

Микробиологический контроль мяса, колбасных изделий и рыбы

При микробиологическом контроле определяются:

- мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы;
- бактерии группы кишечных палочек;
- колиформные, золотистые стафилококки
- сульфатредуцирующие клостридии;
- плесневые грибы и дрожжи;
- бактерии рода протеев;
- патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы и параземолитические вибрионы.

Микробиологический контроль мяса



Мясо - хороший питательный субстрат. Поэтому оно быстро подвергается порче. Для предотвращения развития микроорганизмов мясо быстро охлаждают.



Микрофлору мяса составляют:

- аэробные и факультативно-анаэробные бесспоровые грамотрицательные палочковидные бактерии;
- бактерии группы кишечных палочек (БГКП) и протей;
- коринеформные бактерии;
- молочно-кислые, различные микрококки;
- аэробные и анаэробные спорообразующие бактерии;
- дрожжи;
- споры плесеней.



Кроме того, мясо может быть
инфицировано:

- токсигенными бактериями (*Clostridium perfringens*);
- сальмонеллами;
- Bacillus cereus*;
- энтерококками.



Бактериоскопическое исследование мяса (степень свежести мяса)

- **Свежее мясо** – м/о не обнаруживаются или имеют лишь единичные (до **10** клеток) кокки и палочки. Следов распада мышечной ткани нет.
- **Сомнительная свежесть мяса** – не более **30** кокков или палочек, а также следы распада мышечной ткани: ядра мышечных волокон в состоянии распада, испорченность волокон слабо различима.
- **Несвежее мясо** – свыше **30** кокков или палочек. Наблюдается значительный распад мышечной ткани: почти полное исчезновение ядер и исчерченности мышечных волокон



Значение температуры при размножении микробов в мясе

Температура, ° С	Срок появления роста, дни		Срок появления признаков порчи мяса, дни
	бактерии	плесени	
- 0,5	7	14	14
- 1,1	7	14	24
От – 3,3 до – 2,2	25	25	43
От – 5,5 до – 4,4	135	65	155

Гнилостные процессы мяса:

- развиваются при температуре **5 °С** и выше;
- вызываются аэробными и анаэробными мезофильными микроорганизмами;
- вначале вызывают кокковые формы бактерии, затем их вытесняют палочковидные бактерии;
- могут вызываться условно-патогенными и патогенными микроорганизмами.



Изменение мяса при гнилостной порче:

- Окраска мяса становится серой, мясо теряет упругость, ослизняется, размягчается.
- Появляется сначала кислый, затем неприятный гнилостный запах.
- Происходит разложение белков, аминокислот с образованием органических кислот, аминов, аммиака и др. веществ.
- Происходит гидролитический распад жира.
- Жир становится грязновато-серым, мажущимся, со слизистой поверхностью.

Ослизнение мяса

Выражается в образовании на поверхности мяса липкого слоя слизи мутно-серого цвета.

Этот дефект вызывают:

- бактерии рода *Pseudomonas*;
- микрোকки.



Кислотное брожение мяса

Сопровождается появлением неприятного кислого запаха, образованием серой и зеленовато-серой окраски на разрезах.

Этот процесс могут вызывать:

- анаэробные бактерии *Clostridium putrificiens*;
- молочно-кислые бактерии;
- дрожжи.



Пигментация мяса

Образование несвойственных мясу красных пятен, появление бело-серого налета.

Этот процесс вызывают :

- «чудесная палочка» (*Serratia marcescens*);
- неспороносные дрожжи рода *Rhodotorula*;
- непигментированные дрожжи.



Плесневение мяса

Рост на поверхности мяса различных плесеней, появление легко стираемого паутинистого или порошистого налета белого цвета.

Этот процесс вызывают мукоровые грибы:

- *Mucor*;
- *Rhizopus*;
- *Thamnidium*.



Нормирование допустимого количества бактерий в охлажденном мясе.

1. Уровень обсемененности охлажденного мяса мезофильными и факультативно-анаэробными м/о должен быть не более $1 \cdot 10^3$, полуфабрикатов $5 \cdot 10^5$
2. БГКП не допускаются в охлажденном мясе в 0,1 г., полуфабрикатов – в 0,001 г.
3. Возбудители пищевых инфекций, включая сальмонеллы, должны отсутствовать в 25 г продукта.



Регламентированные температура, сроки хранения и реализации охлажденных мясных п/ф

Наименование	Сроки хранения и реализации (с момента выработки) при t от 2 до 6 °С, ч, не более
Мясные крупнокусковые п/ф	48
Мясные порционные п/ф без панировки	36
Мясные панированные п/ф	24
Мясные мелкокусковые п/ф	24
Мясные рубленые п/ф, котлеты	12
Мясной фарш натуральный, вырабатываемый мясоперерабатывающими предприятиями	12
Мясной фарш натуральный, вырабатываемый предприятиями торговли и общепита	6

Микробиологический контроль колбасных изделий



Численность микрофлоры колбасных изделий зависит от обсеменения его микробами:

- с рук рабочих;
- с инструментов;
- с оборудования;
- из воздуха;
- при его измельчении;
- со вспомогательных материалов и специй.



Микрофлора колбасных изделий

В микрофлоре колбасного фарша обычно содержится 10^5 – 10^7 бактерий в 1г:

- грамотрицательные бесспоровые палочки;
- микрококки;
- спорообразующие бактерии;
- БГКП;
- протей.



Вареные и полукопченые колбасы

Во время варки число микробов уменьшается на 90 – 99%, но все же они остаются в глубине колбасной массы, так как внутри батона температура равна 40 – 45 °С.

Сохраняются обычно спороносные и наиболее устойчивые микрококки, токсинообразующие бактерии.



Остаточная микрофлора

ЗАВИСИТ ОТ:

- числа микробов в колбасном фарше до тепловой обработки;
- содержания жира в фарше.



Вторичное инфицирование колбас

- происходит при хранении колбас;
- характеризуется увеличением числа бактерий;
- зависит от температуры хранения и относительной влажности воздуха.



Копченые (сырокопченые, сыровяленые) колбасы

В процессе созревания фарша участвуют устойчивые к соли и снижению среды м/о:

- микрококки;
- гомоферментные молочно-кислые бактерии;
- гетероферментные молочно-кислые бактерии.

Количество их к концу созревания фарша достигает **миллионов клеток в 1г.**



Молочно-кислые бактерии:

- выделяют антибиотические вещества, которые вытесняют псевдомонад, БГКП.
- вместе с денитрифицирующие микрококками *Micrococcus caseolyticus* поддерживают цвет колбас.
- рода *Streptococcus* и *Pediococcus* - солеустойчивы.





Санитарно-гигиенические требования, нормы

Бактериальная обсемененность составляет:
вареных колбас - 10^3 в 1г, полукопченых -
 10^2 , ливерных - $10^4 - 10^5$

Допустимая степень обсеменения
колбасных изделий бактериями
нормируется, считается, что число их не
должно превышать 10^3 клеток в 1г.

Требования к колбасным изделиям по бактериологическим показателям

Наименование показателей	Характеристика и нормы
Наличие БГКП (лактосбраживающие) в 1 г продукта	Не допускается
Наличие сальмонелл в 25 г продукта	Не допускается
Наличие сульфатредуцирующих клостридий в 0,01 г продукта	Не допускается
Наличие золотистого стафилококка в 1 г	Не допускается

Стойкость колбасных изделий при хранении зависит:

- от содержания влаги и поваренной соли;
- от степени пропитки антисептическими веществами дыма;
- от микробного загрязнения.



Регламентированные температура, сроки хранения и реализации колбасных изделий

Наименование изделия	Сроки хранения и реализации (с момента выработки) при t от 2 до 6 °С, ч, не более
Колбаса вареная	
Высший сорт	72
1-й и 2-й сорт	48
3-й сорт	24
Колбаса ливерная	
Высший сорт	48
2-й сорт	24
3-й сорт	12
Колбаса кровяная 1-й и 2-й сорт	24
Хлебы мясные	
Высший сорт	72
1-й и 2-й сорт	48
Зельцы	
Высший сорт	48
1-й и 2-й сорт	24
3-й сорт	12
Сосиски и сардельки	48

Порча колбасных изделий

Прокисание вареных и ливерных колбас вызывают **сбраживающие углеводы, молочно-кислые бактерии.**

Ослизнение оболочек обусловлено ростом **неспороносных палочковидных бактерий и микрококков.**



Порча колбасных изделий

Плесневение появляется во время хранения при повышенной влажности воздуха.

Пигментация – появление на оболочке вареной и полукопченой колбас налетов различной окраски вследствие **ПИГМЕНТНЫХ бактерий**.

Прогорклость обуславливается разложением жира **микробами**.



Микробиологический контроль рыбы



Микрофлора рыбы состоит из:

- психротрофных и психрофильных бактерий;
- бесспорных, грамотрицательных бактерий, относящихся к родам *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Flavobacterium*;
- различных видов микрококков, коринбактерий.



I. Охлажденная рыба

Для охлаждения рыбы используют лед. Температура льда должна быть не более 0°C.

При соблюдении оптимальных условий хранения бактерии с наружных покровов проникают в мышечные ткани спустя 11-12 суток.



Микрофлора охлажденной рыбы СОСТОИТ ИЗ:

- малого числа мезофильных микробов;
- психрофильных бактерий –
Achromobacter, *Flavobacterium*,
Pseudomonas.

После хранения рыбы данные микробы в течение 10 суток составляют 50%, а в течение 18 суток – 96%.

Признаки порчи рыбы

Первые признаки порчи рыбы вызывают бактерии, которые наблюдаются при количестве $10^6 - 10^7$ клеток на 1 см^3 .

Появляется специфический неприятный запах, характерный для портящейся рыбы

Недостаток охлажденной рыбы

– быстрое загрязнение льда слизью, чешуей, что способствует и бактериальному загрязнению.

Поэтому в лед добавляют антибиотики: хлортетрациклин, хлорамфеникол, пенициллин, низин... Это увеличивает срок хранения рыбы.



Хранение рыбы при температурах от 0 до 2 °С не предотвращает развития психротрофных бактерий, их число спустя 10 суток достигает 10^7 клеток в 1г.

Срок хранения охлажденной рыбы на предприятиях торговли и общественного питания при температуре от 0 до -2 °С составляет 48 часов.



II. Замороженная рыба

- может храниться длительное время при температуре не выше -12°C .

Хорошей защитой является покрытие глазурью и хранение рыбы при $t = -18^{\circ}\text{C}$ и относительной влажностью воздуха не выше 80%.

Микрофлора замороженной рыбы

- психрофильные бактерии родов *Achromobacter*, *Pseudomonas*
- споры бактерий,
- микрококки,
- фекальные стрептококки.

Обсемененность рыбы после замораживания колеблется от 10^2 до 10^3 в 1 г.

В замороженном филе с повышенным уровнем обсемененности увеличивается процент обнаружения:

- колиформных бактерии;
- энтерококков;
- клостридий.



Кроме того, при замораживании сохраняются патогенные микробы (сальмонеллы, листерии), попадающие на рыбу.



Нормативы охлажденной и замороженной рыбы

Допустимое содержание сапрофитных бактерий до 10^5 клеток в 1г.

Общая обсемененность:

- $5 \cdot 10^4$ клеток в 1г. продукта;
- $1 \cdot 10^5$ клеток в 1г. фарша.



Степень свежести рыбы

Степень свежести рыбы	В поле зрения микроскопа	
	Поверхность рыбы	Ткани мышц
Свежая	Единичные кокки (палочки и кокки)	м/о должны отсутствовать
Задержанная в хранении, но пригодна для пищевого использования	10 – 30 клеток (палочки и кокки)	Единичные клетки

III. Рыба соленая

Поваренная соль не только тормозит размножение клеток, но и влияет на их биохимическую активность, а также на активность восстановления бактериями окиси триметиламина в триметиламин.



Особенности посола

1)Посолу подвергаются виды рыб (сельдевые, лососевые), способные при выдержке в определенных условиях созревать.

2)Созревшая рыба съедобна без дополнительной кулинарной обработки.

3)Некоторая роль в процессах созревания принадлежит и м/о, находящимися в тузлуке и на рыбе.



Микрофлора соленой рыбы

- Галофильные и солеустойчивые микрококки;
- Спороносные палочки;
- Молочно-кислые бактерии;
- Дрожжи;
- Споры плесеней.



Количество бактерий в тузлуке – от 10^3 до 10^6 в 1 см^3

Дефекты соленой рыбы

Фуксин – красный слизистый налет с неприятным запахом. Его вызывают галофильные аэробные бактерии, которые попадают с солью.



Дефекты соленой рыбы

Ржавление – коричневые пятна и полосы на рыбе, ощущение запаха прогорклого жира.

Его вызывают **солеустойчивые микрококки**, образующие красный пигмент, и **галофильные коричневые плесени**.

Дефекты соленой рыбы

При **ОМЫЛЕНИИ** поверхность рыбы покрывается грязновато-белым мажущимся налетом. Рыба приобретает неприятный вкус и гнилостный запах.

Омыление вызывают **аэробные, холодно-** и **солеустойчивые бактерии.**



Дефекты соленой рыбы

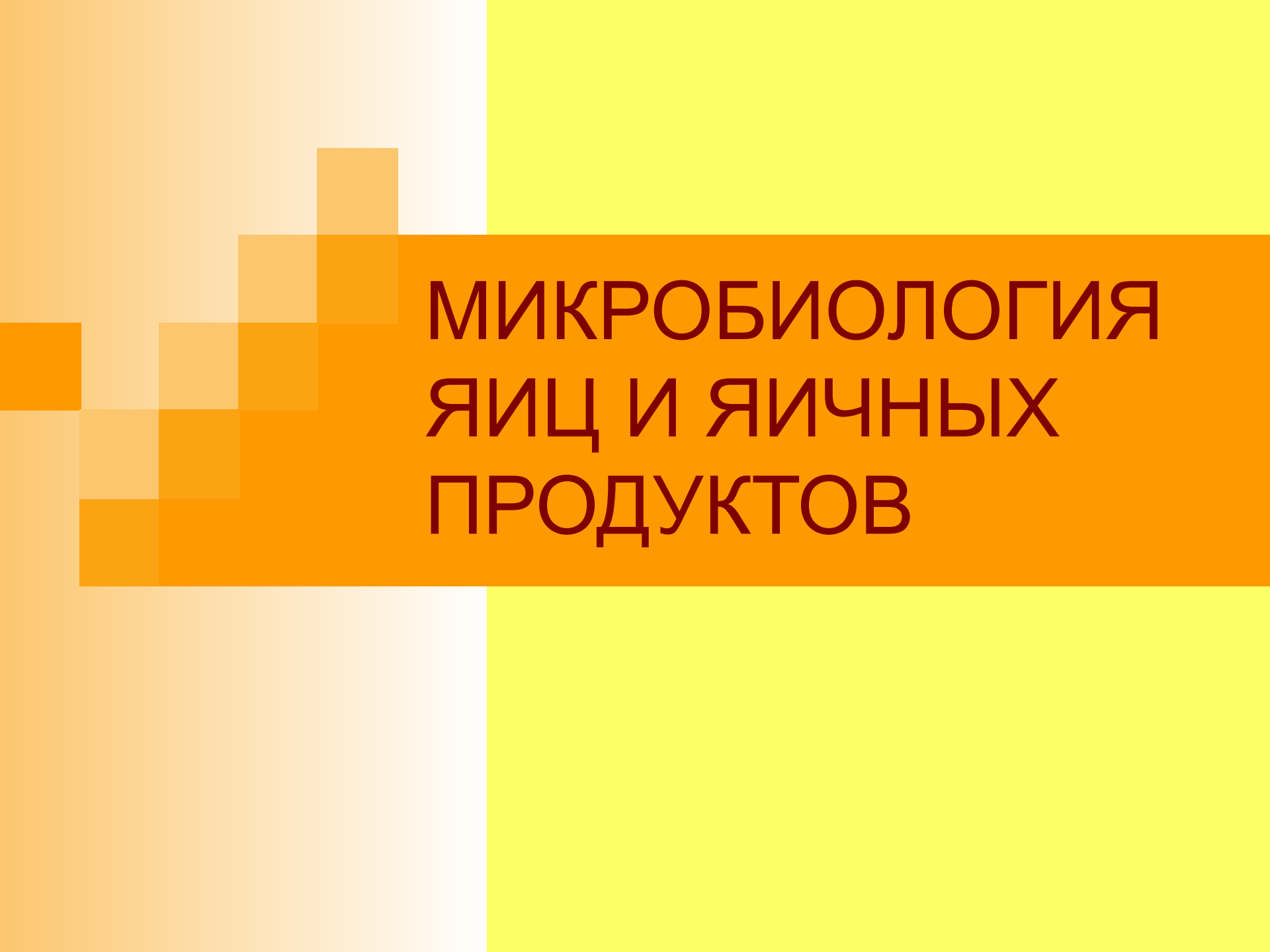
Загар – потемнение или покраснение мяса рыбы в области спинных мышц.

Возбудители – **бактерии рода *Pseudomonas***.

Кроме того, в соленой рыбе могут выживать токсигенные бактерии:

сальмонеллы, золотистый стафилококк, клострия ботулизма.





МИКРОБИОЛОГИЯ ЯИЦ И ЯИЧНЫХ ПРОДУКТОВ

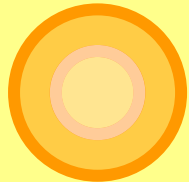
ЯЙЦА

Являются хорошим питательным субстратом для микроорганизмов. Содержимое яйца защищено от их проникновения ***скорлупой и подскорлупными оболочками.***



При снижении иммунитета создаются условия для проникновения и размножения в нем микроорганизмов

Проникновение микробов



Через
пора
зат
на
ск
ор
лу
пу

Увлажнение иммунитета благоприятствует прорастанию спор плесеней. Грифы гриба, пронизывая скорлупу и подскорлупную оболочку яйца, способствуют проникновению бактерий.

МИКРОФЛОРА

Эндогенного
(прижизненного)
происхождения

У больных туберкулезом,
сальмонеллезом птиц
возбудители болезни попадают в
яйцо при его формировании в
яичнике и яйцеводе

Экзогенного
(после кладки)
происхождения

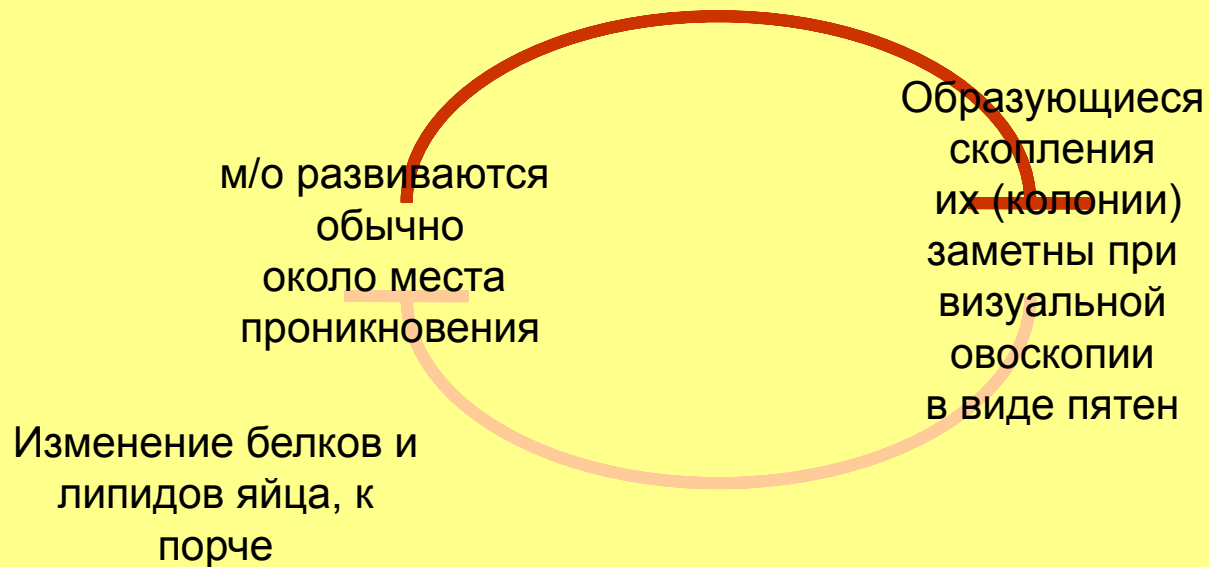
Загрязнение скорлупы извне

На 1 см кв. поверхности незагрязненных яиц находятся десятки и сотни бактерий, а на загрязненной скорлупе – сотни тысяч и даже миллионы клеток.

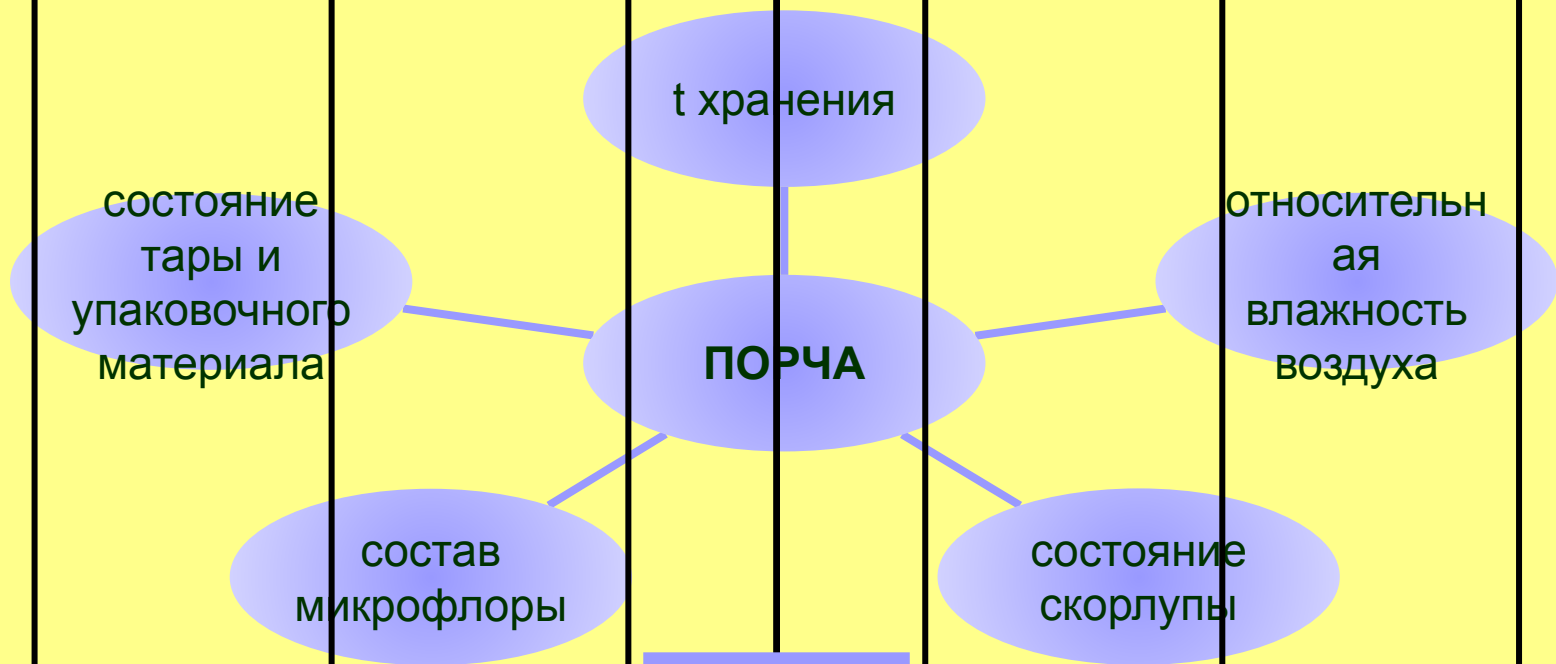
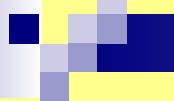
Бактериальная флора поверхности яиц:

- бактерии кишечника птиц, из воздуха, почвы и др.,
- группы кишечных палочек,
- протей,
- споровые бактерии (*Bacillus subtilis* и др.),
- различные виды *Pseudomonas*,
- микрококки,
- споры плесеней,
- патогенные микроорганизмы (сальмонеллы, стафилококки).

Размножение



*Размножаются бактерии в белке медленнее, чем в желтке, т.к. в белке содержатся **антимикробные вещества**, а также высоко значение рН более 9,0*



Возбудители порчи

Pseudomonas fluorescens

Proteus vulgaris

Micrococcus roseus



Bacillus subtilis

Clostridium putrificum


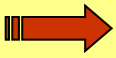
Cl. sporogenes

Белок

- *Расщепление сопровождается накоплением:*
 - кислот и оснований,
 - аммиака,
 - сероводорода,
 - углекислого газа.

Много газа  разрыв скорлупы  белок приобретает **несвойственную окраску** (покраснение, пожелтение, почернение) и **неприятный запах** (гнилостный, сырный, затхлый)

Желток

- Желток при этом не изменяется.
- Другие бактерии воздействуют **гидролитическое и окислительное**  **превращение липидов**  образуются жирные кислоты, альдегиды, кетоны.

мутная,

бурею

Перемешивание белка с желтком

щая

жидкая

масса

с не

приятн

ым

запахо

желток

м

белок



Яйца водоплавающих птиц (утиные, гусиные)

- **Обнаруживаются сальмонеллы** – возбудители пищевых отравлений – благоприятная часть – желток.

Яйца кур, больных туберкулезом

- Используют только для производства кондитерских изделий.
- Яйца подвергаются тепловой обработке при высокой температуре.

ХРАНЕНИЕ ЯИЦ

холодильные
камеры

повышенное
содержание
углекислого газа
и азота

обработка
высокочастотным
электромагнитны
м
полем

озонирование

тара и
упаковочный
материал должен
быть чистым и
сухим

нагревание до
определенной
температуры

позволяет в 2-3
раза
сократить
отходы

ЯИЧНЫЕ ПРОДУКТЫ

МЕЛАНЖ – замороженная смесь белка и желтка.

- Содержит значительное *количество разнообразных микроорганизмов.*
- При изготовлении попадают:
 - *патогенные*
 - *условно – патогенные бактерии*
- При оттаивании *размножаются микроорганизмы*

Бактериальная обсемененность нормируется:

- Количество мезофильных аэробных и факультативно – анаэробных микроорганизмов (МАФАМ) – не более $5 \cdot 10^5$,
- не допускаются БГКП в 0,1 г,
- золотистого стафилококка и протей в 1 г,
- сальмонеллы должны отсутствовать в 25 г.

ЯИЧНЫЙ ПОРОШОК

- обнаруживают до нескольких десятков и сотен тысяч микробов в 1 г :
 - спорообразующие
 - кокковые формы бактерий.

Условия хранения:

- температура,
- относительная влажность воздуха,
- вид тары.

Качество порошка - коли-титр – не ниже 0,1 г.