

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ОБЩЕЙ ГИГИЕНЫ

Н. Л. Бацуква, Н. В. Борушко, П. Г. Новиков

**МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ
ЗА КАЧЕСТВОМ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ
И САНИТАРНЫМ РЕЖИМОМ НА ПИЩЕВЫХ
ПРЕДПРИЯТИЯХ**

Учебно-методическое пособие



Минск БГМУ 2011

УДК 614.31 (075.8)
ББК 51.23 я73
Б31

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве учебно-методического пособия 25.05.2011 г., протокол № 9

Рецензенты: зав. каф. общей гигиены и медицинской экологии Белорусской медицинской академии последипломного образования канд. мед. наук, доц. Е. О. Гук; зав. каф. гигиены детей и подростков Белорусского государственного медицинского университета канд. мед. наук, доц. Т. С. Борисова

Бацукова, Н. Л.
Б31 Микробиологический контроль за качеством пищевых продуктов и санитарным режимом на пищевых предприятиях : учеб.-метод. пособие / Н. Л. Бацукова, Н. В. Борушко, П. Г. Новиков. – Минск : БГМУ, 2011. – 35 с.

ISBN 978-985-528-497-1.

Изложены вопросы санитарно-эпидемиологического надзора в соответствии с современными положениями в области контроля качества и безопасности пищевой продукции и питания в целом. Рассмотрена гигиеническая регламентация бактериальной контаминации пищевого сырья и готовой продукции.

Предназначено для самостоятельной работы студентов 5-го и 6-го курсов медико-профилактического факультета.

УДК 614.31 (075.8)
ББК 51.23 я73

ISBN 978-985-528-497-1

© Оформление. Белорусский государственный медицинский университет, 2011

МОТИВАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕМЫ

Общее время занятий — 5 учебных часов (для студентов 5-го курса медико-профилактического факультета), 7 учебных часов (для студентов 6-го курса медико-профилактического факультета).

Качество и безопасность продуктов питания находятся в непосредственной зависимости от их обсемененности микроорганизмами. Микробиологический контроль, проводимый в порядке осуществления мероприятий по пресечению пищевого пути распространения острых кишечных инфекций, предупреждению пищевых токсикоинфекций и бактериальных токсикозов, включает:

- исследование продукции, вырабатываемой предприятиями пищевой промышленности и общественного питания, на всех этапах технологического процесса (сырье, полуфабрикаты, готовая продукция);
- исследование пищевых продуктов, хранящихся на продовольственных складах и реализуемых в торговой сети;
- обследование работников подконтрольных пищевых объектов на бактерионосительство (по эпидемическим показаниям);
- исследование смывов с рук работников, а также оборудования, инвентаря и других объектов производственной среды.

Санитарно-микробиологические исследования пищевых продуктов проводят в плановом порядке или по эпидпоказаниям. Плановые исследования входят в общий комплекс обследования гигиенических условий работы и санитарно-противоэпидемического режима пищевых предприятий. Исследования по эпидемическим показаниям направлены на выявление возможных возбудителей пищевых токсикоинфекций (токсикозов) и факторов, способствующих возникновению последних.

Цель занятия:

1. Уметь оценивать качество пищевых продуктов и уровень санитарного состояния пищевых предприятий по микробиологическим показателям.
2. Изучить факторы, влияющие на формирование микрофлоры пищевых продуктов.
3. Изучить гигиеническую регламентацию бактериальной контаминации пищевого сырья и готовой продукции.
4. Научиться оценивать уровень санитарного состояния подконтрольного пищевого объекта по бактериологическим показателям.

Задачи занятия:

1. Изучить вопросы санитарно-эпидемического надзора в соответствии с современными положениями в области контроля качества и безопасности пищевой продукции и питания в целом.
2. Ознакомиться с гигиенической регламентацией бактериальной контаминации пищевого сырья и готовой продукции.

Требования к исходному уровню знаний:

Для полного освоения темы необходимо знать:

1) из микробиологии:

- санитарную микробиологию пищевых продуктов;
- специфическую и неспецифическую микрофлору пищевых продуктов;
- санитарно-микробиологические методы исследования пищевых продуктов;
- морфологию, физиологию, патогенность, экологию и распространение бактерий;

2) общей гигиены: закон биотической адекватности питания;

3) биохимии: химический состав пищевых продуктов и его значение для обеспечения безопасного питания человека.

Контрольные вопросы из смежных дисциплин:

Роль санитарно-микробиологических методов в борьбе с инфекционными заболеваниями и пищевыми отравлениями.

Санитарно-показательные микроорганизмы (СПМ), требования, предъявляемые к ним.

Санитарно-микробиологические методы исследования пищевых продуктов. Нормативы.

Современные положения в области контроля качества и безопасности пищевой продукции.

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Факторы, влияющие на формирование микрофлоры пищевых продуктов:

- а) влажность;
- б) содержание соли и сахара;
- в) химический состав;
- г) кислотность;
- д) буферность;
- е) температура и сроки хранения;
- ж) доминирующая микрофлора.

2. Пути повышения качества пищевых продуктов.

3. Микрофлора, характерная для следующих пищевых продуктов:

- а) мяса и мясных продуктов;
- б) молока и молочных продуктов;
- в) рыбы и рыбных продуктов;
- г) яиц и изделий из них;
- д) овощей и фруктов.

4. Методы санитарно-микробиологического исследования продуктов питания.

5. Санитарно-микробиологическое обследование предприятий пищевой промышленности.

6. Гигиеническое нормирование пищевых продуктов по бактериологическим показателям.

ФОРМИРОВАНИЕ МИКРОФЛОРЫ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Во все времена одной из проблем человечества была и до сих пор остается проблема производства и доставки безопасных по микробиологическим критериям пищевых продуктов. Так, по данным Госсанэпиднадзора Российской Федерации, 5–6 % всей пищевой продукции, реализуемой на рынках России, опасны по микробиологическим показателям. В отчете Министерства здравоохранения Республики Беларусь отмечено, что зарегистрированные пищевые отравления населения республики были вызваны такими микроорганизмами, как *Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio cholera*, *Cl. botulinum*, при этом причиной 9,8 % указанных случаев пищевых заболеваний являлись промышленно произведенные продукты питания.

Такое положение дел, согласно выводам ВОЗ, определяется как обычными (традиционными) причинами — небрежностью, незнанием санитарных правил, так и многими другими, появившимися совсем недавно:

ростом распространенности некоторых заболеваний пищевого происхождения (сальмонеллез и кампилобактериоз) во многих странах мира;

увеличением численности уязвимых групп населения (лица преклонного возраста, лица с ослабленной иммунной системой и др.);

индустриализацией и увеличением массового производства пищевых продуктов, а также урбанизацией, приводящей к усложнению и удлинению пищевой цепочки;

– новыми («мягкими») технологиями производства и переработки пищевых продуктов;

– изменением стиля жизни, для которого характерно увеличение числа людей, питающихся вне дома, а также ростом международного туризма и международной торговли пищевыми продуктами.

Чтобы оценить микробиологическую безопасность любого пищевого продукта, необходимо установить и определить для него микробиологические нормативы (показатели).

Микробиологические нормативы устанавливаются для таких групп и видов микроорганизмов, которые характеризуют общее санитарно-эпидемическое состояние продукта, условия его производства, безопасность для потребителя и стойкость при хранении.

В качестве обязательного оценочного критерия экспертами ФАО/ВОЗ определен контроль количества мезофильных аэробных и факультативно-

анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) и колиформных бактерий, а также отсутствие патогенных микроорганизмов (рода *Salmonella*).

В каждой стране такие критерии установлены в соответствующих законодательных и нормативных документах. В Республике Беларусь микробиологические показатели безопасности продовольствия регламентированы «Гигиеническими требованиями к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов» (СанПиН 11 63 Республики Беларусь 98) (см. прил.), а также стандартами и техническими условиями на группу (вид) пищевой продукции. В табл. 1 представлены регламентируемые в Республике Беларусь (СанПиН 11 63 Республики Беларусь 98) микробиологические показатели и перечень выявляемых в пищевых продуктах и продовольственном сырье микроорганизмов, влияющих на их доброкачественность (безопасность). Однако при разработке системы управления качеством и безопасностью пищевых продуктов следует рассматривать все микроорганизмы как потенциально опасные.

Таблица 1

Перечень микробиологических показателей, регламентируемых в Республике Беларусь и дополнительно выявляемых в пищевых продуктах

Микробиологические показатели	
в соответствии с СанПиН 11 63 Республики Беларусь 98	по данным научных и санитарно-эпидемиологических исследований (дополнительно)
<i>Косвенные микробиологические показатели</i>	
КМАФАнМ Наличие плесневых грибов Наличие дрожжей	Количество психрофильных микроорганизмов Количество термофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов
<i>Санитарно-показательные микроорганизмы</i>	
Бактерии группы кишечной палочки (БГКП) <i>Proteus vulgaris</i> (протей) Сульфитредуцирующие клостридии (<i>Cl. perfringens</i>)	Энтерококки (<i>S. faecalis</i> , <i>S. faecium</i>)
<i>Условно-патогенные и патогенные микроорганизмы</i>	
<i>Bacillus cereus</i> Микроорганизмы рода <i>Salmonella</i> , листерии Золотистый стафилококк (<i>S. aureus</i>) <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (синегнойная палочка) <i>Cl. botulinum</i>	Энтеропатогенная <i>E. coli</i> Клебсиеллы Иерсинии Шигеллы Патогенные вибрионы Аэромонады Кампилобактер Вибрионы

Для пояснения рассмотрим санитарно-гигиеническое значение соответствующих микробиологических показателей.

КМАФАнМ. Принято считать, что чем выше КМАФАнМ (общая микробная обсемененность) в пищевом продукте, тем больше вероятность присутствия в нем патогенных бактерий. Высокое КМАФАнМ указывает на то, что с пищевым продуктом не все благополучно, и причиной этого могут быть плохие гигиенические условия производства, некачественное сырье, а также отсутствие надлежащих условий хранения продукта после его изготовления.

БГКП. Бактерии рода *Escherichia* являются постоянными обитателями кишечника человека и животных, поэтому обнаружение их в воде и в пищевых продуктах свидетельствует о свежем фекальном загрязнении этих объектов. Правда, в последнее время появились данные о том, что *E. coli* может расти и вне кишечного тракта. Что же касается бактерий родов *Citrobacter* и *Enterobacter*, то они могут находиться повсюду: в почве, на растениях, реже — в кишечнике. Считают, что бактерии этих родов представляют собой результат изменений эшерихий после пребывания их во внешней среде и поэтому являются показателями более давнего фекального загрязнения.

Энтерококки. Эти бактерии входят в семейство *Lactobacillaceae*, род *Streptococcus*. Так как энтерококки отличаются от стрептококков рядом морфологических, культуральных, ферментативных свойств и антигенной структурой, их предложили выделить в самостоятельную группу *Enterococcus*. В эту группу входят два вида энтерококков: *S. faecalis* и *S. faecium*.

Присутствие энтерококков в пищевых продуктах, прежде всего, может быть следствием плохих гигиенических условий производства.

Сульфитредуцирующие клостридии. Из всех многочисленных патогенных и сапрофитных видов рода *Clostridium* наиболее частым и постоянным обитателем кишечника человека и животных является *Cl. perfringens*. Этот микроорганизм можно рассматривать как показатель фекального загрязнения.

Протей (*Proteus vulgaris*). Микроорганизмы этой группы, в частности *Proteus vulgaris*, в небольшом количестве встречаются как в кишечнике человека (в 5–10 % случаев) и животного (чаще, чем у людей, особенно летом), так и во внешней среде. Он является возбудителем гнилостных процессов в природе. Учитывая это, протей не имеет самостоятельного значения как показатель фекального загрязнения. Обнаружение его в пищевых продуктах свидетельствует о гнилостном процессе, а в воде — о содержании в ней и разложении органических веществ животного происхождения. Если протей был выявлен в пищевых продуктах, прошедших тепловую обработку, то необходимо проводить дополнительную санитарную обработку технологического оборудования, инвентаря и тары.

Стафилококки. Патогенные стафилококки, в частности *S. aureus*, имеют строго ограниченное распространение: слизистые оболочки верх-

них дыхательных путей человека и теплокровных животных. В безлюдной местности патогенные стафилококки не встречаются. Поэтому их относят к индикаторам воздушно-капельного загрязнения. Следует добавить, что ВОЗ предложила рассматривать присутствие *S. aureus* в термически обработанных продуктах питания как свидетельство их вторичного загрязнения работниками пищевого предприятия, у которых данный микроорганизм обнаруживается на руках и в носоглотке.

Очевидно, что главной особенностью микробиологических нормативов является диапазон допусков, по которым, с учетом рекомендаций Международной организации по стандартизации (ISO), принято определять качество продукции (табл. 2).

В докладах исследовательских групп ВОЗ отмечается, что микробиологические нормативы, направленные на охрану здоровья потребителя, должны быть максимально согласованы во всем мире. Однако полная унификация исключается в связи с необходимостью учета местных условий. Недифференцированное применение «мягких критериев» в ситуациях, опасных с эпидемической точки зрения, обуславливает риск пищевых отравлений. И наоборот: чрезмерное «ужесточение» микробиологических критериев неоправданно сдерживает производство. Это доказывает необходимость классификации продуктов по степени эпидемической опасности (степени риска).

В общем случае **степень риска определяется следующими факторами:** активной кислотностью продукта, наличием в нем консервантов, видом технологической обработки пищевого продукта и активностью воды.

Таблица 2

Количественные критерии санитарно-показательного значения некоторых микробиологических показателей

Микробиологический показатель	Санитарно-гигиеническое значение	Количественный критерий, КОЕ/г (см ³)	Характеристика
КМАФАнМ (общее микробное число)	Для оценки доброкачественности продукта, самый распространенный косвенный микробиологический тест	10 ³ –10 ⁴	Продукт свежий, доброкачественный и стойкий при хранении
		Более 10 ⁵	Нарушение технологических и санитарно-гигиенических режимов при использовании продукта
		10 ⁶ –10 ⁷	Потенциальная опасность, возможно развитие патогенных микроорганизмов
		10 ⁷ –10 ⁸	Порча пищевого продукта

Микробиологический показатель	Санитарно-гигиеническое значение	Количественный критерий, КОЕ/г (см ³)	Характеристика
БГКП (колиформы)	Для характеристики санитарно-эпидемиологического состояния пищевых продуктов и условий их изготовления	Более 10 ³	Низкое санитарное состояние пищевого продукта и условий его изготовления
		Наличие E. coli	Свежее фекальное загрязнение
Бактерии семейства Enterobacteriaceae	Для характеристики санитарно-эпидемиологического состояния пищевых продуктов и условий их изготовления	Более 10 ²	Потенциальная эпидемиологическая опасность пищевого продукта для человека
Энтерококки (фекальные стрептококки)	Для характеристики санитарно-эпидемиологического состояния пищевых продуктов и условий их изготовления	Обнаружение	Нарушение технологических режимов производства
Сульфитредуцирующие клостридии	Для характеристики санитарно-эпидемиологического состояния пищевых продуктов и условий их изготовления	Обнаружение в споровой форме	Низкая санитарная культура производства пищевого продукта
		Обнаружение вегетативных клеток	Прямое фекальное загрязнение
		Более 10 ²	Нарушение санитарного состояния производства и угроза здоровью потребителей
Коагулазоположительные стафилококки	Индикатор капельно-воздушного загрязнения	5 · 10 ⁴ и более 10 ⁵ –10 ⁶ других возбудителей	Пищевое отравление

ВЛИЯНИЕ АКТИВНОСТИ ВОДЫ

Активность воды из вышеперечисленных факторов, влияющих на микробиологическую безопасность пищевых продуктов, является наименее изученной отечественными специалистами. В литературе отмечается, что показатель активности воды был введен Р. Скоттом в 50-х гг. XX в., который изучал влияние воды на рост микроорганизмов, вызывающих порчу мяса.

Общее содержание воды в продукте можно подразделить на две определенные части: «прочно связанную» и «свободную» воду. Под «прочно связанной» водой понимают ту ее часть, которая входит в состав кристаллов солей, а также белка, углеводов, липидов. Эта вода может быть высвобождена путем затраты определенного количества энергии.

«Свободная» вода не связана физически или химически, она находится в молекулярном состоянии в межмолекулярных промежутках белков, углеводов, липидов и частично сориентирована в нестойкое флуктуирующее образование. В связи с тем, что флуктуации молекул воды очень непрочные, отдельные молекулы находятся в постоянном движении относительно друг друга и обнаруживают тем самым определенную активность. В процессе движения отдельные молекулы могут покидать свободные промежутки между молекулами пищевого продукта и выходить на его поверхность и в окружающую среду.

Микрофлора пищевых продуктов формируется путем попадания микробов из внешней среды и размножения в продуктах. Чаще микробы проникают в пищевые продукты из воздуха, воды, почвы, от животных (млекопитающие, грызуны, насекомые), людей, обрабатывающих продукты, из оборудования, а также при соприкосновении с испортившимися продуктами и т. д. Не все микробы, попавшие в продукты, находят одинаково благоприятные условия для размножения. Микробные ассоциации, формирующиеся в продуктах при хранении, созревании и порче, отличаются довольно высокой специфичностью и зависят от состава продукта и условий хранения. При оптимальных условиях микробы размножаются очень быстро. Время генерации, т. е. время от одного деления бактериальной клетки до другого, в среднем составляет 30 мин. При оптимальных условиях через 15 ч потомство одной клетки может составлять 1 млрд клеток.

Для размножения микробов в продуктах решающее значение имеет содержание в них воды, доступной для микроорганизмов, или «водная активность» продукта. Водная активность «а» выражается отношением давления паров раствора к давлению паров чистой воды при той же температуре и зависит от осмотического давления раствора. Данные о потребности микроорганизмов в воде и водной активности продуктов позволяют судить о стойкости продуктов при хранении и их безопасности.

Минимальная потребность различных групп микробов в воде одинакова. Наибольшее количество воды нужно бактериям, несколько меньшая потребность у дрожжей и еще меньшая у плесневых грибов. Стафилококки способны размножаться при более низком содержании свободной воды, чем другие бактерии.

При высушивании продуктов большая часть бактерий погибает, но некоторые, в том числе патогенные, только временно прекращают жизнедеятельность.

При размораживании мяса и рыбы вода вытесняется из коллоидных систем, после оттаивания в продукте увеличивается количество свободной воды, богатой пищевыми веществами. Дефростированные продукты портятся быстрее, чем свежие. Если продукты вносят из холодного помеще-

ния в теплое, на них появляется конденсационная влага, что способствует более быстрому размножению микробов в продуктах и снижению стойкости последних.

Вымытые посуда и оборудование должны храниться высушенными.

ВЛИЯНИЕ СОЛИ И САХАРА

Добавление к продуктам соли или сахара в определенных количествах оказывает действие, аналогичное высушиванию, т. е. задерживает или приостанавливает размножение микробов и повышает стойкость продуктов при хранении.

Если содержание соли в пересчете на водную фазу продукта достигает 20 %, то практически приостанавливается как размножение, так и ферментативная активность бактерий. В процессе хранения таких продуктов количество бактерий уменьшается. Если содержание соли в водной фазе продукта находится в пределах 10–20 %, то размножаются только солеустойчивые микроорганизмы. При содержании соли ниже 8–10 % размножается большое количество микробов, в том числе и палочка ботулизма.

Если содержание сахара на водную фазу продукта составляет 65 % и выше, то в таком продукте микробы не размножаются и постепенно отмирают.

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПРОДУКТА

Пищевые продукты различаются по качественному и количественному составу углеводов, белков, липидов, минеральных веществ и витаминов.

В зависимости от состава продукта определенные группы микроорганизмов находят более благоприятные условия для размножения. Обычно в продуктах преобладают те микроорганизмы, которые лучше всего приспособлены для использования питательных веществ данного продукта.

Некоторые пищевые продукты могут содержать натуральные бактерицидные вещества, подавляющие рост отдельных групп микробов. Примером может служить лизоцим белка яиц, лактенины молока, некоторые жирные кислоты и т. д.

ВЛИЯНИЕ КИСЛОТНОСТИ ПРОДУКТА

Большое значение для жизнедеятельности микроорганизмов имеет концентрация водородных ионов, выражающаяся в величине рН. Развитие отдельных групп микроорганизмов возможно только в определенных границах рН (табл. 3).

Показатель pH и степень эпидемиологической опасности пищевых продуктов

Значение показателя pH	Степень риска и группы пищевых продуктов
7–5	Пищевые продукты подвержены рискам, связанным с патогенными микроорганизмами: <ul style="list-style-type: none"> – сырое мясо убойных животных; – консервированные продукты из мяса, овощные натуральные и закусочные консервы, овощные и овощефруктовые консервы для детского питания
4–2	Пищевые продукты не подвержены рискам, связанным с патогенными микроорганизмами: <ul style="list-style-type: none"> – фрукты (апельсины, виноград, яблоки, сливы, лимоны и др.); – соки, компоты, салаты, томатные продукты, маринады, варенье и др.

Большинство бактерий предпочитает нейтральную или слабощелочную реакцию среды, плесени и дрожжи — слабокислую. В кислых продуктах не размножаются патогенные и гнилостные бактерии. При pH ниже 4,5 в продуктах не развивается, например, палочка ботулизма.

Повышение кислотности путем внесения в продукт кислоты (уксусной) при изготовлении маринадов, сквашивание овощей кислотой, образуемой молочнокислыми бактериями, применяют с целью консервирования.

Молочнокислые бактерии используются при изготовлении кисломолочных продуктов. При сквашивании некоторых продуктов, особенно молока, в первый период размножения кислотообразующих бактерий pH не меняется, затем постепенно снижается. Патогенные бактерии в этот период размножаются активно. Когда pH снижается до 5 — размножение приостанавливается. При дальнейшем нарастании кислотности патогенные бактерии начинают постепенно отмирать и тем быстрее, чем выше кислотность. Если продукты сквашивания быстро охлаждают и хранят на холоде, то кислотность не нарастает или увеличивается незначительно. В таких продуктах патогенные бактерии могут выживать длительное время.

Описаны многократные случаи передачи заболеваний через кисломолочные продукты, так как сквашивание не во всех случаях обеспечивает безопасность продуктов, если в сырье присутствовали патогенные бактерии.

В кислых продуктах активно размножаются дрожжевые и плесневые грибки, которые могут снижать кислотность продукта и создавать условия, благоприятные для вторичного роста бактерий.

ВЛИЯНИЕ БУФЕРНОСТИ ПРОДУКТА

При одинаковой титруемой кислотности различных продуктов активная кислотность (рН) может быть различной и зависит от буферности продукта. Ряд соединений, в том числе белки и пептоны, оказывают регулирующее влияние на величину рН. В присутствии таких веществ при нарастании титруемой кислотности продукта изменение рН затормаживается. Благодаря низкой буферности овощи легко консервируются сквашиванием, т. к. при нарастании кислотности рН быстро снижается и микробиологические процессы приостанавливаются. Если буферность продукта высокая (например, в сырах), то и при значительном содержании кислоты в нем могут размножаться некоторые бактерии, в том числе и протеолитические.

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ

Режим термической обработки является одним из ответственных этапов технологического процесса, определяющим количество и состав остаточной микрофлоры в продукте. Изменением температуры можно полностью приостановить размножение микроорганизмов. Температура от 15 до 50 °С является оптимальной для размножения микробов. Снижение температуры ниже оптимальной замедляет размножение бактерий и затем полностью его приостанавливает. При температуре выше оптимальной размножение замедляется, а на определенном уровне происходит необратимая гибель микробов.

Охлаждение продуктов до –10 °С и более низкой температуры полностью приостанавливает размножение микробов и количество их при хранении продуктов постепенно снижается.

Различные микробы обладают неодинаковой устойчивостью к действию высоких температур. Наиболее устойчивы споры бактерий, менее устойчивы кокковые формы (микрোকки, энтерококки), грамположительные палочки (коринебактерии, молочнокислые палочки) и, наконец, грамотрицательные палочки (кишечная и др.), которые отличаются меньшей стойкостью к воздействию высоких температур.

При любом режиме термической обработки пищевых продуктов требуется полная инактивация грамотрицательных палочек, в том числе кишечной палочки, и патогенной микрофлоры. Могут выживать патогенные споровые формы, если они присутствуют в сырье.

Для формирования микрофлоры пищевых продуктов большое значение имеет температура.

Самая низкая температура, при которой данный микроб еще может размножаться, называется **минимальной**, а наивысшая температура, допускающая размножение, — **максимальной**. Температура, наиболее благоприятная для размножения данного микроба, называется **оптимальной**.

По верхнему и нижнему пределу роста и по оптимальной температуре все микробы можно разделить на группы:

- холодолюбивые — *психрофилы*;
- микробы, предпочитающие умеренные температуры, — *мезофилы*;
- теплолюбивые — *термофилы*.

Таблица 4

Примерные температуры роста психро-, мезо- и термофилов

Наименование группы	Температура роста, °С		
	минимальная	оптимальная	максимальная
Психрофилы	(-5) – (-10)	10–20	25–35
Мезофилы	5–10	25–40	45–57
Термофилы	20–35	50–55	70–80

Встречается ряд промежуточных форм. Например, туберкулезная бактерия относится к группе мезофилов, однако, минимальная температура ее роста 29 °С, а максимальная 40 °С.

В зависимости от температуры хранения продукта в нем развивается преимущественно та микрофлора, для роста которой эта температура наиболее благоприятна.

Влияние доминирующей микрофлоры продукта

На формирование микрофлоры пищевых продуктов оказывают влияние свойства доминирующей группы микробов в продукте. При этом могут наблюдаться явления как антагонизма, так и синергизма.

Примерами антагонизма могут служить:

- конкуренция между отдельными группами микроорганизмов за использование питательного субстрата;
- различная скорость роста в зависимости от химического состава среды и температуры хранения;
- снижение рН среды;
- изменение окислительно-восстановительного потенциала;
- накопление бактерицидных веществ (перекись водорода, алкоголь, фенол и др.);
- выработка антибиотиков, например, образование низина некоторыми молочнокислыми стрептококками и т. д.

Явления синергизма между микробами наблюдаются в продуктах при одновременном росте в них дрожжей и молочнокислых бактерий. Дрожжи обеспечивают молочнокислые бактерии дополнительными факторами роста и регулируют рН среды.

Формирование микрофлоры пищевых продуктов связано со сложным комплексом факторов. В продуктах при определенных условиях могут размножаться или отмирать определенные патогенные формы, иногда накапливаются токсины.

В зависимости от состава микрофлоры меняются биохимические процессы в продуктах, характер порчи продуктов.

МИКРОФЛОРА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Пищевые продукты, как правило, нестерильны. На продуктах постоянно обитает сапрофитная микрофлора, которая, с одной стороны, оказывает на них определенное действие и может привести к их порче, но с другой — в силу антагонистического влияния на попадающую в продукты патогенную микрофлору обеспечивает их сохранность, являясь как бы естественной защитой.

Причины и пути загрязнения пищевых продуктов различной микрофлорой разнообразны. Органы и ткани животных (продукты животного происхождения) могут обсемениться микрофлорой первично (прижизненно). Это происходит обычно при заболеваниях животных, когда микробы гематогенным или лимфогенным путем распространяются по их организму, обсеменяя органы и ткани. Примером такого обсеменения может служить контаминация мяса сальмонеллами и *Cl. perfringens* при заболеваниях, вызываемых у животных данными микроорганизмами, а также обсеменение молока стафилококками и *Bac. cereus* у коров при маститах. Прижизненное обсеменение органов и тканей животных самой разнообразной микрофлорой может происходить и вследствие ослабления организма (голодание, длительная транспортировка, травмы и др.), когда в результате нарушения на этом фоне барьерных функций кишечника микрофлора из него проникает в кровяное русло. Примером прижизненного обсеменения является и внедрение *Cl. botulinum* в ткани рыб при нарушении целостности их кожных покровов вследствие ранения или других причин. Однако в подавляющем большинстве случаев микроорганизмы попадают в пищевые продукты вторично: при забое животных, отлове рыбы, доении коров, в процессе заготовки, переработки и последующего хранения продуктов. Источником загрязнения пищевых продуктов в этом случае является, как правило, внешняя среда или больной человек и человек-носитель.

МЯСО И МЯСНЫЕ ПРОДУКТЫ

Мышечная ткань здоровых животных и птиц при их жизни стерильна. Основным источником обсеменения мяса является шкура животного, с которой в процессе забоя и разделки туши попадает микрофлора. Во время разделки туш, их последующей транспортировки и хранения возможно загрязнение мяса за счет рук работающих, пыли из воздуха, тары, оборудования и других источников. При нарушении технологии разделки туш причиной загрязнения бывает также микрофлора кишечника. Как уже ука-

зывалось, происходит и прижизненное обсеменение мяса и органов животных при заболеваниях и ослаблении их организма, вызванном различными причинами.

На свежезабитых тушах животных обнаруживается разнообразная микрофлора, однако подавляющая часть ее представлена стафилококками, энтерококками и кишечной палочкой. Встречаются также протей, *Cl. perfringens* и сальмонеллы.

В процессе последующего хранения туш состав микрофлоры меняется. При низких плюсовых температурах начинают преобладать микроорганизмы, способные размножаться в психрофильных условиях (*Pseudomonas*, *Achromobacter*). В этих условиях иногда наступает ослизнение мяса, причиной которого чаще всего являются, наряду с перечисленными, бактерии рода *Proteus*.

При размораживании мяса в нем резко активизируются микробиологические процессы за счет повышения температуры, размягчения его, выхода большого количества соков. В случаях нарушения режимов и сроков дефростации, а иногда режимов хранения замороженных туш в них могут развиваться процессы кислого брожения и гниения. Причиной первого служит интенсивное развитие кислотообразующих бактерий. Еще одно явление связано с развитием аэробных и анаэробных микроорганизмов (*E. coli*, *Bac. subtilis*, *Cl. perfringens* и др.), обладающих выраженными протеолитическими свойствами. Гнилостные процессы в мясе, возникающие при низких температурах, обычно вызываются бактериями родов *Achromobacter*, *Pseudomonas*, дрожжи и др.

В процессе переработки мяса характер микрофлоры его может изменяться за счет как вторичного обсеменения мясных полуфабрикатов и фарша, так и микробиологических процессов, происходящих непосредственно в продукте. К их числу, прежде всего, следует отнести процесс созревания мясного фарша при изготовлении колбас. При измельчении мяса происходит перемещение микрофлоры с поверхности внутрь продуктов и создаются благоприятные условия для ее размножения. В зависимости от условий выдерживания фарша в нем могут размножаться различные микроорганизмы, следовательно, формируется определенная микрофлора. В термически обработанных мясных продуктах должны отсутствовать энтеробактерии, и обнаружение даже небольших количеств микроорганизмов группы кишечной палочки служит показателем опасного загрязнения.

Мясо и мясные изделия могут явиться причиной самых разнообразных токсикоинфекций и токсикозов.

МОЛОКО И МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ

Источником загрязнения молока является, прежде всего, вымя животного. Особенно резко возрастает загрязнение молока при заболеваниях

коров маститом. Обсеменение молока может происходить также за счет рук доярок, оборудования, тары для сбора молока, пыли из воздуха и т. д. Все это определяет первоначальный состав микрофлоры как в количественном, так и в качественном отношении.

В процессе дальнейшего хранения и транспортировки в молоке происходит закономерная смена микрофлоры. В первые несколько часов после доения в бактерицидной фазе наблюдается частичное отмирание микробов в результате бактерицидного действия лактенинов, лактопероксидазы и лизоцима молока. При медленном глубоком охлаждении свежесвыдоенного молока продолжительность этой бактерицидной фазы может быть увеличена до 24–48 ч, чем и пользуются при необходимости транспортировки молока на относительно большие расстояния.

Бактерицидная фаза постепенно сменяется фазой размножения смешанной микрофлоры. В зависимости от температуры хранения молока в нем начинают преобладать психро-, мезо- или термофильные микроорганизмы. В этом случае наступает фаза молочнокислых бактерий, когда значительное нарастание кислотности препятствует размножению другой микрофлоры.

Если кислотность молока возросла более чем на 2–3 °Тернера по сравнению с исходной, молоко уже не может использоваться для промышленной переработки. Под влиянием высокой кислотности молочнокислые стрептококки отмирают и замещаются молочнокислыми палочками. Последние в дальнейшем замещаются грибковыми микроорганизмами, усваивающими молочную кислоту. Эта фаза получила название «дрожже-плесневой». Снижение кислотности и дает начало развитию гнилостных и маслянистых бактерий, полностью разрушающих молоко. Эта заключительная «гнилостная» фаза приводит к окончательной порче продукта.

При изготовлении молочнокислых продуктов в молоко после пастеризации добавляют закваску, которая в дальнейшем характеризует микрофлору соответствующего продукта. Мезофильные молочнокислые стрептококки используются при изготовлении творога, сметаны, простокваши; молочнокислые бактерии, дрожжи и уксуснокислые бактерии — в производстве кефира; ацидофильные палочки — для ацидофильных продуктов; термофильный стрептококк и болгарская палочка — при изготовлении южной простокваши, йогурта, ряженки, варенца.

В мороженом может находиться самая разнообразная микрофлора, как оставшаяся после пастеризации, так и попавшая в молоко или готовый продукт на этапах технологического процесса. Патогенная микрофлора в этом случае иногда сохраняется в течение длительного времени.

Молоко и молочные продукты могут являться причиной кишечных инфекций и самых различных токсикоинфекций и токсикозов. Разнообразные молочнокислые продукты часто вызывают стафилококковые ин-

токсикации. Иногда причиной токсикоинфекции является молоко, обсемененное одновременно стафилококками и *Vac. cereus*.

Молоко и молочные продукты могут стать фактором передачи туберкулеза, бруцеллеза, ящура и др.

РЫБА И РЫБНЫЕ ПРОДУКТЫ

Мышечная ткань здоровой рыбы свободна от микрофлоры. Однако посмертное обсеменение рыбы происходит довольно быстро за счет микрофлоры кишечника, а также той, которая обсеменяет поверхность тела рыбы, что полностью определяется микрофлорой водоемов, в которых рыба обитает.

Рыба относится к скоропортящимся продуктам. Сразу же после вылова в тканях рыбы начинаются ферментативные изменения белков, которые при достаточно высокой для размножения микроорганизмов температуре сопровождаются гнилостным разложением тканей. Эти процессы происходят под влиянием психрофильных бактерий, вследствие чего рыба больше подвержена порче, чем мясо.

Микрофлора свежевывловленной рыбы представлена главным образом бактериями родов *Pseudomonas*, *Micrococcus*, а также галофильной вибриофлорой (*V. parahaemolyticus*), протеом и др. В рыбе и других гидробионтах, выловленных в сильно загрязненных водоемах, могут находиться и представители семейства *E. coli*, сальмонеллы, протей и др.

В процессе дальнейшей разделки, транспортировки, переработки, хранения рыбы и гидробионты могут обсеменяться самой разнообразной микрофлорой за счет воздуха, воды, соли, загрязненного льда, тары, инвентаря, рук работающих. Поэтому рыбу стремятся скорее пустить в переработку либо консервируют замораживанием, солением или копчением.

С рыбой и рыбными продуктами могут быть связаны пищевые токсикоинфекции, вызванные протеом, *Vac. cereus*, *Cl. perfringens*, однако наиболее часто эти продукты могут стать причиной заболевания сальмонеллезом и др.

Показания к санитарно-микробиологическому исследованию рыбы и рыбопродуктов могут возникать при экспертизе их качества, контроле за санитарным состоянием производства или расследовании причин заболеваний пищевого происхождения. Стандартных методов для этого не существует, в связи с чем обычно пользуются теми же приемами, как и при исследовании мяса и мясопродуктов, определяя наличие патогенных бактерий, кишечной палочки и протей, а также общее микробное обсеменение.

ЯЙЦА И ИЗДЕЛИЯ ИЗ НИХ

Яйца, снесенные здоровыми птицами, обычно стерильны и сохраняют это качество в течение нескольких месяцев хранения, благодаря на-

личию в белке активного лизоцима. Инфицирование яиц может происходить эндогенно и экзогенно. При эндогенном заражении, связанном с заболеваниями птиц, в яйцах кроме возбудителей заболеваний, в частности сальмонелл, могут обнаруживаться также стафилококки, синегнойная палочка, протей, кишечная палочка и др. Экзогенное заражение яиц связано с загрязнением скорлупы экскрементами птиц, почвой и т. д. При правильных условиях хранения эта микрофлора, обсеменяя поверхность скорлупы яиц внутрь не проникает. Однако при высокой температуре и повышенной влажности протей, синегнойная палочка и другие микроорганизмы могут размножаться и проникать сквозь скорлупу яйца. Белок яйца обладает рядом бактерицидных субстанций (лизоцим, авидин, кональбумин), поэтому попавшие в белок свежего яйца бактерии, как правило, погибают. При хранении яиц бактерицидное действие белка ослабевает и в этом случае проникнувшие через скорлупу бактерии начинают размножаться. Это размножение происходит наиболее интенсивно, если бактерии проникли в желток яйца. Гнилостное разложение яиц вызывается протеем, спороносными палочками, псевдомонадами и рядом других микроорганизмов. При развитии в белке яйца плесневых и лучистых грибов гнилостные бактерии в них не развиваются. Яйца и изделия из них (яичный порошок, меланж) могут быть причиной сальмонеллезов. Инфицирование яиц сальмонеллами, как правило, происходит эндогенно, при заболеваниях птиц, вызванных данными микроорганизмами. Особую опасность в этом плане представляют утиные яйца. Описаны также пищевые интоксикации, вызванные яйцами, обсемененными энтеропатогенными стафилококками.

ОВОЩИ И ФРУКТЫ

Поверхность овощей, плодов и ягод постоянно обсеменена разнообразной микрофлорой. Источником этого загрязнения является главным образом почва, а также воздух, вода, особенно при поливе сточными водами.

Основной микрофлорой, обсеменяющей овощи и плоды, является споровая почвенная микрофлора: *Bac. cereus*, *Bac. subtilis*, *Cl. perfringens* и др., а также разнообразные грибы и вирусы. Вместе с тем загрязненная почва может стать источником обсеменения сельскохозяйственных культур рядом патогенных микроорганизмов: сальмонеллами, шигеллами, патогенными эшерихиями, энтерококками и т. д. В результате применения бактериальных средств борьбы с вредителями на поверхность овощей и плодов могут попадать большие количества спор бактерий из группы *Bac. cereus*. На поверхности сельскохозяйственных культур микрофлора не находит условий, необходимых для ее размножения и поэтому находится в неактивном состоянии. Однако при переработке продуктов могут

возникнуть условия, способствующие размножению микроорганизмов — потенциальных возбудителей пищевых токсикоинфекций и интоксикаций. Так, салаты, винегреты бывают причиной заболеваний, вызванными шигеллами, патогенными эшерихиями, протеем, *Vac. cereus*, энтеропатогенными стафилококками. Овощные гарниры способны вызывать заболевания, связанные с протеем, *Vac. cereus*. Соленые огурцы описаны в качестве причины токсикоинфекций, обусловленных *V. parahaemolyticus*. Овощные, фруктовые и грибные консервы, особенно приготовленные в домашних условиях — частая причина возникновения ботулизма.

КОНСЕРВЫ

При санитарной оценке консервов следует иметь в виду, что существующая система их изготовления далека от идеала и является результатом компромисса между требованиями безопасности и пищевой полноценности. С одной стороны, желательна добиваться стерильности консервов, обеспечивающей возможность их длительного сохранения. С другой — интенсивная термическая обработка приводит к ухудшению вкусовых и питательных свойств консервов. Поэтому обычная технология изготовления консервов предусматривает режим стерилизации, рассчитанный на то, чтобы остаточная микрофлора не портила продукт и не представляла опасности для здоровья.

Помимо термической обработки, консервирование может достигаться добавлением к продуктам некоторых химических веществ, например, больших количеств поваренной соли или сахара, уксусной кислоты и т. п. Иногда химическое консервирование сочетают с пастеризацией. Подобные процедуры также не обеспечивают стерильность и приводят лишь к значительному подавлению жизнедеятельности микрофлоры, содержащейся в консервах.

Патогенные микроорганизмы могут попадать в консервы с загрязненным сырьем или при инфицировании полуфабрикатов. В большинстве случаев они погибают при термической обработке, но возможны и исключения из этого правила. Наиболее опасным является сохранение спор *Cl. botulinum*. Если содержащие их консервы хранятся в условиях, способствующих размножению анаэробной флоры, то этот микроб развивается и вырабатывает токсин, который может быть причиной тяжелых, иногда смертельных отравлений. Присутствие в консервах палочки ботулизма и ее токсина обычно не отражается на внешнем виде и вкусовых качествах продуктов и практически не может быть заподозрено на основании органолептического исследования.

Если исходный продукт или полуфабрикат обильно обсеменяется токсикогенными стафилококками, которые успевают выработать достаточные количества энтеротоксина, то последующая обработка консервов

может оказаться недостаточной для разрушения этого относительно стабильного яда. Использование таких продуктов в пищу приводит к острым интоксикациям.

Санитарно-микробиологическое исследование консервов производится в порядке контроля их производства, а также по эпидемическим показаниям. Стандартные баночные консервы проверяют на герметичность путем выдерживания в течение 2–3 мин в горячей воде при 95 °С. Наличие дефектов укупорки обнаруживается по выделению пузырьков газа. Герметичные банки испытывают с помощью термостатной пробы, выдерживая часть из них при 37 °С в течение 5 сут, а некоторое количество — при 55 °С в течение 2 сут и отмечая появления бомбажа.

Оценка качества консервов производится по совокупности органолептических, химических и бактериологических показателей и исходит из соответствия продуктов требованиям ГОСТов, ТУ и другой официальной документацией.

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Качество готовых пищевых продуктов, в том числе и их безопасность, зависит прежде всего от качества сырья. Наблюдение за здоровьем животных (продуцентов молока и мяса), поддержание высокого уровня санитарного режима получения скоропортящегося сырья, внедрение системы НАССР — обязательные условия для повышения качества пищевых продуктов. Большую роль играет использование более совершенного технологического оборудования и гигиенического режима при обработке продуктов (закрытые линии на пищевых предприятиях, применение автоматики при контроле режимов тепловой обработки, ультравысокая пастеризация молока, резервуарный метод производства кисломолочных напитков, поточный метод производства сливочного масла и т. д.). Решающую роль играет обеспечение низкотемпературного режима при хранении сырья и готовых продуктов на производстве, в торговле и домашних условиях.

Большое значение в повышении качества продуктов имеет санитарный и санитарно-бактериологический контроль за процессом производства, качеством готовых пищевых продуктов, выпускаемых предприятиями, и в процессе хранения.

Санитарно-микробиологическое исследование является ценным объективным методом как при санитарном и техническом контроле пищевых предприятий, так и при контроле качества продуктов.

Основные цели санитарно-микробиологического контроля:

– предупредить заражение и накопление нежелательной микрофлоры в продукте;

– предупредить возникновение заболеваний, причиной которых могут стать пищевые продукты.

Контроль процесса производства дает больше возможностей для вскрытия и устранения дефектов в ходе технологического процесса, чем контроль готовых продуктов.

МЕТОДЫ САНИТАРНО-МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Санитарно-микробиологические исследования пищевых продуктов могут проводиться в плановом порядке или по эпидемическим показаниям. Плановые исследования осуществляются обычно в общем комплексе обследования гигиенических условий работы и санитарного режима предприятий торговли, пищевой промышленности и общественного питания. В этом случае пищевые продукты исследуются на общее микробное обсеменение, содержание санитарно-показательных микроорганизмов (БГКП и энтерококки), а в ряде случаев — и на патогенную микрофлору. Цель исследования по эпидемическим показаниям — установление возможных возбудителей пищевых токсикоинфекций и факторов, способствующих их возникновению.

Порядок взятия проб и методы их исследования регламентируются ГОСТ, ТУ и другой нормативной документацией.

САНИТАРНО-МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Санитарно-микробиологический контроль предприятий общественного питания и пищевой промышленности **методом смывов** входит в состав комплексных исследований, проводимых на этих предприятиях:

- при текущем санитарном надзоре;
- выявлении наиболее опасных в эпидемическом отношении участков технологического процесса изготовления и реализации скоропортящихся пищевых продуктов;
- предупредительном санитарном надзоре для разработки отдельных вопросов технологического процесса, оценки нового оборудования и его влияния на обсемененность пищевых продуктов;
- по эпидемическим показаниям.

Объектами исследования являются оборудование, инвентарь, посуда, санитарная одежда и руки персонала.

Из оборудования и аппаратуры особое внимание следует обратить на разделочные доски, производственные столы, особенно в цехах приготовления холодных закусок, кондитерских изделий, пива, безалкогольных и фирменных напитков.

Смывы с рук, санитарной одежды, полотенец берут до работы или после перерыва в ней. Особое внимание обращается на работников, имеющих дело с продукцией, не подвергающейся в дальнейшем тепловой обработке (персонал кухни, холодного и кондитерского цехов, разделочного отделения, раздатчицы, буфетчицы, официанты, продавцы). У работников, занятых обработкой сырой продукции, пробы отбирают до начала работы. Не следует брать смывы с загрязненной санитарной одежды и полотенец.

При проведении санитарно-микробиологического обследования предприятий общественного питания целесообразно соблюдать очередность обследования производственных цехов. Начинать его нужно с холодного цеха, а затем уже брать смывы в других цехах.

Холодный цех подлежит наиболее тщательному обследованию. Смывы необходимо брать с оборудования, инвентаря, посуды, санитарной одежды, рук.

В горячем цехе исследуется поверхность разделочных столов, площадки весов, внутренние части универсального привода, ножи, руки, санитарная одежда работающих — до начала работы, в перерывах и после нее. На перечисленных объектах определяется наличие БГКП.

В моечных цехах столовой и кухонной посуды объектами исследования является чистая кухонная столовая посуда, мелкий кухонный инвентарь, чистые внутренние стенки моечных ванн, полки, поверхности столов. Смывы исследуют на выявление БГКП. Поверхность чистой посуды исследуют также на общую микробную обсемененность.

В мясном цехе отбирают смывы с оборудования, инвентаря, рук персонала, мясных туш и тушек домашней птицы. Исследование проводят на бактерии рода сальмонелл.

Смывы, отобранные в кондитерских и молочных цехах (молочные кухни), исследуют на наличие БГКП и на патогенные стафилококки.

Необходимость в санитарно-микробиологическом исследовании яиц и яичных продуктов может возникать при контроле состояния птицефабрик, пищевых производств, оценке качества этих продуктов, правильности их хранения, а также при наличии эпидемических показаний.

Методика взятия смывов

Смывы производят с помощью стерильных увлажненных тампонов или салфеток. Стерильные ватные тампоны на стеклянных или металлических палочках, смонтированные в пробирки с ватными пробками, заготавливают заранее в лаборатории. В день взятия смывов в каждую пробирку с тампоном наливают по 2 мл стерильной воды так, чтобы ватный тампон не касался ее поверхности. При проведении последующих микробиологических посевов на жидких средах вместо воды в пробирки можно заливать соответствующую питательную среду.

Непосредственно перед взятием смыва тампон увлажняют наклоном пробирки или опусканием его вниз. Смывы с крупного оборудования и инвентаря берут с поверхности 100 см². Для ограничения поверхности используется шаблон (трафарет из проволоки или металлической пластинки), стерилизуемый перед каждым новым смывом путем обжига на пламени горелки. Трафарет имеет площадь 25 см² и для получения площади в 100 см² его накладывают на 4 разных участка исследуемого предмета. Ограниченные трафаретом поверхности тщательно протирают увлажненным тампоном во взаимно перекрещивающихся направлениях.

При взятии смывов с мелких предметов (ложки, тарелки) одним тампоном протирают всю поверхность 2–3 одноименных предметов. У столовых приборов протирают рабочую часть ручки (примерно наполовину), у стаканов исследуют внутреннюю поверхность и 2 см наружного края по всей окружности.

При исследовании рук смывы делают с ладонных поверхностей (проводя по каждой ладони не менее 5 раз), пальцев, ногтей, межпальцевых и подногтевых пространств.

Смывы с санитарной одежды производят с площади 100 см², включая прежде всего нижние части каждого рукава и верхние части переда спецодежды. С аналогичной площади в разных частях берут смывы с полотенец.

При обследовании качества обработки столовой посуды необходимо брать смывы с тарелок (не менее 5) после последней ванны в моечной или после выхода из моечной машины, а также на раздаче. В случае неоднократного получения плохих результатов смывов необходимо проверить весь процесс мойки поэтапно, провести контроль мытья ванн путем исследования стенок после спуска воды, смывов щеток и мочалок, употребляющихся при мытье посуды. Из кухонной посуды исследуются кастрюли, противни, предназначенные для полуфабрикатов и готовых изделий.

При исследовании яиц производят смывы с их поверхности, затем обеззараживают скорлупу и вскрывают ее с соблюдением правил асептики, после чего засевают содержимое на питательные среды.

При исследовании смывов используются те же методы и питательные среды, что и при изучении пищевых продуктов.

ГИГИЕНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Гигиенические нормативы по микробиологическим показателям включают контроль за 4 группами микроорганизмов:

– санитарно-показательными, к которым относятся КМАФАнМ и БГПК;

– условно-патогенными микроорганизмами, к которым относятся *E. coli*, *S. aureus*, бактерии рода *Proteus*, *B. cereus* и сульфитредуцирующие клостридии;

– патогенными микроорганизмами, в т. ч. сальмонеллами;

– микроорганизмами порчи — в основном это дрожжи и плесневые грибы.

Регламентирование по показателям микробиологического качества и безопасности пищи осуществляется для большинства групп микроорганизмов по альтернативному принципу, т. е. нормируется масса продукта, в которой не допускаются БГПК, большинство условно-патогенных микроорганизмов, а также патогенные микроорганизмы, в т. ч. сальмонеллы. В других случаях норматив отражает количество колониеобразующих единиц в 1 г (мг) продукта (КОЕ/г, мл).

В продуктах массового потребления, для которых в таблицах отсутствуют микробиологические нормативы, патогенные микроорганизмы, в т. ч. сальмонеллы, не допускаются в 25 г продукта.

Во всех видах доброкачественной рыбной продукции *Vibrio parahaemolyticus* не допускается в количестве более 10 КОЕ/г. Контроль производится при эпидемическом неблагополучии в регионе.

В салатах и смесях из сырых овощей, готовых к употреблению, бактерии рода *Yersinia* не допускаются в 25 г продукта; контроль проводится при эпиднеблагополучии в регионе.

При получении неудовлетворительных результатов анализа хотя бы по одному из микробиологических показателей по нему проводят повторный анализ удвоенного объема выборки, взятого из той же партии. Результаты повторного анализа распространяются на всю партию.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. *Борисов, Л. Б.* Медицинская микробиология, вирусология, иммунология / Л. Б. Борисов. М. : Мед. информ. агентство, 2002.
2. *Ванханен, В. Д.* Руководство к практическим занятиям по гигиене питания / В. Д. Ванханен, Е. А. Лебедева. М. : Медицина, 1987.
3. *Королев, А. А.* Гигиена питания / А. А. Королев. М. : Академия, 2006.
4. *Кочемасов, З. Н.* Санитарная микробиология и вирусология / З. Н. Кочемасов, С. А. Ефремова, А. М. Рыбакова. М., 1987.
5. *Санитарная микробиология : справочник* / В. П. Иванов [и др.]. СПб, 2001.

Дополнительная

1. *СанПиН 11 63 Республики Беларусь 98.* Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов : Санитарные правила и нормы. Минск : ПолиБаг, 1999.
2. *СанПиН 2.3.4.15-18-2005.* Государственная санитарно-гигиеническая экспертиза и подтверждение правильности установления сроков годности, условий хранения продовольственного сырья и пищевых продуктов : Санитарные правила и нормы. Минск, 2006.
3. *О качестве и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов для жизни и здоровья человека* : Закон Респ. Беларусь от 29 июня 2003 г., № 217-3. Минск, 2003.

**ГИГИЕНИЧЕСКИЕ НОРМАТИВЫ КАЧЕСТВА
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ПО
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ (СанПиН 11 63
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ 98)**

Группа продукта	КМА- ФанМ КОЕ/г не более	Масса продукта (г), в которой не допускается				Примечание
		БГКП (коли- фор- мы)	сульфитре- дуцирую- щие клост- ридии	S. aureus	патогенные, в т. ч. саль- монеллы	
Мясо в отрубях (полу- туши, четвертины): – свежепарное – охлажденное и переохлажденное	10	1,0	–	–	25	Отбор проб из глубоких слоев
	$1 \cdot 10^3$	0,1	–	–	25	
Мясо замороженное: мясо в отрубях телятина, свинина куском	$1 \cdot 10^4$	0,01	–	–	25	Отбор проб из глубоких слоев
	$5 \cdot 10^5$	0,001	–	–	25	
Полуфабрикаты мяс- ные натуральные (ох- лажденные и заморо- женные)	$5 \cdot 10^5$	0,001	–	–	25	
Полуфабрикаты руб- леные (охлажденные и замороженные): фарш полуфабрикаты в тесте типа «Столичный»	$1 \cdot 10^6$	0,001	–	–	25	
	$1 \cdot 10^6$	0,001	–	–	25	
	$1 \cdot 10^6$	0,001	0,01	–	25	
Субпродукты убой- ных животных охла- жденные, заморожен- ные (печень, почки, язык, мозги, сердце)	–	–	–	–	25	
Кровь пищевая	$5 \cdot 10^5$	0,1	1,0	в 1 г не допуска- ется	25	
Колбасы сырокопче- ные и сырокопченые изделия из мяса убойных животных	–	1,0	0,01	1,0	25	
Колбасы полукопче- ные	–	1,0	0,01	1,0	25	
Колбасы варено- копченые	–	1,0	0,01	1,0	25	

Продолжение прил.

Группа продукта	КМА- ФАиМ КОЕ/г не более	Масса продукта (г), в которой не допускается				Примечание
		БГКП (коли- фор- мы)	сульфитре- дуцирую- щие клост- ридии	S. aureus	патогенные, в т. ч. саль- монеллы	
Колбасные изделия сырокопченые, варено-копченые, полукопченые нарезанные и упакованные под вакуумом в полимерные пленки	–	1,0	0,1	1,0	25	
Колбасные изделия вареные (колбасы, сардельки, сосиски, хлебцы мясные):						
высшего, 1-го сорта	$1 \cdot 10^3$	1,0	0,01	1,0	25	
и бессортные						
2-го и 3-го сорта	$2,5 \cdot 10^3$	1,0	0,01	1,0	25	
Колбасы вар. с добавлением antimicrobных и ароматических добавок, в т. ч. деликатесные	$1 \cdot 10^3$	1,0	0,1	–	25	
Колбасные изделия вареные высшего и 1-го сорта, нарезанные и упакованные под вакуумом в полимерную пленку	$1 \cdot 10^3$	1,0	0,1	1,0	25	
Колбасы кровяные	$1 \cdot 10^3$	1,0	0,01	–	25	
Зельцы и сальтисоны	$1 \cdot 10^3$	1,0	0,1	–	25	
Колбасы ливерные:						
высшего и 1-го сорта	$1 \cdot 10^3$	1,0	0,01	–	25	
ливерная растительная (3-го сорта)	$2 \cdot 10^3$	0,1	0,01	–	25	
Паштеты:						
высшего сорта	$1 \cdot 10^3$	1,0	0,1	0,1	25	
весовой в целлофановой упаковке	$2 \cdot 10^3$	0,1	0,1	0,1	25	
Студни	$1 \cdot 10^3$	1,0	0,1	0,1	25	

Продолжение прил.

Группа продукта	КМА- ФАиМ КОЕ/г не более	Масса продукта (г), в которой не допускается				Примечание
		БГКП (коли- фор- мы)	сульфитре- дуцирую- щие клост- ридии	S. aureus	патогенные, в т. ч. саль- монеллы	
Консервы пастеризованные: из говядины и свинины	$2 \cdot 10^2$	1,0	0,1	1,0	25	
ветчина рубленая и любительская	$2 \cdot 10^2$	1,0	0,1	1,0	25	
Консервы стерилизованные из говядины, свинины, конины и т. п. с растит. наполнителями и без них	Должны удовлетворять требованиям промышленной стерильности для консервов группы «А»					
Консервы стерилизованные из субпродуктов, в т. ч. паштетные (все виды убойных и промысловых животных)	Должны удовлетворять требованиям промышленной стерильности для консервов группы «А»					
Тушки и мясо птицы: птица охлажденная, замороженная (контроль из мышц тушки)	$1 \cdot 10^5$	–	–	–	25	
Продукты переработки мяса птицы, полуфабрикаты охлажденные, замороженные, пельмени из мяса	$1 \cdot 10^5$	0,001	–	–	25	
Субпродукты птицы, птичьих потроха (печень, сердце, желудки мышечные)	$1 \cdot 10^6$	–	–	–	25	
Вареные колбасные изделия из мяса птицы (колбасы, мясные хлебцы, сосиски, сардельки, яичные колбаски, продукты яичные вареные в оболочке)	$1 \cdot 10^3$	1,0	0,1	1,0	25	
Паштеты куриные	$2 \cdot 10^3$	1,0	0,1	1,0	25	
Паштеты из птичьей печени	$5 \cdot 10^3$	1,0	0,1	1,0	25	

Продолжение прил.

Группа продукта	КМА- ФАиМ КОЕ/г не более	Масса продукта (г), в которой не допускается				Примечание
		БГКП (коли- фор- мы)	Сульфитре- дуцирую- щие клост- ридии	S. aureus	Патоген- ные, в т. ч. сальмо- неллы	
Ливерные колбасы из мяса птицы с растительными добавками	$5 \cdot 10^3$	1,0	0,1	1,0	25	
Консервы пастеризованные из мяса птицы	$2 \cdot 10^2$	1,0	0,1	1,0	25	Bac. cereus в 1 г не допускается
Консервы стерилизованные из мяса птицы с растительными добавками и без них, в т. ч. паштетные	Должны удовлетворять требованиям промышленной стерильности для консервов группы «А»					
Яйцо куриное, перепелиное диетическое	$5 \cdot 10^2$	0,1	–	–	25	Анализ проводят в желтках
Меланж яичный мороженный, желтки и белки яичные мороженные	$5 \cdot 10^5$	0,1	1,0	1,0	25	
Яичный порошок для продуктов энтерального питания	$5 \cdot 10^4$	0,1	1,0	1,0	25	
Молоко сырое: высшего сорта	$3 \cdot 10^5$	–	–	–	25	Соматические клетки не > 500 тыс. в 1 см^3
1-го сорта	$5 \cdot 10^5$	–	–	–	25	Соматические клетки не > 1000 тыс. в 1 см^3
2-го сорта	$4 \cdot 10^6$	–	–	–	25	Соматические клетки не > 1000 тыс. в 1 см^3
Молоко пастеризованное: группы А	$5 \cdot 10^4$	1,0	–	Не до- пускается в 1 см^3	25	
группы Б в потреб. таре	$1 \cdot 10^5$	0,1	–	Не до- пускается	25	
во флягах	$2 \cdot 10^5$	0,1	–	–	25	
в цистернах	$3 \cdot 10^5$	0,1	–	–	–	

Продолжение прил.

Группа продукта	КМА-ФАиМ КОЕ/г не более	Масса продукта (г), в которой не допускается				Примечание
		БГКП (количество форм)	сульфитредуцирующие клостридии	S. aureus	патогенные, в т. ч. сальмонеллы	
Сливки пастеризованные: группа А (в бутылках и пакетах)	$5 \cdot 10^5$	0,1	–	Не допускается	25	
Сливки пастеризованные: группа А (в бутылках и пакетах)	$5 \cdot 10^5$	0,1	–	Не допускается	25	
Молоко топленое	$2,5 \cdot 10^3$	1,0	–	–	25	
Молоко и сливки стерилизованные	Должны удовлетворять требованиям промышленной стерильности для консервов группы «А»					
Кисломолочные напитки	–	0,1	–	Не допускается	25	
Сметана всех видов	–	0,001	–	Не допускается	25	
Сметана с термической обработкой	–	0,01	–	Не допускается	25	
Творог, сыр домашний и др. творожные изделия, выработанные без термообработки	–	0,001	–	0,1	25	
Творожные изделия, выработанные с термообработкой	–	0,01	–	0,1	25	
Молоко сгущенное стерилизованное в банках	Должны удовлетворять требованиям промышленной стерильности для консервов группы «А»					
Молоко коровье сухое цельное:						
высшего сорта	$5 \cdot 10^4$	0,1	–	–	25	
1-го сорта	$7 \cdot 10^4$	0,1	–	–	25	
Сыры сычужные твердые	–	0,01	–	–	25	
Сыры мягкие	–	0,001	–	–	25	
Мороженое на молочной основе закаленное	$1 \cdot 10^5$	0,1	–	1,0	25	
Мороженое на плодово-ягодной основе	$3 \cdot 10^4$	0,1	–	1,0	25	
Рыба свежая	$5 \cdot 10^4$	0,01	–	0,01	25	
Рыба охлажденная, мороженая	$5 \cdot 10^4$	0,001	–	0,01	25	

Продолжение прил.

Группа продукта	КМА-ФАиМ КОЕ/г не более	Масса продукта (г), в которой не допускается				Примечание
		БГКП (количество форм)	сульфитредуцирующие клостридии	S. aureus	патогенные, в т. ч. сальмонеллы	
Сырые замороженные полуфабрикаты	$5 \cdot 10^4$	0,01	–	–	25	
Пресервы пряного и специального посола из неразделанной и разделанной рыбы	$1 \cdot 10^5$	0,01	–	–	25	Плесень и дрожжи отсутствуют в 0,1 г
Пресервы малосоленные из разделанной рыбы в заливках	$5 \cdot 10^4$	0,01	0,01	1,0	25	Плесень и дрожжи отсутствуют в 0,1 г
Рыба консервированная в стеклянной, алюминиевой и жестяной таре	Должны удовлетворять требованиям промышленной стерильности для консервов группы «А»					
Рыбная продукция: – горячего копчения	$1 \cdot 10^3$	1,0	–	1,0	25	
– холодного копчения	$5 \cdot 10^3$	1,0	–	1,0	25	
Колбасы вар. с добавлением антимикробных и ароматических добавок, в т. ч. деликатесные	$1 \cdot 10^3$	1,0	0,1	–	25	
Торты и пирожные бисквитные, слоеные, песочные, воздушные, крошковые с отделкой: сливочной	$5 \cdot 10^4$	0,01	–	0,01	25	Плесени КОЕ/г, не >50 Дрожжи КОЕ/г, не > 100
– белково-сбивной типа суфле	$1 \cdot 10^4$	0,01	–	0,01	25	Плесени КОЕ/г, не > 100
– из шоколадной глазури	$1 \cdot 10^4$	0,01	–	0,1	25	Дрожжи КОЕ/г, не > 50
– фруктово-ягодной помадкой	$1 \cdot 10^4$	0,01	–	0,1	25	

Группа продукта	КМА-ФАиМ КОЕ/г не бо- лее	Масса продукта (г), в которой не допускается				Примечание
		БГКП (коли- формы)	сульфитреду- цирующие кло- стридии	S. aureus	пато- генные, в т. ч. сальмо- неллы	
Рулеты бисквитные с начинкой: сливочной фруктовой, с маком, орехами и др.	$5 \cdot 10^4$ $5 \cdot 10^2$	0,01 1,0	– –	0,1 1,0	25 25	Плесени КОЕ/г, не > 100 Дрожжи КОЕ/г, не > 50
Овощи и картофель свежие, свежеморо- женные и продукты их переработки: цельные, бланширо- ванные, быстрозаморо- женные цельные, неблан- шированные, быстро- замороженные	$1 \cdot 10^4$ $1 \cdot 10^5$	1,0 0,01	– –	– –	25 25	Дрожжи КОЕ/г, не > $1 \cdot 10^2$ Плесени КОЕ/г, не > $1 \cdot 10^2$ Плесени КОЕ/г, не > $5 \cdot 10^2$ Дрожжи КОЕ/г, не > $5 \cdot 10^2$
Фрукты, ягоды, вино- град быстрозаморо- женные	$5 \cdot 10^4$	0,1	–	–	25	Плесени КОЕ/г, не > $1 \cdot 10^3$ Дрожжи КОЕ/г, не > $2 \cdot 10^2$
Масло сливочное: «Вологодское» бутербродное	$1 \cdot 10^4$ $5 \cdot 10^5$	0,1 0,001	– –	– –	25 25	
Готовые рубленые из- делия	$1 \cdot 10^3$	1,0	0,1	1,0	25	
Соусы и заправки для вторых блюд	$5 \cdot 10^3$	1,0	–	1,0	25	Proteus 0,1

ОГЛАВЛЕНИЕ

Мотивационная характеристика темы	3
Формирование микрофлоры пищевых продуктов.....	5
Микрофлора пищевых продуктов	15
Пути повышения качества пищевых продуктов	21
Гигиеническое нормирование бактериологических показателей.....	24
Литература	26
Приложение	27

Учебное издание

Бацукова Наталья Леонидовна
Борущко Нина Владимировна
Новиков Петр Герасимович

**МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ЗА КАЧЕСТВОМ
ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ И САНИТАРНЫМ РЕЖИМОМ
НА ПИЩЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

Учебно-методическое пособие

Ответственная за выпуск Н. Л. Бацукова
В авторской редакции
Компьютерная вёрстка А. В. Янушкевич
Корректор Ю. В. Киселёва

Подписано в печать 26.05.11. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Кюм Люкс».

Печать ризографическая. Гарнитура «Times».

Усл. печ. л. 2,09. Уч.-изд. л. 1,56. Тираж 75 экз. Заказ 782.

Издатель и полиграфическое исполнение:

учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет».

ЛИ № 02330/0494330 от 16.03.2009.

ЛП № 02330/0150484 от 25.02.2009.

Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.