные анаэробы. При брожении образуют и , уксусную, муравьиную, молочную и янтарные кислоты, а также ацетилметилкарбинол и 2,3-бутиленгликоль |
| Paracolobacterium | Аэробы – факультативные анаэробы. Слабо сбраживают лактозу, при сбраживании глюкозы образуются газообразные продукты |
| Proteus vulgaris | Аэробы – факультативные анаэробы. Лактозы не сбраживают, при сбраживании глюкозы образуют органические кислоты и газообразные продукты |
| Micrococcus  candidus  caselyticum  varians  liquefaciens  flavus | Аэробы – факультативные анаэробы. При сбраживании сахаров не образуют газообразных продуктов. Обладают протеолитической активностью |
| Brevibacterium  stationis | Аэробы – факультативные анаэробы. Сбраживают сахара (кроме лактозы), в молочную кислоту, не образуют газообразных продуктов |
| Lactobacillus  leichmannii | Микроаэрофилы и анаэробы. Сбраживают сахара и многоатомные спирты гомоферментативно в молочную кислоту |
| Pediococcus sp. | Микроаэрофилы. Сбраживают гомоферментативно в d-1-молочную кислоту |
| Streptococcus sp. | Микроаэрофилы и анаэробы. Сбраживают углеводы в 1-молочную кислоту |
| Bacillus  brevis  lactosporus  subtilis  pumilus  mesentericus  panis  vulgaris | Аэробы или факультативные анаэробы. Сбраживают углеводы с образованием органических кислот, иногда газообразных продуктов. Обладают протеолитической активностью |
| Cellulomonas | Аэробы или микроаэрофилы. Углеводы сбраживают без образования газообразных продуктов. Обладают способностью сбраживать клетчатку |

Чтобы сохранить высокое качество муки в процессе хранения, необходимо соблюдать определенные требования

Так в соответствии с СанПиН 2.3.4.545-96 «Санитарные правила и нормы. Производство хлеба, хлебобулочных и кондитерских изделий» силосы для бестарного хранения муки должны иметь:

1)гладкую поверхность, конусы не менее 70 см, устройство для разре­шения сводов муки и смотровые люки на высоте 1,5 м от уровня пола;

2) каждая линия, подающая муку в силос, должна быть оборудована мукопросеивателем и магнитным уловителем металлических при­месей;

2) мукопросеивательная система должна быть герметизирована: тру­бы бураты, коробки шнеков, силосы не должны иметь щелей. Мукопросеивательная система должна не реже 1 раза в 10 дней разби­раться, очищаться; одновременно должны проводиться проверка ее исправности и обработка против различных мучных вредителей.

Сход сит проверяется на наличие посторонних включений не реже 1 раза в смену и удаляется в отдельное помещение. В магнитных сепара­торах 2 раза в 10 дней должна проводиться проверка силы магнита. Она должна быть не менее 8 кг на 1 кг собственного веса магнита. Очистка магнита производится слесарем и сменным лаборантом не реже 1 раза в смену. Сходы с магнитов укладываются в пакет и сдаются в лабораторию. Соблюдение этих правил позволит избежать повышенной обсемененности и получить хорошее качество готового продукта.

**3.2. Микробиология сахара-песка**

Одним из основных сырьевых компонентов, используемых в кон­дитерском производстве, является сахар-песок.

Сахар - это белый кристаллический порошок, вырабатываемый из са­харного тростника и сахарной свеклы. Сахар-песок содержит 99,7% сахаро­зы и 0,14% влаги; в воде растворяется полностью, раствор сахара должен быть прозрачным или слабо опалесцирующим, без нерастворимого осадка, механических или других посторонних примесей; не имеет постороннего привкуса и запаха, как в кристаллическом состоянии, так и в его водном растворе; на вкус сладкий, на ощупь сухой; сыпучий; цвет - белый.

Установлено, что термофильные микроорганизмы составляют большую часть микро­флоры. Определено, что джуто­вые мешки способствуют вторичному обсеменению готового продукта. В сахаре были выявлены плесневые грибы, осмофильные дрожжи, которые при хранении могут вызывать порчу изделий. Обнаружили в сахаре и патогенные микроорганизмы. Было показано, что микро­флора сахара представлена в основном термофильными аэробными спо­ровыми бактериями, осмотолерантными дрожжами и плесневыми гриба­ми. Общее количество микроорганизмов достигает до 200 клеток в 100г сахара, плесневых грибов - до 10 клеток в 10 г сахара, термофильных микроорганизмов - до 150 клеток на 10 грамм. Э. К. Поповой исследован качественный состав микроорганизмов сахарного песка. Наиболее распространенными среди выделенных ею микроорганизмов были *Bac. centrosporus, Вас. granularit, Вас ruminates. Вас. vetrius, Вас. subtilis,Bac simplex, Вас filarus* и другие. Изучено изменение микрофлоры сахарного пескапри хранении. Использование полиэтиленовых упаковок практически исключает вторичное обсеменение. Количество бактерий в сахарном песке составляет от 2,0x102 до 3,4x103 КОЕ/г, количество дрожжей от 2,0x10 до 6,0x102 КОЕ/г, количество плесеней от 1,0x102 до 3,0x102 КОЕ/г.

3**.3. Микробиология молочных видов сырья**

**3.3.1. Микробиология сгущенного молока с сахаром**

Сгущенное молоко с сахаром широко используется в производстве сбивных изделий (сбивных кремов и корпусов конфет), различных видов начинок, мучных кондитерских изделий. В производстве сбивных полуфабрикатов отсутствует воздействие высоких температур, поэтому микробиологическое качество и стабильность очень важны в производстве кондитерских изделий.

Сгущенное молоко с сахаром получают из пастеризованного цельного или обезжиренного молока выпариванием его в вакуум-аппаратах до 1/3 первоначального объема и консервированием с добавлением свекловичного сахара. Молоко цельное сгущенное с сахаром должно содержать не менее 43,5% сахара (сахарозы), 8,3% жира и не более 26,5% воды. Все рецептуры кондитерских изделий пересчитывают с учетом того, что влажность сгущенного молока составляет 26%. Молоко нежирное сгу­щенное с сахаром, приготовленное из обезжиренного пастеризованного коровьего молока с добавлением сахара, должно иметь не менее 44% сахара (сахарозы) и не более 30% воды. Молоко сгущенное должно иметь сладкий вкус без посторонних привкуса и запаха, иметь вязкую консистенцию, легко стекать со шпателя. Молоко сгущенное с сахаром рекомендуется хранить при температуре не выше 10 °С не более 1 года в герметичной таре и 8 месяцев в негерметичной таре. Разрешается хране­ние молока сгущенного с сахаром в складах с нерегулируемой темпера­турой (не выше 20 °С), продолжительность хранения молока в герметич­ной таре сокращается до 3 месяцев, хранение молока в негерметичной таре при этих условиях не разрешается.

Чаще всего сгущенное молоко с сахаром поступает на кондитер­ские предприятия в цистернах (в транспортной таре) или флягах и других емкостях (потребительской таре).

Сгущенное молоко с сахаром не является стерильным. Осмотоле­рантные микроорганизмы, способные размножаться при высоких кон­центрациях сахара, представляют основную опасность для качества са­мого сгущенного молока и изготовленных из него кондитерских изделий.

При использовании сгущенного молока качества даже при термической обработке (выпечке, уваривании помады и т. д.) необходимо помнить о дополнительном инфицировании (контаминации) оборудования спорами бактерий, плесенями и дрожжами. Обрабатывать дополнительно инфицированное оборудование достаточно сложно.

Сгущенное молоко с сахаром не проходит стерилизации, поэтому понятно наличие в нем микроорганизмов. Их больше в тех партиях сгущенного молока, при изготовлении которых было использовано цельное молоко с изначально большим числом микроорганизмов. Со­держание микроорганизмов в молоке зависит от санитарно-гигие­нического состояния процесса его переработки. Кондитерским фабри­кам также рекомендуется использовать надежных поставщиков.

**3.3.2. Микробиология сухого молока цельного**

Молоко сухое цельное получают по ГОСТ 4495-87 высушива­нием нормализованного пастеризованного коровьего молока.

Сухое молоко широко используется в производстве вафельных начинок кремов, корпусов пралиновых, кремовых и др. конфет, шоколада и так далее.

Сухое молоко вырабатывается двумя способами - сушкой распы­лением и пленочной сушкой на вальцах. Сухое молоко выпускают 20% и 25% жирности.

Для производства сухого молока должно использоваться молоко не ниже второго сорта, однако необходимо отметить, что исходное нормируемое и реально существующее число микроорганизмов, содержащееся в молоке разных сортов, различаются между собой. Так, для молока высшего сорта КМАФАнМ не должно превышать 3,0 х 105 КОЕ/г, первого - - 5,0 х 105 КОЕ/г, второго - 4,0 х 106 КОЕ/г.

Сырое молоко также контролируется по количеству соматических клеток и отсутствию патогенных микроорганизмов в 25 г БГКП, дрожжи и плесени при контроле сырого молока не нормируются.

Молоко, используемое в производстве детского питания и стерилизованных продуктов, должно отвечать требованиям высшего или первого сорта (т. е. исходное количество микроорганизмов меньше).

По ходу технологического процесса сухое молоко очищается центрифугированием, охлаждается и нормализуется по жиру, затем пастеризуется при различных температурных режимах: 80-90 СС, 105-120 °С. При этом каждое предприятие устанавливает свои режимы.

Далее при выпаривании в вакуум-выпарных аппаратах нередко отмечается развитие и термофильных, и мезофильных микроорганизмов, особенно в циркуляционных аппаратах.

Термофильные микроорганизмы могут развиваться и в пене резервуара предварительного нагрева. Поэтому рекомендуется дезинфекция аппаратов через 7-10 часов работы.

В процессе центрифугирования число отдельных микроорганизмов увеличивается вследствие разбивания их скоплений (гнезд), и это должно усиливать эффект пастеризации.

В зависимости от исходного уровня обсемененности сырого моло­ка, после пастеризации при температуре до 80-90 °С в течение 3-5 мин остаются споровые микроорганизмы (родов *Bacillus* и *Clostridium),* тер­моустойчивые клетки энтерококков, стафилококков, бактерий группы кишечной палочки. В молоке обнаруживаются сальмонеллы, не являю­щиеся термоустойчивыми микроорганизмами. Это объясняется нару­шением режимов тепловой обработки при пастеризации.

При сушке распылением температура капелек молока достигает 80-90 °С и оказывает небольшое губительное воздействие на микроор­ганизмы. Степень гибели микроорганизмов в процессе сушки состав­ляет 1:100000.

При последующих операциях охлаждения, инстантизации, транс­портировании, упаковывании может происходить вторичное обсемене­ние сухого молока.

Особенно опасным при производстве сухого молока считается зане­сение патогенных и энтеротоксичных микроорганизмов, которые могут в дальнейшем размножаться при восстановлении сухого молока. К таким микроорганизмам относятся сальмонеллы, коагулазоположительные стафилококки, а также *Вас. cereus.* Плесени попадают в продукт из воздуха, а также с транспорти­рующего и упаковочного оборудования

Технология производства сухого молока не обеспечивает полного уничтожения микроорганизмов. Сохраняемость продукта обеспечивается низким содержанием влаги (не более 4% для герметичной упаковки; не более 7% - для негермеичной). Увлажнение сухого молока в процессе хранения приводит к быстрой порче.

**3.3.3. Микробиология сухого молока обезжиренного**

Молоко сухое обезжиренное вырабатывают в соответствии с ГОСТ I 10970-87 из пастеризованного коровьего молока или смеси его с пахтой путем сгущения и последующего высушивания.

Молоко сухое обезжиренное получают высушиванием на распылительных и вальцовых сушильных установках.

Для производства используют молоко коровье не ниже второго сорта по ГОСТ 13264-88, молоко обезжиренное кислотностью не более 21° Т, полученное из заготовленного коровьего молока не ниже 2-го сорта по ГОСТ 13264-88, пахту, получаемую при производстве несоленого сладкосливочного масла. При составлении смеси обезжиренного молока и пахты их соотно­шение по массе должно быть не более 1:5.

Исходные требования к качеству сырого молока, технология про­изводства, включающая процесс сушки распылением, предопределяет, что микробиологические показатели сухого цельного и обезжиренного молока будут идентичными.

При пленочной сушке на вальцовых установках микробиологическая обсемененность уменьшена. Молоко подается тонким слоем на вальцы, а температура пленки достигает 150 °С.

Такая повышенная температура, в отличие от распылительной сушки вызывает гибель большого числа микроорганизмов. Сухое обезжиренное молоко должно иметь меньшую обсемененность в отличие от цельного.

Однако упаковка и транспортировка не исключает возможности обсеменения обезжиренного сухого молока дрожжами и плесенями.

Норма КМАФАнМ для сухого обезжиренного молока, используемого для непосредственного употребления, составляет 5.0 х 104 КОЕ/г, а для промышленного - 1.0 х 105 КОЕ/г. Естественно, для производства полуфабрикатов, не подвергающихся термической обработке, браковочный уровень должен составе 5.0 х 104 КОЕ/г, а подвергающихся - 1,0x105 КОЕ/г. В условиях разно планового производства такой контроль затруднен. В соответствии объемом вырабатываемой продукции это решение обосновывает микробиологические показатели.

**3.4. Микробиология масел и жиров**

**3.4.1. Микробиология сливочного масла**

Роль используемого жира очень важна для формирования консистенции изделия.В производстве кондитерских изделий используются жиры животного и растительного происхождения. К жирам животного происхождения относятся следующие виды сливочного масла: вологодское, несоленое сладкосливочное, крестьянское.

Все виды сливочных масел в соответствии с ГОСТ 37-91 вырабатывается из пастеризованных сливок. Только вологодское масло вырабатывается из свежих сливок первого сорта, подвергнутых пастеризации при высоких температурах.

Одним из основных показателей качества сливочного масла является содержание в нем влаги. Известно, что микроорганизмы могут развиваться в плазме масла, представляющей собой водную фазу масла, в виде капелек различного размера. В масле с более низкой влажностью и высокой дисперсностью плазмы развитие микроорганизмов затруднено. Существенное влияние на скорость развития микроорганизмов оказывает температура и длитель­ность хранения. Эти факторы должны учитываться производителями.

**3.4.2. Микробиология жиров**

В последнее время в кондитерской промышленности стали широко использовать заменители сливочного масла.

Поскольку заменитель сливочного масла - это гидрогенизированный растительный жир с содержанием сухих веществ не менее 99%, при проведении сертификации он должен быть идентифицирован как кондитерский жир. В указанных требованиях количество дрожжей должно быть не более 1,0х 103 КОЕ/г.

Повышенное содержание дрожжей может объясняться рядом причин:

* дополнительной контаминацией микроорганизмами в процессе транспортирования и хранения жира;
* остаточной микрофлорой растительного сырья, используемого при производстве данного жира.

**3.5 Микробиология яйцепродуктов**

Яйца и яйцепродукты применяют при изготовлении печенья, ва­фель, тортов, пирожных, кексов и рулетов. Они обладают высокой ка­лорийностью и повышают качество мучных кондитерских изделий - улучшают их вкус и пористость.

В производстве мучных кондитерских изделий используют яйца куриные, яичный желток, яичный белок, яичный порошок, сухой яич­ный белок и сухой яичный желток.

Яйца состоят из трех основных частей: скорлупы (11%), белка (59%) и желтка (30%).

Свойство белка яиц, содержащих около 12,7% белка, образовывать стойкую пену при взбивании используют при изготовлении кремов, полуфабрикатов для тортов, пирожных и сдобного печенья. Это дает возможность получать очень пористые изделия без применения специальных разрыхлителей.

Желток яйца содержит витамины (A, B, B, D и E),а также около 10% лецитина, являющегося эмульгатором. Благодаря этому можно получать нерасслаивающуюся смесь из воды и жира в присутствии желтка, что используется при производстве печенья и вафель.



Яйца куриные в зависимости от срока и условий хранения подраз­деляют на диетические, свежие, холодильниковые и известкованные.

В зависимости от массы различают яйца 1 и 2 категории. Масса яйла диетического 1 категории - не менее 54 г, 2 категории - не менее 40 г. Масса одного яйца свежего, известкованного и охлажденного 1 категории - не менее 47 г, 2 категории - 40 г. Яйцо массой менее 40 г используют для промышленной переработки.

При отделении яичной массы теряется около 18% с отходами в виде скорлупы. Яйца, используемые в производстве, должны быть свежими.

Жидкие и сухие яичные продукты, изготовленные из куриных яиц и предназначенные для пищевых целей должны соответствовать требо­ваниям ГОСТ 30363-96.

Яичные продукты классифицируются по следующим видам:

* жидкие - охлажденные или мороженые меланж, желток, белок;
* сухие - яичный порошок, желток, белок.

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

Жидкие охлажденные яичные продукты хранят в чистых, хорошо вентилируемых помещениях при температуре не выше 5 °С – не более 24 ч, в том числе на предприятии-изготовителе не более 6 ч.

Мороженые яичные продукты хранят при температуре не выше минус 18 °С - не более 15 мес.; при температуре не выше минус 6 °С - не более 6 мес.

Яичный меланж вырабатывается следующих видов: смесь яичных белков и желтков в естественной пропорции, освобожденная от скорлупы и белка желточная масса, а также яичный белок.

Меланж - скоропортящийся продукт, поэтому при его производстве и использовании необходимо строго соблюдать санитарно-гигиенические условия.

В готовом меланже обычно обнаруживают большое количество микроорганизмов. Состав этой микрофлоры крайне разнообразен и в известной степени зависит от чистоты воздуха в цехах переработки яиц.

Основным источником бактериальной обсемененности яичного меланжа является скорлупа. Поэтому яйца при изготовлении меланжа необходимо дезинфицировать.

Меланж, изготовленный из яиц 1 категории, обсеменен микрофлорой в 7 раз меньше, чем выработанный из яиц 2 категории. Наиболее часто в готовом меланже обнаруживают различные виды кокковых бактерий, плесневых грибов, иногда E. *coli,* также патогенные бактерии, особенно рода сальмонелла.

Полного отмирания микроорганизмов в меланже никогда не насту­пает, даже при замораживании. Для уничтожения микроорганизмов ме­ланж пастеризуют.

Обезвреживанию бактерий в меланже способствует его переме­шивание с сахаром в соотношении 1:1. В результате осахаривания по­вышается порог коагуляции яичного белка и желтка, благодаря чему меланж можно пастеризовать при 80-85°*С.* Обезвреживание сальмо­нелл в меланже происходит при нагревании его в толще яичной массы до 75 °С в течение 40 мин и до 80 °С в течение 15 мин.

Меланж, как правило, используют в выпеченных изделиях, белки ши­роко применяют в сбивных изделиях. Они могут являться одной из при­чин, вызывающих как отравление, так и порчу кондитерских изделий

Сухие яичные продукты получают высушиванием смеси желтка и белка или каждого в отдельности на вальцовых или распылительных сушилках.

Яичный порошок должен быть светло – желтого цвета и не иметь посторонних вкуса и запаха. Его расфасовывают в фанерные барабаны, или фанерные штампованные бочки весом нетто до 25кг, или в банки из белой жести весом не более 10кг. Яичные порошки гидроскопичны, жир быстро портится от воздействия света, кислорода воздуха и повышенной температуры.

Чистота скорлупы - важный показатель качества пищевых яиц. Загрязненная скорлупа резко сокращает продолжительность хранения. В зависимости от загрязнения скорлупы количество микроорганизмов на ней варьирует в больших пределах. На 1 см поверхности свежих чистых яиц находятся десятки тысяч и даже миллионы микробных клеток.



В яйца через скорлупу из внешней среды могут проникать как са­профитные, так и патогенные микроорганизмы. Яйца обсеменяются в большинстве случаев во время сбора, хранения и транспортировки. Об­семенение яиц увеличивается при антисанитарном состоянии гнезд, та­ры для хранения яиц и упаковочного материала, а также при повышен­ной влажности воздуха, так как влажная скорлупа более проницаема для микроорганизмов.

Сухой белок имеет незначительное обсеменение. Это естественно, так как его получают высушиванием прак­тически стерильного натурального белка из яиц с чистой скорлупой в условиях, отвечающих санитарно-гигиеническим требованиям.

**4. Микробиальная порча готовой продукции и меры борьбы с ней**

Далеко не все виды кондитерских изделий подвержены порче под воздействием микроорганизмов, однако многие из них портятся при хранении.

**4.1 Мармелад и пастила**

Мармелад и пастила, имеющие повышенную влажность (22—24%), легче подвергаются порче, наиболее часто в них размножаются осмофильные дрожжи, вызывающие растрескивание и изменение формы. Хранящийся в помещениях с повышенной влажностью пластовый мармелад может заплесневеть.

Для борьбы с этими видами порчи применяют сорбиновую кислоту, задерживающую рост плесневых грибов и дрожжей. Кислоту вносят в массу при изготовлении. За рубежом для предотвращения плесневения мармелада смачивают 0,4%-ным раствором сорбиновой кислоты пергамент, идущий для завертки.

**4.2 Карамель, конфеты, шоколад**

Эта продукция имеет свои особенности: небольшую влажность, высокую концентрацию сахара, плотную консистенцию. Все это не способствует размножению микроорганизмов, однако, некоторые сорта конфет, например глазированные шоколадом конфеты с помадной, сбивной или ликерной начинкой с повышенной влажностью настойки в хранении. В некоторых случаях уже на 3 – 4 день хранения корпус конфет вспучивается под давлением газов, образуемых осмофильными дрожжами или газообразующими видами бактерий: методы борьбы с этим видом порчи: использование высококачественного сырья, общий высокий санитарный уровень производства.

**4.3 Кремы**

Сливочный, или заварной, крем является обязательной составной частью большинства пирожных и тортов. Эти кремы представляют собой очень хорошую питательную среду для микроорганизмов, которые быстро размножаются в них при благоприятных температурных условиях (18 – 20 С), а при низких температурах (+2 - +18С) могут длительно сохраняться.



В кремах могут развиваться самые многообразные микроорганизмы, в том числе и патогенные. Попадают они в продукт из недоброкачественного, сильно обсеменного микроорганизмами сырья (масла, молока, сливок, яиц, сахара), небрежно вымытой аппаратуры, с рук обслуживающего персонала цехов.

Технология изготовления кремов такова, что большинство микроорганизмов остаются жизнеспособными и могут размножаться в процессе хранения изделий. Особенно быстро портиться заварной крем, так как в состав его входит мука, с которой вносится большое количество микроорганизмов. Обычно этот крем закисает. Из сырья или при несоблюдении санитарных требований в любой крем могут попасть патогенные бактерии, которые в нем длительное время сохраняются, а некоторые хорошо размножаются и выделяют токсины, причем органолептические свойства продукта (вкус, запах) не изменяются.

Чаще всего в крем попадают патогенные разновидности золотистого стафилококка.

Золотистый стафилококк широко распространен в природе и отличается сравнительной термостойкостью. Он попадает из молока и сливок, полученных от коров, больных маститом (воспалением вымени), или от обслуживающего персонала при гнойничковых заболеваниях, ангинах и других воспалительных процессах.

Особенно хорошо размножается стафилококк в заварном креме; выделившийся в продукт токсин выдерживает кипячение, устойчив к низким температурам.

Кроме стафилококка из молока и сливок в крем могут попасть энтерококки, патогенные представители бактерий группы кишечной палочки. Размножившись в креме, эти бактерии могут стать причиной желудочно-кишечных заболеваний.

Из яиц водоплавающей птицы, как уже упоминалось выше, в крем могут опасть сальмонеллы.

**Заключение**

Не являясь основными продуктами питания, кондитерские изделия пользуются спросом у всех возрастных групп населения. Именно поэтому кондитерская отрасль - одна из бюджетообразующих в пищевой промышленности. Кондитерские изделия в соответствии с технологией и документацией подразделяются на сахарные и мучные. К сахарным относятся шоколад, конфеты, карамель, ирис, халва, драже, пастиломармеладные изделия, восточные сладости. К мучным изделиям - галеты, крекеры, печенье, вафли, пряники, торты, пирожные. Основными компонентами их являются углеводы (от 25 до 70%) и жиры (до 36%), что и определяет их высокую энергетическую ценность: 1268-2514 кДж на 100 г продукта. Эти качества кондитерских изделий делают их незаменимыми для людей, работающих в экстремальных условиях: геологов, подводников, космонавтов, спортсменов и др. Их потребляют и вегетарианцы. Изысканные вкусовые и ароматические свойства обусловливают высокую популярность данных товаров не только у детей, но и у взрослых.

Список литературы

1. Жарикова Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Галина Григорьевна Жарикова. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 304 с.

2. Жвирблянская А.Ю., Бакушинская О.А. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевой промышленности. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1983. – 312 с.

3. Скокан Л.Е., Жарикова Г.Г. Микробиология основных видов сырья и полуфабрикатов в производстве кондитерских изделий. – М.: ДеЛи принт, 2006. – 148 с.

4. Шепелев А.Ф., Печенежская И.А. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров: Учебное пособие. – Москва: ИКЦ «МарТ»;

Ростов-на-Дону: Издательский центр «МарТ», 2004. – 992 с. (Серия «Товароведение и экспертиза».)