

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ОБЩЕЙ ГИГИЕНЫ

**ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА  
КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ  
ПО МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ**

Учебно-методическое пособие



Минск БГМУ 2021

УДК 614.31:579.67(075.8)  
ББК 51.23я73  
Г46

Учебное издание

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве учебно-методического пособия 21.04.2021 г., протокол № 4

**Борушко** Нина Владимировна  
**Новиков** Петр Герасимович  
**Бацукова** Наталья Леонидовна и др.

Авторы: канд. мед. наук, доц. Н. В. Борушко; канд. мед. наук, доц. П. Г. Новиков; канд. мед. наук, доц. Н. Л. Бацукова; ассист. К. В. Богданович; канд. мед. наук, доц. Т. И. Борщевская

Рецензенты: канд. мед. наук, доц., ведущий научный сотрудник лаборатории комплексных проблем гигиены пищевых продуктов Республиканского унитарного предприятия Научно-практического центра гигиены В. Г. Цыганков; канд. мед. наук, доц., зав. каф. гигиены детей и подростков Белорусского государственного медицинского университета Т. С. Борисова

## **ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ПО МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ**

Учебно-методическое пособие

Ответственная за выпуск Н. Л. Бацукова  
Редактор И. А. Соловьёва  
Компьютерная вёрстка А. В. Янушкевич

**Гигиеническая** оценка качества пищевых продуктов по микробиологическим показателям : учебно-методическое пособие / Н. В. Борушко [и др.]. – Минск : БГМУ, 2021. – 39 с.

ISBN 978-985-21-0938-3.

Изложены вопросы государственного санитарного надзора в области контроля качества и безопасности пищевой продукции по микробиологическим показателям. 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 614.31:579.67(075.8)  
ББК 51.23я73

**ISBN 978-985-21-0938-3**

© УО «Белорусский государственный медицинский университет», 2021

Подписано в печать 16.11.21. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Снегурочка». Ризография. Гарнитура «Times». Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,89. Тираж 60 экз. Заказ 553. Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет». Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/187 от 18.02.2014. Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Мотивационная характеристика темы .....	3
Формирование микрофлоры пищевых продуктов .....	5
Санитарно-показательными микроорганизмы .....	7
Условно-патогенные и патогенные микроорганизмы .....	8
Влияние активности воды .....	10
Влияние соли и сахара .....	11
Влияние химического состава продукта .....	11
Влияние кислотности продукта .....	12
Влияние буферности продукта .....	13
Влияние температуры и сроков хранения .....	13
Влияние доминирующей микрофлоры продукта .....	14
Микрофлора пищевых продуктов .....	15
Мясо и мясные продукты .....	16
Молоко и молочные продукты .....	17
Яйца и изделия из них .....	19
Овощи и фрукты .....	20
Консервы .....	21
Пути повышения качества пищевых продуктов .....	22
Методы санитарно-микробиологического исследования пищевых продуктов .....	23
Санитарно-микробиологическое обследование предприятий пищевой промышленности .....	23
Методика взятия смывов .....	24
Гигиеническое нормирование микробиологических показателей .....	25
Самоконтроль усвоения темы .....	27
Ситуационные задачи .....	27
Эталон решения задач .....	27
Список использованной литературы .....	33
Приложение .....	34

## МОТИВАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕМЫ

**Общее время занятий:** 6 ч (5 курс), 7 ч (6 курс), дисциплина «Гигиена питания», специальность «Медико-профилактическое дело».

Качество пищевых продуктов определяется комплексом органолептических, физико-химических и микробиологических показателей в соответствии с требованиями действующей нормативной документации. Важнейшими характеристиками пищевых продуктов является их безопасность и микробиологическая стойкость. Санитарные нормы и правила характеризуют безопасность пищевой продукции как отсутствие опасности для жизни и здоровья людей нынешнего и будущего поколений, определяемое соответствием пищевой продукции требованиям санитарно-эпидемиологического законодательства.

Ассортимент пищевых продуктов непрерывно расширяется. В их производстве, хранении, распределении используются различные технологические процессы, применяются всё возрастающие количества разнообразных пищевых добавок, химических соединений. Через пищевые продукты могут передаваться возбудители многих инфекционных болезней. Обсеменение микробами может происходить на всех этапах заготовки, хранения и приготовления. Пищевые продукты обычно невозможно полностью освободить от присутствия микроорганизмов без риска изменения их вкусовых качеств. В то же время, качество и безопасность пищевых продуктов находятся в непосредственной зависимости от их обсемененности микроорганизмами. Микробиологический контроль проводится в порядке осуществления мониторинга качества и безопасности пищевых продуктов и охраны здоровья населения с целью пресечения пищевого пути распространения острых кишечных инфекций, предупреждению пищевых токсикоинфекций и бактериальных токсикозов.

Микробиологический контроль включает:

- исследование продукции, вырабатываемой организациями 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 эпидемиологическим показателям);
- исследование смывов с рук работников, оборудования, инвентаря и других объектов производственной среды.

**Цель занятия:**

- научить оценивать качество пищевых продуктов по микробиологическим показателям;
- изучить факторы, влияющие на формирование микрофлоры пищевых продуктов;
- изучить гигиеническую регламентацию бактериальной контаминации продовольственного сырья и готовой пищевой продукции;
- научить оценивать уровень санитарного состояния подконтрольного пищевого объекта по бактериологическим показателям.

**Задачи занятия:**

- изучить вопросы государственного санитарного надзора в области контроля качества и безопасности пищевой продукции и питания в целом;
- ознакомиться с гигиенической регламентацией бактериальной контаминации продовольственного сырья и готовой продукции;
- изучить критерии оценки качества пищевых продуктов по микробиологическим показателям.

**Требования к исходному уровню знаний.** Для полного освоения темы необходимо знать:

- 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;
- *общей гигиены*: закон биотической адекватности питания.

**Контрольные вопросы из смежных дисциплин:**

1. Роль санитарно-микробиологических методов в борьбе с инфекционными заболеваниями и пищевыми отравлениями.
2. Санитарно-показательные микроорганизмы (СПМ), требования, предъявляемые к ним.
3. Санитарно-микробиологические методы исследования пищевых продуктов.
4. Современные положения в области контроля качества и безопасности пищевой продукции.

**Контрольные вопросы по теме занятия:**

1. Факторы, влияющие на формирование микрофлоры пищевых продуктов:
  - влажность;
  - содержание соли и сахара;
  - химический состав;
  - кислотность;
  - буферность;
  - температура и сроки хранения;
  - доминирующая микрофлора.

№ п/п	Группа продукта	КМАФАнМ КОЕ/г не более	Масса продукта (г), в которой не допускается				L. monocytogenes
			БГКП (колиформы)	Сульфит-редуцирующие клостридии	S. aureus	Патогенные, в т. ч. сальмонеллы	
33	Торты и пирожные бисквитные, слоеные, песочные, воздушные, крошковые с отделкой: – сливочная;	$5 \cdot 10^3$	0,01	Дрожжи, КОЕ/г, не более 100	0,01	25	Плесени, КОЕ/г, не более 50
	– белково-сбивная типа суфле	$1 \cdot 10^4$	0,01	Дрожжи, КОЕ/г, не более 50	0,01	25	Плесени, КОЕ/г, не более 100
	– фруктовой, помадной, из шоколадной глазури	$1 \cdot 10^4$	0,01	Дрожжи, КОЕ/г, не более 50	0,1	25	Плесени, КОЕ/г, не более 100
34	Рулеты бисквитные с начинкой: – сливочная;	$5 \cdot 10^4$	0,01	Дрожжи, КОЕ/г, не более 50	0,1	25	Плесени, КОЕ/г, не более 100
	– фруктовая, с цуккатами, маком, орехами	$5 \cdot 10^2$	1,0	Дрожжи, КОЕ/г, не более 50	1,0	25	Плесени, КОЕ/г, не более 100

Продолжение прил.

№ п/п	Группа продукта	КМАФАнМ КОЕ/г не более	Масса продукта (г), в которой не допускается				L. monocytogenes
			БГКП (колиформы)	Сульфит-редуцирующие клостридии	S. aureus	Патогенные, в т. ч. сальмонеллы	
25	Питьевое молоко, питьевые сливки, молочные напитки, молочная сыворотка, пахта, продукты на их основе, термически обработанные, в т. ч.: молоко питьевое в потребительской таре, в т. ч. пастеризованное	$1 \cdot 10^5$	0,01	–	1,0	25	25
26	Сметана, продукты на ее основе, в т. ч. с компонентами	–	0,001	0,1	1,0	25	Дрожжи и плесени – по 50 КОЕ/г
27	Творог, творожная масса, творожные продукты, продукты на их основе, в т. ч.: со сроком годности не более 72 ч	–	0,001	–	0,1	25	Дрожжи и плесени – по 50 КОЕ/г
28	Рыба сырец и рыба живая	$5 \cdot 10^4$	0,01	–	0,01	25	V. parahaemolyticus, КОЕ/г не более 100
29	Рыба охлажденная, мороженая	$1 \cdot 10^5$	0,001	–	0,01	25	V. parahaemolyticus, КОЕ/г не более 100
30	Охлажденная и мороженая рыбная продукция: филе рыбное, рыба спецазделки	$1 \cdot 10^5$	0,001	0,01	0,01	25	V. parahaemolyticus, КОЕ/г, не более 100
31	Рыбная продукция: горячего копчения; холодного копчения	$1 \cdot 10^4$	1,0	0,1	1,0	25	V. parahaemolyticus, КОЕ/г, не более 100
		$5 \cdot 10^3$	1,0	–	1,0	25	
32	Колбасы вар. с добавлением antimicrob. и ароматических добавок, в т.ч. деликатесные	$1 \cdot 10^4$	0,1	0,1	1,0	25	V. parahaemolyticus, КОЕ/г, не более 100

2. Микрофлора, характерная для следующих пищевых продуктов:

- мясо и мясные продукты;
- молоко и молочные продукты;
- рыба и рыбные продукты;
- яйца и изделия из них;
- овощи и фрукты.

3. Пути повышения качества пищевых продуктов.

4. Современные методы санитарно-микробиологического исследования продовольственного сырья и пищевых продуктов.

5. Санитарно-микробиологическое обследование организаций пищевой промышленности.

6. Гигиеническое нормирование безопасности пищевых продуктов по микробиологическим показателям.

### ФОРМИРОВАНИЕ МИКРОФЛОРЫ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Пищевые продукты могут содержать разнообразную микрофлору. Естественная и безвредная микрофлора пищевых продуктов представляет собой сложный биоценоз, который служит биологической защитой от нежелательных микроорганизмов. Вместе с тем, отдельные виды микроорганизмов могут оказывать влияние на качество пищевых продуктов. При нарушении обработки, хранения или реализации продуктов эти микроорганизмы могут, размножившись до значительного уровня, привести к порче продукта и пищевому отравлению.

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

В настоящее время установлены нормативы 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 требования к безопасности и качеству пищевой продукции регламентированы санитарными нормами и правилами «Требования к продовольственному сырью и пищевым продуктам» и гигиеническим нормативом «Показатели безопасно-

сти и безвредности для человека продовольственного сырья и пищевых продуктов», утвержденными Постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь 21 июня 2013 г. № 52.

Для оценки безопасности пищевой продукции определяется ее соответствие установленным гигиеническим нормативам безопасности и безвредности для человека по микробиологическим, паразитологическим показателям с учетом требований Санитарных норм и правил.

Пищевая продукция должна соответствовать санитарно-эпидемиологическим требованиям к содержанию потенциально опасных биологических объектов (микроорганизмы и их токсины, паразиты, простейшие) в заданной массе (объеме) исследуемой пищевой продукции согласно вышеуказанным Санитарным нормам и правилам и Гигиеническому нормативу, другим санитарным нормам и правилам, гигиеническим нормативам, устанавливающим требования к безопасности и безвредности пищевой продукции для человека, а также требованиям правовых актов, необходимость соблюдения которых в Республике Беларусь установлена международными документами (табл. 1).

Таблица 1

**Перечень микробиологических показателей, регламентируемых в Республике Беларусь (в соответствии с СанПиН №52)**

Микробиологические показатели	
<i>Косвенные микробиологические показатели</i>	
количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов;	– плесневые грибы; – дрожжи
<i>Санитарно-показательные микроорганизмы</i>	
– бактерии группы кишечной палочки (БГКП); – <i>Proteus vulgaris</i> (протей);	– сульфитредуцирующие клостридии ( <i>C. perfringens</i> ); – энтерококки
<i>Условно-патогенные и патогенные микроорганизмы</i>	
– <i>Bacillus cereus</i> ; – микроорганизмы рода <i>Salmonella</i> ; – <i>L. monocytogenes</i> ; – золотистый стафилококк ( <i>S. aureus</i> ); – энтеропатогенная <i>E.coli</i>	– <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (синегнойная палочка); – <i>Clostridium botulinum</i> ; – <i>Vibrio parahaemolyticus</i>

Для оценки качества пищевых продуктов пользуются количественными и качественными микробиологическими показателями. Количественные показатели указывают на общее число тех или иных микроорганизмов в 1 г или 1 см<sup>3</sup> продукта. Качественные показатели показывают отсутствие (присутствие) микробов конкретных видов или групп в определенной массе или объеме продукта.

Микробиологические показатели санитарного состояния пищевого продукта определяются с целью установления его эпидемиологической безопасности. Непосредственное выявление патогенных микроорганизмов в пи-

№ п/п	Группа продукта	КМАФАнМ КОЕ/г не более	Масса продукта (г), в которой не допускается				L. monocytogenes
			БГКП (колиформы)	Сульфитредуцирующие клостридии	<i>S. aureus</i>	Патогенные, в т. ч. сальмонеллы	
12	Колбасы вар. с добавлением антимикроб. и ароматических добавок, в т. ч. деликатесные	1 · 10 <sup>3</sup>	1,0	0,1	1,0	25	25
13	Колбасные изделия вареные, нарезанные и упакованные под вакуумом в полимерную пленку высшего и 1 сорта	1 · 10 <sup>3</sup>	1,0	0,1	1,0	25	25
14	Колбасы кровяные	2 · 10 <sup>3</sup>	1,0	0,01	1,0	25	–
15	Зельцы и сальтисоны	2 · 10 <sup>3</sup>	1,0	0,1	1,0	25	–
16	Колбасы ливерные:	2 · 10 <sup>3</sup>	1,0	0,01	–	25	25
17	Мясные блюда, готовые из мяса всех видов убойных животных жареные, отварные	1 · 10 <sup>4</sup>	0,01	–	0,1	25	25
18	Паштеты из печен и (или) мяса, в т.ч. в оболочках	1 · 10 <sup>3</sup>	0,1	0,1	0,1	25	25
19	Студни	2 · 10 <sup>3</sup>	1,0	0,1	0,1	25	25
20	Консервы стерилизов. из говядины, свинины, конины и т. п. с растит. наполнителями и без них	Должны удовлетворять требованиям промышленной стерильности для консервов группы «А»					
21	Консервы стерилизов. из субпродуктов, в т.ч. паштетные (все виды убойных и промысловых животных)	Должны удовлетворять требованиям промышленной стерильности для консервов группы «А»					
22	Паштеты из мяса птицы, в т. ч. с использованием птичьих потрохов	2 · 10 <sup>3</sup>	1,0	0,1	1,0	25	25
23	Паштеты из птичьей печени	5 · 10 <sup>3</sup>	1,0	0,1	1,0	25	25
24	Молоко сырое: – высший сорт;	1 · 10 <sup>5</sup>	–	–	–	25	Соматические клетки не > 400 тыс. в 1 см <sup>3</sup> Соматические клетки не > 1000 тыс. в 1 см <sup>3</sup> Соматические клетки не > 1000 тыс. в 1 см <sup>3</sup>
	– 1 сорт;	5 · 10 <sup>5</sup>	–	–	–	25	
	– 2 сорт	4 · 10 <sup>6</sup>	–	–	–	25	

**Гигиенические нормативы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов по микробиологическим показателям (СанПИН от 21 июня 2013 г. № 52)**

№ п/п	Группа продукта	КМАФАнМ КОЕ/г не более	Масса продукта (г), в которой не допускается				L. monocytogenes
			БГКП (колиформы)	Сульфи треду- цирующие кlostридии	S. aureus	Патогенные, в т. ч. сальмо- неллы	
1	Мясо (все виды убойных животных) парное в тушах, полутушах, четвертинах, отрубях	10	1,0	–	–	25	25
	Подмороженное мясо, в тушах, полутушах, четвертинах, отрубях	$1 \cdot 10^3$	0,1	–	–	25	
2	Мясо замороженное: в тушах, полутушах, четвертинах, отруба	$1 \cdot 10^4$	0,01	–	–	25	25
3	Блоки из мяса на кости, бескостного, жилованного	$5 \cdot 10^5$	0,001	–	–	25	25
4	Полуфабрикаты рубленные (охлажденные и замороженные): – формованные, в т. ч. панированные; – полуфабрикаты в тесте; – фарш говяжий, свиной, из мяса других убойных животных	$5 \cdot 10^6$	0,0001	–	–	25	25
		$2 \cdot 10^6$	0,001	–	–	25	
		$5 \cdot 10^6$	0,001	–	–	25	
5	Субпродукты убойных животных охлажденные, замороженные (печень, почки, язык, мозги, сердце)	–	–	–	–	25	25
6	Кровь пищевая	$5 \cdot 10^5$	0,1	1,0	1,0	25	25
7	Колбасы сырокопченые и сырокопченые изделия из мяса убойных животных	–	1,0	0,01	1,0	25	25
8	Колбасы полукопченые	–	1,0	0,01	1,0	25	25
9	Колбасы варено-копченые	–	1,0	0,01	1,0	25	25
10	Колбасные изделия и продукты из мяса убойных животных сырокопченые и сыровяленые, сроки годности которых превышают 5 суток, в т. ч. нарезанные и упакованные под вакуумом	–	0,1	0,01	1,0	25	25
11	Колбасные изделия вареные (колбасы, сардельки, сосиски, хлебцы мясные): высшего, I сорта и бессортные; второго сорта	$1 \cdot 10^3$	1,0	0,01	1,0	25	25
		$2,5 \cdot 10^3$	1,0	0,01	1,0	25	

щевых продуктах затруднительно в связи с очень малым количеством этих микроорганизмов по сравнению с содержанием сапрофитной микрофлоры. Поэтому при гигиенической оценке пищевых продуктов пользуются косвенными методами, позволяющими определить уровень загрязнения продукта выделениями человека (уровень фекального загрязнения). Чем выше этот уровень, тем вероятнее попадание в исследуемый объект патогенных микроорганизмов — возбудителей кишечных инфекций. К косвенным методам относятся *количественный метод определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) и качественный метод определения санитарно-показательных микроорганизмов — бактерий группы кишечной палочки (БГКП)*.

Определение КМАФАнМ в пищевых продуктах позволяет судить о надежности термической обработки продукта; об эффективности мойки и дезинфекции оборудования, соблюдении санитарно-гигиенических условий производства и правил личной гигиены работников, условиях хранения, транспортирования готовой продукции. Поэтому этот показатель нормируется для всех продуктов за исключением продуктов, вырабатываемых с использованием технологически полезной микрофлоры (микрофлоры заквасок) — кисломолочных продуктов, сыров, кисло-сливочного масла и др. — и некоторых продуктов, которые подвергаются термической обработке.

**САНИТАРНО-ПОКАЗАТЕЛЬНЫМИ МИКРООРГАНИЗМАМИ**

**Санитарно-показательными микроорганизмами** называются микроорганизмы, которые отвечают следующим требованиям:

- эти микроорганизмы должны обитать, развиваться и размножаться в организмах человека и животных;
- должны выделяться в окружающую среду в больших количествах;
- в окружающей среде они должны длительное время сохраняться, но не размножаться;
- не должны изменяться под действием факторов внешней среды, подавляться или стимулироваться другими микроорганизмами;
- должны равномерно распределяться в исследуемых объектах внешней среды;
- должны определяться простыми методами.

В качестве санитарно-показательных микроорганизмов для пищевых продуктов в нашей стране выбраны БГКП, объединяющие следующие роды семейства Enterobacteriaceae: Escherichia, Enterobacter, Citrobacter, Klebsiella, Serratia.

Они являются нормальными обитателями кишечника человека и теплокровных животных. Это мелкие грамтрицательные бесспорные палочки,

факультативные анаэробы, способные сбраживать углеводы с образованием газа. Оптимальная температура роста — 37 °С. Истинная (фекальная) кишечная палочка *Escherichia coli* считается показателем свежего фекального загрязнения и отличается от других представителей этой группы способностью сбраживать углеводы при повышенной температуре — 42–44 °С. В документации нормируется количество пищевого продукта, в котором БГКП не допускаются. Выявление БГКП свидетельствует о низком санитарном состоянии объекта и возможном наличии в нем возбудителей кишечных инфекций.

#### Условно-патогенные и патогенные микроорганизмы

Количество условно-патогенных и патогенных микроорганизмов нормируется в тех продуктах, в которых они могут развиваться и размножаться. Так, в некоторых молочных продуктах нормируется наличие золотистого стафилококка (*Staphylococcus aureus*) как возможного возбудителя пищевой интоксикации. К таким продуктам относятся творог, сыр. Во всех продуктах не допускается наличие в 25 г патогенных микроорганизмов, в т. ч. и сальмонелл, а в мясных и молочных продуктах — наличие в 25 г продукта бактерий *Listeria monocytogenes*.

Понятие «*микробиологическая стойкость*» подразумевает потенциальные возможности сохранения продукта без порчи. Микробиологическая стабильность определяется двумя показателями продукта: количеством микроскопических грибов и содержанием дрожжей. Эти микроорганизмы способны развиваться в широком температурном диапазоне и являются частой причиной порчи пищевых продуктов в процессе длительного хранения. Поэтому эти показатели обязательно определяются для установления сроков годности и режимов хранения новых видов продуктов, а также при оценке качества многих продуктов растительного происхождения и продуктов животного происхождения с наполнителями из растительного сырья.

Главной особенностью микробиологических нормативов является диапазон допусков. С учетом рекомендаций международной организации по стандартизации (ISO), качество продукции принято определять по диапазонам (табл. 2).

В докладах исследовательских групп ВОЗ отмечается, что микробиологические нормативы, направленные на охрану здоровья потребителя, должны быть максимально гармонизированы 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 нео-

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная

1. *Гигиена питания* : учеб. для студентов, обучающихся по специальности «Медико-профилактическое дело» / Под ред. А. А. Королева. Москва : Издательство «ACADEMIA», 2014. 544 с.

2. *Бацукова, Н. Л.* Гигиена питания. Лабораторный практикум по гигиенической экспертизе пищевых продуктов: учеб. пособие / Н. Л. Бацукова, Я. Л. Мархоцкий. Минск : Вышэйшая школа, 2016. 207 с.

3. *Королев, А. А.* Гигиена питания. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. А. Королев, Е. И. Никитенко. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. 272 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970448724.html>. Дата доступа : 13.05.2021.

### Дополнительная

4. О здравоохранении: Закон Республики Беларусь от 21 июля 2012 г. № 363-3 (с дополнениями и изменениями от 21 октября 2016 г. № 433-3.)

5. О санитарно-эпидемическом благополучии населения: Закон Республики Беларусь от 7 января 2012 г. № 340-3 (с дополнениями и изменениями от 15.07.2019 г. №217-3).

6. «О качестве и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов для жизни и здоровья человека» Закон Республики Беларусь от 29 июня 2003г. №217-3 с дополнениями и изменениями (2004, 2006, 2007, 2008, 2012, 2014, 2018 гг).

7. *Санитарные нормы и правила «Требования к продовольственному сырью и пищевым продуктам»* и гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности для человека продовольственного сырья и пищевых продуктов», утв. постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 21 июня 2013 № 52.

8. *Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности для человека продовольственного сырья и пищевых продуктов* : утв. М-вом здравоохранения Республики Беларусь от 21 июня 2013 г. № 52.



### Задача 12

Исследован образец мяса говяжьего подмороженного, отобранный врачом Ивановым И. И. в количестве 500 г от партии мяса 50 кг, хранящейся в полутушах в хладокомбинате Центрального района г. Минска.

Цель исследования: определение соответствия требованиям СанПиН № 52 от 21.06.2013 по микробиологическим показателям.

Результаты исследования

КМАФАнМ, КОЕ/г	$1 \cdot 10^4$
БГКП (колиформы) в 0,1 г	не обнаружены
патогенные, в т. ч. сальмонеллы в 25 г	не обнаружены
<i>L. monocytogenes</i> в 25 г	не обнаружены

Дать заключение по исследованному образцу мяса.

правданно сдерживает производство. Это доказывает необходимость классификации продуктов по степени эпидемической опасности (степени риска).

Таблица 2

Количественные критерии санитарно-показательного значения некоторых микробиологических показателей

№ п/п	Микробиологический показатель	Санитарно-гигиеническое значение	Количественный критерий, КОЕ/г (см <sup>3</sup> )	Характеристика
1	КМАФАнМ (общее микробное число)	Для оценки доброкачественности продукта, самый распространенный косвенный микробиологический тест	$10^3-10^4$	Продукт свежий, доброкачественный и стоек 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
2	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 <i>E. coli</i>	Свежее фекальное загрязнение
3	Бактерии семейства Enterobacteriaceae		Более $10^2$	Потенциальная эпидемическая опасность пищевого продукта для человека
4	Энтерококки (фекальные стрептококки)		Обнаружение	Нарушении технологических режимов производства
5.	Сульфитредуцирующие клостридии		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
6.	Коагулазоположительные стафилококки	Индикатор капельно-воздушного загрязнения	$5-10^4$ и более $10^5-10^6$ других возбудителей	Пищевое отравление

### Задача 9

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

#### Влияние активности воды

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

Общее содержание воды продукта можно подразделить на две 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 в виде в нестойкого флуктуирующего образования. 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, обладающие большим моментом количества движения, 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, оборудование, 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 часов 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 выражается отношением давления паров

При плановом комплексном гигиеническом обследовании средней школы врачом по гигиене питания была отобрана проба творога 9 % жирности на соответствие требованиям гигиенического норматива по микробиологическим показателям в лаборатории гор. ЦГЭ.

Результаты исследования:

БГКП (колиформы) в 0,01 г (см <sup>3</sup> )	не обнаружены
патогенные, в т. ч. сальмонеллы в 25 г (см <sup>3</sup> )	не обнаружены
<i>S.aureus</i> в 1 г (см <sup>3</sup> )	не обнаружены
дрожжи, КОЕ/г (см <sup>3</sup> )	85
плесени, КОЕ/г (см <sup>3</sup> )	40

Дайте заключение о качестве творога исследованного образца и предложите возможные пути его реализации.

### Задача 10

Исследован образец сметаны 15 % жирности, отобранный врачом Ивановым И. И. в количестве 500 г от партии сметаны 20 кг, хранящейся в магазине № 5 фирмы «Центральная» г. Минска.

Цель исследования: соответствие требованиям гигиенического норматива по микробиологическим показателям в лаборатории гор. ЦГЭ.

Результаты исследования:

молочнокислые микроорганизмы, КОЕ/см <sup>3</sup> (г)	не менее $1 \cdot 10^7$
БГКП (колиформы) в 0,01 г (см <sup>3</sup> )	не обнаружены
патогенные, в т. ч. сальмонеллы в 25 г (см <sup>3</sup> )	не обнаружены
<i>S.aureus</i> в 1 г (см <sup>3</sup> )	не обнаружены
дрожжи, КОЕ/г (см <sup>3</sup> )	45
плесени, КОЕ/г (см <sup>3</sup> )	40

Дайте заключение о качестве сметаны исследованного образца и предложите возможные пути его реализации.

### Задача 11

При контроле за питанием людей пожилого возраста в доме-интернате для престарелых был проведен микробиологический контроль за качеством пищи, в т. ч. исследован готовый к употреблению паштет из куриной печени.

Результаты исследования:

КМАФАнМ, КОЕ/г	$5 \cdot 10^3$
БГКП (колиформы) в 1,0 г	не обнаружены
сульфитредуцирующие клостридии в 0,1 г	не обнаружен
<i>S. aureus</i> в 0,1 г	не обнаружены
патогенные, в т. ч. сальмонеллы в 25 г	не обнаружены
<i>L. monocytogenes</i> в 25 г	не обнаружены

Дайте заключение о качестве исследованного образца паштета и предложите возможные пути его реализации.

Результаты исследования:

КМАФАнМ, КОЕ/г	$1 \cdot 10^4$
сульфитредуцирующие клостридии в 0,01 г	не обнаружен
<i>S. aureus</i> в 1 г	не обнаружены
патогенные, в т. ч. сальмонеллы в 25 г	не обнаружены
<i>L. monocytogenes</i> в 25 г	не обнаружены
БГКП (колиформы) в 1,0 г	не обнаружены

Дайте заключение по исследованному образцу колбасы.

#### Задача 7

Исследован образец сосисок молочных, отобранный врачом Ивановым И. И. в количестве 500 г от партии молочных сосисок 30 кг, хранящейся в магазине № 5 торгово-производственной фирмы «Центральная» г. Минска.

Цель исследования: определение доброкачественности по микробиологическим показателям.

Результаты исследования

КМАФАнМ, КОЕ/г	$1 \cdot 10^3$
сульфитредуцирующие клостридии в 0,01 г	не обнаружен
<i>S. aureus</i> в 1 г	не обнаружены
патогенные, в т. ч. сальмонеллы в 25 г	не обнаружены
<i>L. monocytogenes</i> в 25 г	не обнаружены
БГКП (колиформы) в 1,0 г	не обнаружены

Дайте заключение по исследованному образцу сосисок.

#### Задача 8

При проведении комплексного санитарно-гигиенического обследования столовой в агрогородке «Иваново» сотрудниками районного ЦГЭ была задержана реализация партии молока пастеризованного 2,5 % жирности (60 пакетов по 1 л). Причина задержки молока — подозрение на бактериальное пищевое отравление рабочих.

От партии молока отобраны образцы в количестве 4 пакетов и направлены в лабораторию рай. ЦГЭ с целью определения микробиологических показателей на соответствие требованиям гигиенического норматива.

Результаты исследования:

КМАФАнМ, КОЕ/см <sup>3</sup> (г)	$1 \cdot 10^6$
БГКП (колиформы) в 0,01 г (см <sup>3</sup> )	не обнаружены
патогенные, в т. ч. сальмонеллы в 25 г (см <sup>3</sup> )	не обнаружены
<i>S. aureus</i> в 1 г (см <sup>3</sup> )	единичные
<i>L. monocytogenes</i> в 25 г (см <sup>3</sup> )	не обнаружены

Дайте заключение о качестве молока исследованного образца и предложите возможные пути его реализации.

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 об 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 необходимо другим бактериям.

При высушивании продуктов большая часть бактерий погибает, но некоторые, в т. ч. 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 помещения в теплое, на них появляется конденсационная влага, что способствует более быстрому размножению микробов в продуктах и снижению стойкости последних.

Вымытая 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 энзиматическая активность бактерий. В процессе хранения таких продуктов количество бактерий снижается. 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 т. ч. 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.

#### Задача 4

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 pH. Развитие отдельных групп микроорганизмов возможно только в определенных границах pH (табл. 3).

Таблица 3

#### Показатель pH и степень эпидемиологической опасности пищевых продуктов

Значение показателя pH	Степень риска и группы пищевых продуктов
7,0–5,0	Пищевые продукты подвержены рискам, связанным с патогенными микроорганизмами: – сырое мясо убойных животных; – консервированные продукты из мяса, овощные натуральные и закусочные консервы, овощные и овощефруктовые консервы для детского питания
4,0–2,0	Пищевые продукты не подвержены рискам, связанным с патогенными микроорганизмами: – 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 5,0, размножение приостанавливается.

При обследовании пищеблока была задержана партия пастеризованного молока 3,2 % жирности (60 пакетов по 1 л), которое хранилось без холода. От партии молока было отобрано 2 пакета и направлено врачом ЦГЭ в бактериологическую лабораторию для определения микробиологических показателей. Результаты экспертизы следующие:

#### 1. Органолептические показатели

Внешний вид и консистенция: однородная жидкость без осадка с отстоем сливок. Вкус и запах: со слабым кислым запахом и вкусом. Цвет: белый со слегка желтоватым оттенком.

#### 2. Микробиологические показатели:

КМАФАнМ, КОЕ/см <sup>3</sup> (г)	2 · 10 <sup>6</sup>
БГКП (колиформы) в 0,01 г (см <sup>3</sup> )	не обнаружены
патогенные, в т.ч. сальмонеллы в 25 г (см <sup>3</sup> )	не обнаружены
<i>S. aureus</i> в 1 г (см <sup>3</sup> )	не обнаружены
<i>L. monocytogenes</i> в 25 г	не обнаружены

Дайте заключение о качестве молока исследованного образца и предложите возможные пути его реализации.

#### Задача 5

При обследовании студенческой столовой выявлено наличие в холодильнике мясных полуфабрикатов панированных, хранившихся при температуре 8 °С. Был отобран образец полуфабрикатов на бактериологическое исследование в лаборатории городского ЦГЭ.

#### Результаты исследования:

КМАФАнМ, КОЕ/г	5 · 10 <sup>6</sup>
БГКП (колиформы) в 0,0001 г	не обнаружены
Сальмонеллы в 25 г	не обнаружены
<i>L. monocytogenes</i> в 25 г	не обнаружены
Плесени, КОЕ/г	450

Дайте заключение по исследованным мясным полуфабрикатам.

#### Задача 6

Исследован образец колбасы вареной «Любительская», отобранный врачом Петровым А. А. в количестве 500 г от партии колбасы 30 кг, хранящейся в магазине № 8 торгово-производственной фирмы «Радзивиловская» без холода.

Цель исследования: определение доброкачественности колбасы по микробиологическим показателям.

Мясной фарш говяжий, отобранный в мясном цехе комбината общественного питания, по своим микробиологическим показателям имеет следующие: значительно превышена общая микробная обсемененность и содержание БГКП, которые по гигиеническому нормативу не допускаются в 0,0001 г исследуемого продукта, не соответствует требованиям СанПиН № 52, утвержденным Министерством здравоохранения 21.06.2013 года по микробиологическим показателям.

#### **Задача 1**

Проведено внеплановое санитарно-бактериологическое обследование торгового объекта общественного питания по поводу возникновения пищевого отравления. Был отобран образец овощного салата из белокачанной капусты.

В исследованном образце салата обнаружены грамотрицательные палочкообразные бактерии иерсинии (*Yersinia*).

Соответствует ли данная пищевая продукция установленным гигиеническим нормативам безопасности и безвредности для здоровья человека?

#### **Задача 2**

В связи с ухудшением эпидемиологической обстановки в административно-территориальном районе, связанным с потреблением готовой рыбной продукции из морской рыбы, санслужбой местного ЦГЭ были проведены обследования 15 объектов торговли общественного питания с отбором проб готовой рыбной продукции на бактериологическое исследование. Во всех пробах рыбы обнаружены *Vibrio parahaemolyticus* в количестве более 20 КОЕ в 1 г продукта.

Дайте заключение по исследованным образцам готовой к употреблению рыбы.

#### **Задача 3**

В городской поселок А. были завезены для реализации в розничной торговой сети варено-замороженные креветки. В городском поселке была зарегистрирована крупная вспышка галофилеза, охватившая 63 человека. Креветки были использованы в пищу без дополнительной термической обработки. Произведен отбор реализуемой креветки на наличие в них *Vibrio parahaemolyticus*.

Из всех проб креветки выделен *Vibrio parahaemolyticus* в количестве 25 КОЕ в 1 г продукта.

Дайте заключение по исследованному образцу и партии варено-замороженных креветок.

При дальнейшем нарастании кислотности патогенные бактерии начинают постепенно отмирать и тем быстрее, чем выше кислотность. Если продукты сквашивания быстро охлаждаются 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, т. к. сквашивание не во всех случаях обеспечивает безопасность продуктов, если в сырье присутствовали патогенные бактерии.

В кислых продуктах активно размножаются дрожжевые и плесневые грибы, 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 т. ч. 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 т. ч. и протеолитические.

#### **Влияние температуры и сроков хранения**

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. Температура 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 останавливает размножение микробов, и их количество при хранении продуктов постепенно снижается.

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 наименьшей стойкостью к воздействию высоких температур.

При любом режиме термической обработки пищевых продуктов требуется полная инактивация грамотрицательных палочек, в т. ч. кишечной палочки. Должна инактивироваться патогенная микрофлора. Тем не менее могут выживать патогенные споровые формы, если они присутствуют в сырье.

Для формирования микрофлоры пищевых продуктов большое значение имеет температура и сроки хранения.

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*.

Примерные температуры роста психрофилов, мезофиллов и термофилов представлены в табл. 4.

Таблица 4

Температуры роста микробов в зависимости от группы

Наименование группы	Температура роста, °С		
	минимальная	оптимальная	максимальная
Психрофилы	от 5 до -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.

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

## САМОКОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ

### СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

В бактериологическую лабораторию городского ЦГЭ доставлены образцы жареных котлет мясных, изъятых в горячем цеху, и фарш мясной говяжий, изъятый в мясном цеху комбината общественного питания Октябрьского района, для бактериологического исследования.

Результаты исследования:

Органолептические свойства котлет и мясного фарша без особенностей. Данные бактериологического исследования котлет мясных:

КМАФАнМ, КОЕ/г	$1 \cdot 10^5$
БГКП (колиформы) в 0,0001 г	не обнаружены
Сальмонеллы в 25 г	не обнаружены
<i>L. monocytogenes</i> в 25 г	не обнаружены
Энтерококки, КОЕ/г	$1 \cdot 10^4$

Данные бактериологического исследования фарша мясного:

КМАФАнМ, КОЕ/г	$5 \cdot 10^7$
БГКП (колиформы) в 0,0001 г	10
Сальмонеллы в 25 г	не обнаружены
<i>L. monocytogenes</i> в 25 г	не обнаружены

Дайте заключение по исследованным образцам котлет и фарша. Наметьте необходимые профилактические мероприятия.

### ЭТАЛОН РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

Котлеты мясные жареные, отобранные в комбинате общественного питания Октябрьского района на бактериологическое исследование, не соответствуют требованиям СанПиН № 52, утвержденным Министерством здравоохранения 21.06.2013 года по микробиологическим показателям: содержат превышающее количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов и бактерий группы *Enterococcus*. Партия приготовленных котлет подлежит повторной термической обработке в жарочном шкафу.

2. Посев на стандартную плотную питательную среду.
3. Выращивание в течение 24–48 ч при температуре 30 °С.
4. Подсчет выросших колоний.

Регламентация по микробиологическим показателям безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов осуществляется двумя способами: *прямым подсчетом микробов* или *альтернативным методом*.

Так, для определения микробного загрязнения одними микроорганизмами норматив указывает на количество колониеобразующих единиц в 1 г (мл) продукта (КОЕ/г, КОЕ/мл). Общее содержание микроорганизмов в продукте определяют независимо от их видовой принадлежности, а также содержание микроорганизмов порчи (дрожжей и плесени). Для большинства продуктов регламент общего микробного загрязнения устанавливается в пределах КОЕ/г (КОЕ/мл)  $10^3$ – $10^5$ , что соответствует эпидемиологической безопасности продукта и его стабильности при хранении.

Большинство микроорганизмов — БГКП. Потенциально-патогенные и патогенные микроорганизмы регламентируют по так называемому альтернативному признаку, т. е. нормируется масса продукта, в которой наличие этого вида микроорганизмов не допускается. Таким образом, ответ при микробиологическом контроле рассматривается по принципу «да – нет».

Следует обратить внимание на то, что по данному способу регламентирования микробиологической безопасности учитываются микробы определенной группы (семья или род) бактерий. Как правило, масса продукта, в которой не допускается наличие определенных микроорганизмов, составляет 1,0–0,01 г (мл) продукта. Исключение составляют патогенные микроорганизмы, в т. ч. сальмонеллы, которые не допускаются в 25 г, а в некоторых продуктах — в 50 г, что практически указывает на их полное отсутствие в среде, которая исследуется.

Следует отметить, что исследование на наличие сальмонелл является обязательным во всех случаях санитарно-микробиологического контроля продовольственного сырья и пищевых продуктов. Проведению анализа на наличие сальмонелл подлежат даже те продукты, в нормативно-технической документации которых отсутствуют микробиологические регламенты безопасности. Строгие требования к отсутствию сальмонелл в продуктах питания обоснованы тем, что эти микроорганизмы способны вызвать не только пищевые токсикоинфекции при их массовом размножении в пищевых продуктах, но и инфекционные заболевания при заражении человека небольшими количествами бактерий.

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

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 pH 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 pH 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 действие на продукты и может привести к их порче, но с другой стороны, в силу антагонистического воздействия 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 обсеменяться микрофлорой первично (прижизненно). Это происходит обычно при заболеваниях животных, когда микробы гематогенным или лимфогенным путем распространяются по организму животного. Примером такого обсеменения может служить контаминация мяса сальмонеллами и *S. perfringens* при заболеваниях, вызываемых у животных данными микроорганизмами, а также обсеменение молока стафилококками и *Vac. segetis* 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 *S. 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 с рук работающих попаданием, пыли из воздуха, тары, оборудования и из других источников. При нарушении технологии разделки туш причиной загрязнения бывает также микрофлора кишечника. Как уже указывалось, происходит и прижизненное обсеменение мяса и органов животных при заболевании 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, *S. perfringens* и сальмонеллы.

В процессе последующего хранения туш характер 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 является распространение наряду с перечисленными бактериями рода *Proteus*. Обнаружение протей в пищевых продуктах свидетельствует о гнилостном процессе, а в воде — о содержании в ней и разрушении органических веществ животного происхождения. Если протей был выявлен в пищевых продуктах, прошедших термическую обработку, то необходимо проводить дополнительную санитарную обработку технологического оборудования, инвентаря, тары.

Во время дефростации мяса в нем резко активизируются микробиологические процессы из-за повышения температуры, размягчения мяса, вы-

канов 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 см<sup>2</sup>, включая, прежде всего, нижние части каждого рукава и верхние части переда спецодежды. С аналогичной площади в разных частях предмета 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 берут 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 МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

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

- санитарно-показательные микроорганизмы, к которым относятся КМАФАнМ и БГПК (колиформы);
- условно-патогенные микроорганизмы, к которым относятся *E. coli*, *S. aureus*, бактерии рода *Proteus*, *B. cereus* и сульфитредуцирующие кластридии;
- патогенные микроорганизмы, в т. ч. сальмонеллы;
- микроорганизмы порчи (в основном это дрожжи и плесневые грибы).

Контроль санитарно-показательных микроорганизмов используется для оценки качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции и включает, как правило, 2 показателя: КМАФАнМ (общая бактериальная обсемененность) и (БГПК). Общую бактериальную обсемененность определяют в основном чашечным методом. Выполнение анализа включает 4 этапа:

1. Приготовление ряда разведений из отобранных проб.



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 проверяют на выявление БГКП. Поверхность чистой посуды также исследуют 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 и правильности их хранения, а также при наличии эпидемических показаний.

#### Методика взятия смывов

Смывы берутся с помощью стерильных увлажненных тампонов или салфеток. Стерильные ватные тампоны на стеклянных или металлических палочках, вмонтированные 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 см<sup>2</sup>. 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 см<sup>2</sup>, и для получения площади в 100 см<sup>2</sup> 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 ста-

хода 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. Второе явление связано с развитием аэробных и анаэробных микроорганизмов (*E. Coli*, *Vac. subtilis*, *C. perfringens* и др.), обладающих выраженными протеолитическими свойствами. Гнилостные процессы в мясе, возникающие при низких температурах, обычно вызываются дрожжами, бактериями родов *Achromobacter*, *Pseudomonas* и др.

В процессе переработки мяса характер микрофлоры его может измениться 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 размножиться различные микроорганизмы, следовательно, может формироваться разная микрофлора. В мясных продуктах, обработанных термически, 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 из-за контакта с руками доярок, оборудованием, тарой для сбора молока, пылью 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 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 психрофильные, мезофильные или термофильные микроорганизмы. Тогда наступает фаза молочнокислых бактерий, когда значительное нарастание кислотности препятствует размножению другой микрофлоры.

Если кислотность молока возросла более чем на 2–3 °Т по сравнению с исходной, молоко уже не может использоваться для промышленной переработки. Под влиянием высокой кислотности молочнокислые стрептококки отмирают и замещаются молочнокислыми палочками. Последние далее замещаются грибковыми микроорганизмами, усваивающими молочную кислоту. Эта фаза получила название «фаза плесневых грибов и дрожжей». Снижение кислотности дает начало развитию гнилостных 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. Молочнокислые продукты часто вызывают стафилококковые интоксикации. Иногда токсикоинфекции обуславливаются молоком, обсемененным одновременно стафилококками и *Vac. segeus*.

Молоко и молочные продукты могут служить способом передачи туберкулеза, бруцеллеза, ящура и др.

### Рыба и рыбные продукты

Мышечная ткань здоровой рыбы свободна от микрофлоры. Однако посмертное обсеменение рыбы происходит довольно быстро из-за микрофлоры кишечника, а также микрофлоры, обсеменяющей поверхность тела рыбы, что полностью определяется микробным составом водоемов, в которых рыба обитает.

## 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 объектов торговли, пищевой промышленности и общественного питания. В этом случае пищевые продукты исследуются на общее микробное обсеменение, содержание санитарно-показательных микроорганизмов (бактерии группы кишечных палочек и энтерококки), а в ряде случаев и на патогенную микрофлору. Исследования по эпидемическим показаниям преследуют цель установления 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.

**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, отделочного 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 нужно с *холодного цеха*, а затем уже брать смывы в других помещениях.

Холодный цех подлежит наиболее тщательному обследованию.

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 и их безопасность зависят прежде всего от качества сырья. Наблюдение за здоровьем животных (производителей 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 их 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 через пищевые продукты.

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

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*), протеем и др. В рыбе и других гидробионтах, выловленных в интенсивно загрязненных водоемах, могут находиться также представители семейства *E. coli*, сальмонеллы, протей и др.

В процессе дальнейшей разделки, транспортировки, переработки, хранения рыбы и гидробионты могут обсеменяться самой разной микрофлорой из воздуха, воды, соли, загрязненного льда, тары, инвентаря, рук работающих. Поэтому рыбу либо стремятся скорее пустить в переработку, либо принимают меры для консервирования замораживанием, солением или копчением.

С рыбой и рыбными продуктами могут быть связаны пищевые токсикоинфекции, вызванные протеем, *Vac. cereus*, *S. 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, что и при исследовании мяса и мясopодуктов — определением наличия патогенных бактерий, кишечной палочки и протей, а также нахождением общего микробного обсеменения.

## Яйца и изделия из них

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

мы могут размножаться и проникать сквозь скорлупу. 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. 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 яйцах 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: *Vac. cereus*, *Vac. subtilis*, *C. 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. Из-за применения бактериальных средств борьбы с вредителями на поверхность овощей и плодов могут попадать большие количества спор бактерий из группы *Vac. 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 потенциальных возбудителей пищевых токсикоинфекций и интоксикаций. Так, салаты, винегреты бывают причиной заболеваний, вызванных шигеллами, патогенными эшерихиями, протеем, *Vac. cereus*, энтеропатогенными стафилококками. Овощные гарниры способны вызывать заболевания, связанные с протеем, *Vac. cereus*. Соленые огурцы являются причиной токсикоинфекций, обусловленных *V. parahaemolyticus*. Овощные, фруктовые и грибные консервы, особенно приготовленные в домашних условиях — частая причина возникновения ботулизма.

При санитарной оценке консервов приходится иметь в виду, что существующая система их изготовления далека от идеала и является плодом компромисса между требованиями безопасности и пищевой полноценности. С одной стороны, желательнее добиваться стерильности консервов, обеспечивающей возможность их длительного сохранения. С другой стороны, 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 патогены погибают при термической обработке, но возможны и исключения из этого правила. Наиболее опасным является сохранение спор *C. 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 минут 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 суток, а некоторое количество — при 55 °С в течение 2 суток и отмечая появление бомбажа.