Микробиология молока и молочных продуктов

МОЛОКО

- ***Факторы заражения:***
  - поверхность вымени,
  - руки доильщиков,
  - доильная аппаратура и посуда,
  - воздух и т.д.
- По данным ВНИМИ, в сборном молоке, отобранном непосредственно на фермах, общее количество бактерий колеблется от $4,6 \cdot 10^4$ до $1,2 \cdot 10^6$ в 1 $см^3$.

СВЕЖЕВЫДОЕННОЕ МОЛОКО

Фазы хранения молока:

- ***Бактерицидная фаза*** - сохраняются антимикробные свойства
- ***Смешанная фаза микрофлоры*** – развиваются различные мезофильные бактерии.
- ***Фаза молочно-кислых бактерий*** – молоко сквашивается

Среди них имеются микроорганизмы, способные вызвать изменение белковых веществ и жира молока, его цвета ***(посинение, покраснение),*** консистенции.

Могут встречаться и возбудители различных инфекционных заболеваний ***(дизентерии, бруцеллеза, туберкулеза, ящура)*** и пищевых отравлений ***(золотистый стафилококк, сальмонеллы).***

ПАСТЕРИЗАЦИЯ МОЛОКА

ЦЕЛЬ – уничтожить болезнетворные бактерии и снижение общей обсемененности сапрофитными бактериями.

Питьевое молоко обычно пастеризуют при t 76 °С с выдержкой 15 – 20 с.

При пастеризации сохраняются:

- термофильные бактерии,
- термостойкие бактерии,
- бактериальные споры.

В остаточной микрофлоре молока обнаруживаются:

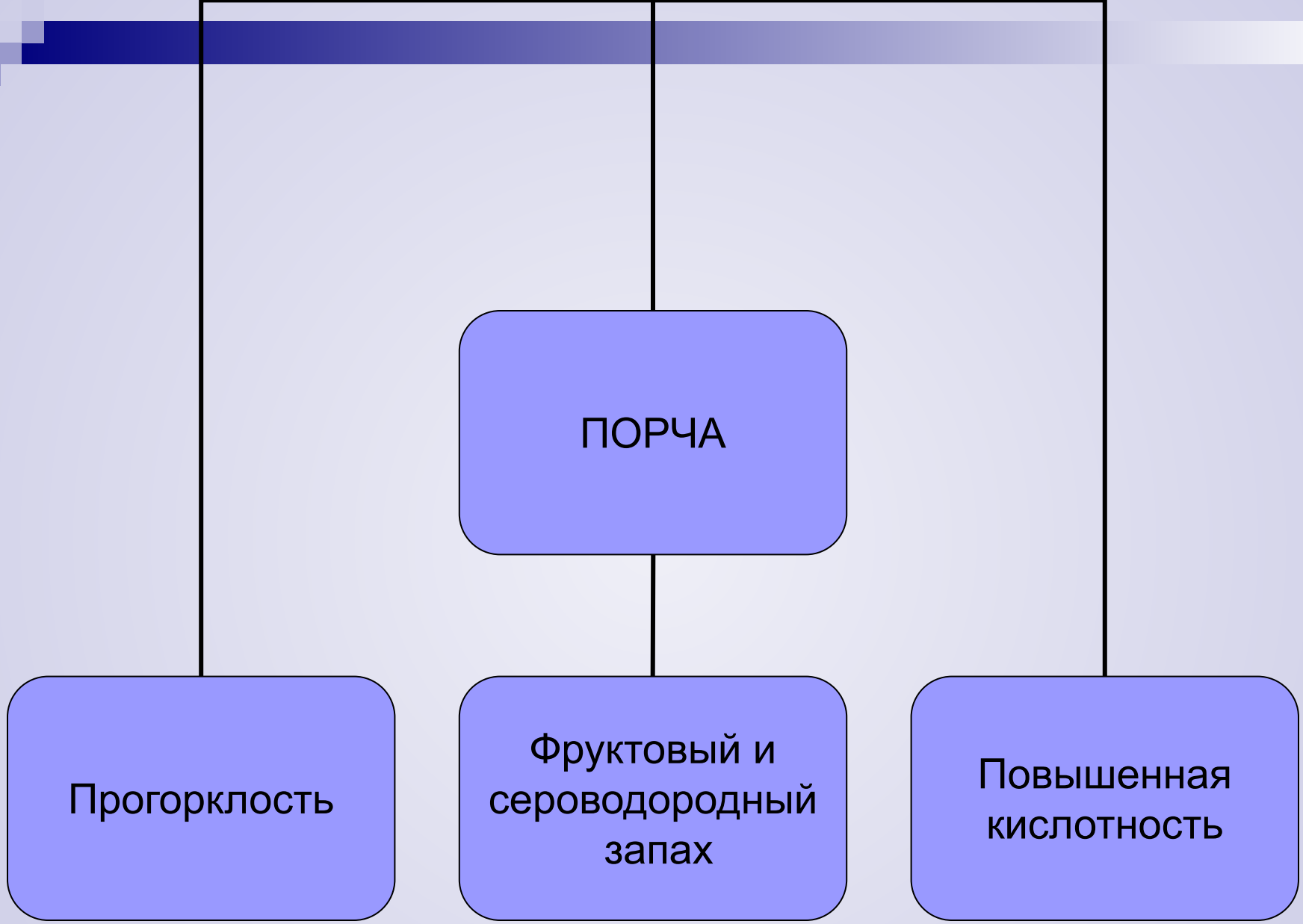
- молочно-кислые стрептококки фекального происхождения (энтерококки),
- споровые палочки,
- микрококки.

Соответствие с ГОСТом

Группы	ОМЧ	Коли-титр
А	$50 \cdot 10^3$	3
Б	$100 \cdot 10^3$	0,3
фляги	$200 \cdot 10^3$	0,3

Патогенные бактерии не допускаются.

Срок хранения пастеризованного молока 36 ч при t от 2 до 6°С.


ПОРЧА
Прогорклость
Фруктовый и сероводородный запах
Повышенная кислотность

СТЕРИЛИЗОВАННОЕ МОЛОКО

Процесс стерилизации ⇒ микрофлора уничтожается ⇒ молоко хранится долгое время ⇒ не подвергается микробной порче.

Бактериальная чистота ⇒ содержание спор ⇒ некоторые сохраняются ⇒ порча молока при хранении.

МОЛОКО СГУЩЕННОЕ СТЕРИЛИЗОВАННОЕ

МОЛОКО СГУЩЕННОЕ С САХАРОМ

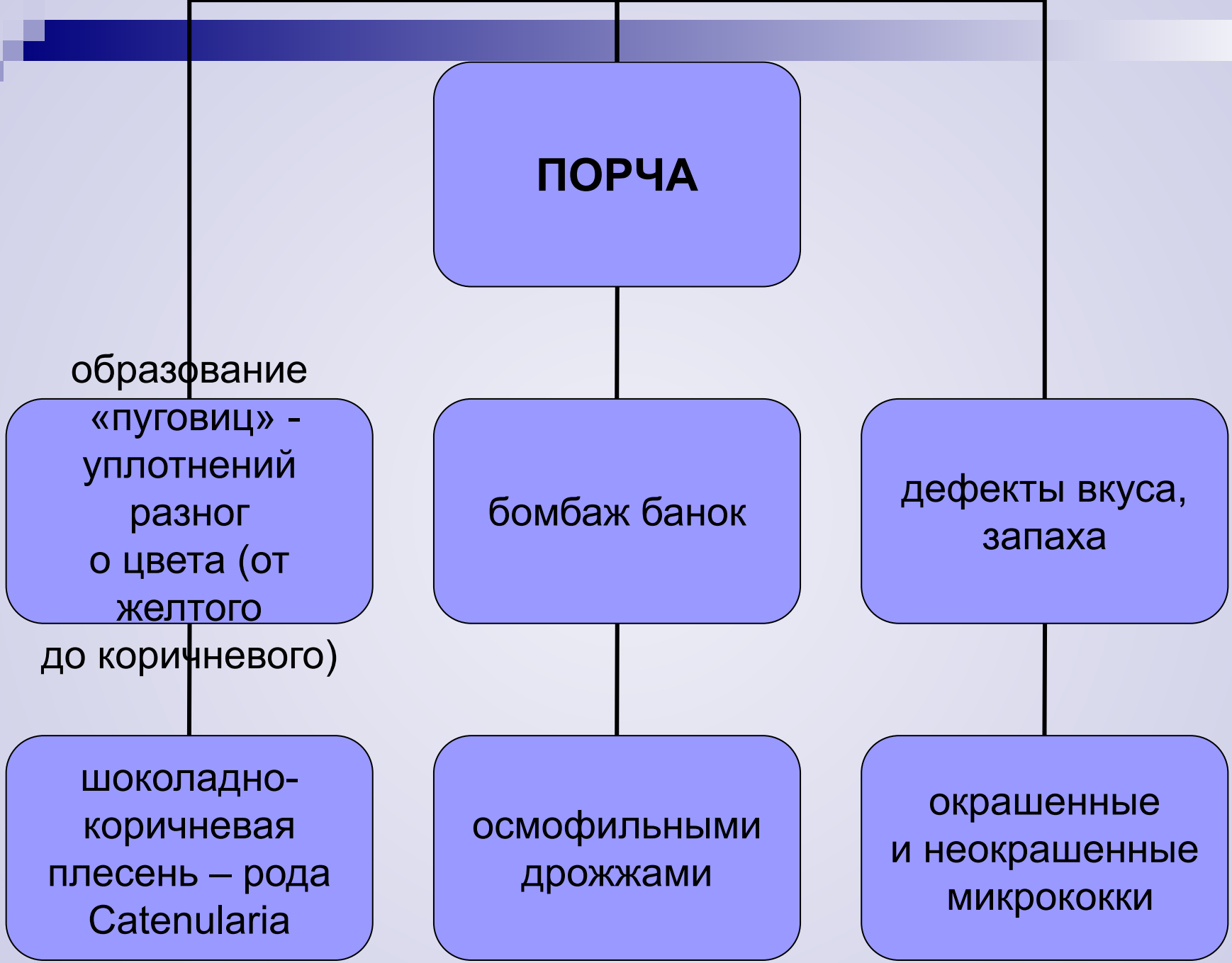
Микрофлора состоит из:

- микроорганизмов используемого сырья (пастеризованного молока, сахара),
- попавших извне (с аппаратуры, банок и др.) в процессе изготовления,
- микрококки,
- палочковидные бактерии ,
- дрожжи.

*Согласно **ГОСТу**:*

- в 1 г может содержаться не более 50 • 10^3 бактерий,

- титр кишечной палочки не менее 0,3 г.


ПОРЧА
образование «пуговиц» - уплотнений разног о цвета (от желтого до коричневого)
бомбаж банок
дефекты вкуса, запаха
шоколадно-коричневая плесень – рода Catenularia
осмофильными дрожжами
окрашенные и неокрашенные микрококки

СУХОЕ МОЛОКО

- Не портится в течение 8 и 3 месяцев,
- Высший сорт – не более $50 \cdot 10^3$ бактерий,
- 1-го сорта – не более $70 \cdot 10^3$ бактерий.

СЛИВКИ

- Состав микрофлоры сливок обычно сходен с составом сырого молока

- Пастеризация сливок при 80 – 87°С (в зависимости от жирности) уничтожает до 99% и более микроорганизмов.

- В остаточной микрофлоре преобладают *термофильные молочно-кислые палочки и споры бактерий.*

В соответствии с нормами

Группы	ОМЧ	Коли-титр
А	100 000	0,1
Б	200 000	0,01

Патогенные бактерии не допускаются.

Срок хранения в 36 ч при t от 2 до 6°С

Возбудители:
- бактерии группы кишечных палочек,
- уксусно-кислые,
- род Pseudomon as и др.

ПОРЧА СЛИВОК

ПРОСТОКВАША (ОБЫКНОВЕННАЯ), СМЕТАНА, ТВОРОГ

Состав:

- мезофильные гомоферментативные молочно-кислые стрептококки,
- ароматообразующие стрептококки

ТВОРОГ

При изготовлении творога:

- закваска,
- сычужный фермент.

Творог иногда вырабатывают из непастеризованного молока ⇒ предназначен только для изготовления изделий, подвергающихся перед употреблением термической обработке, т.к. в нём возможно размножение возбудителей пищевой интоксикации – *стафилококков*, находящихся обычно в сыром молоке.

СМЕТАНА

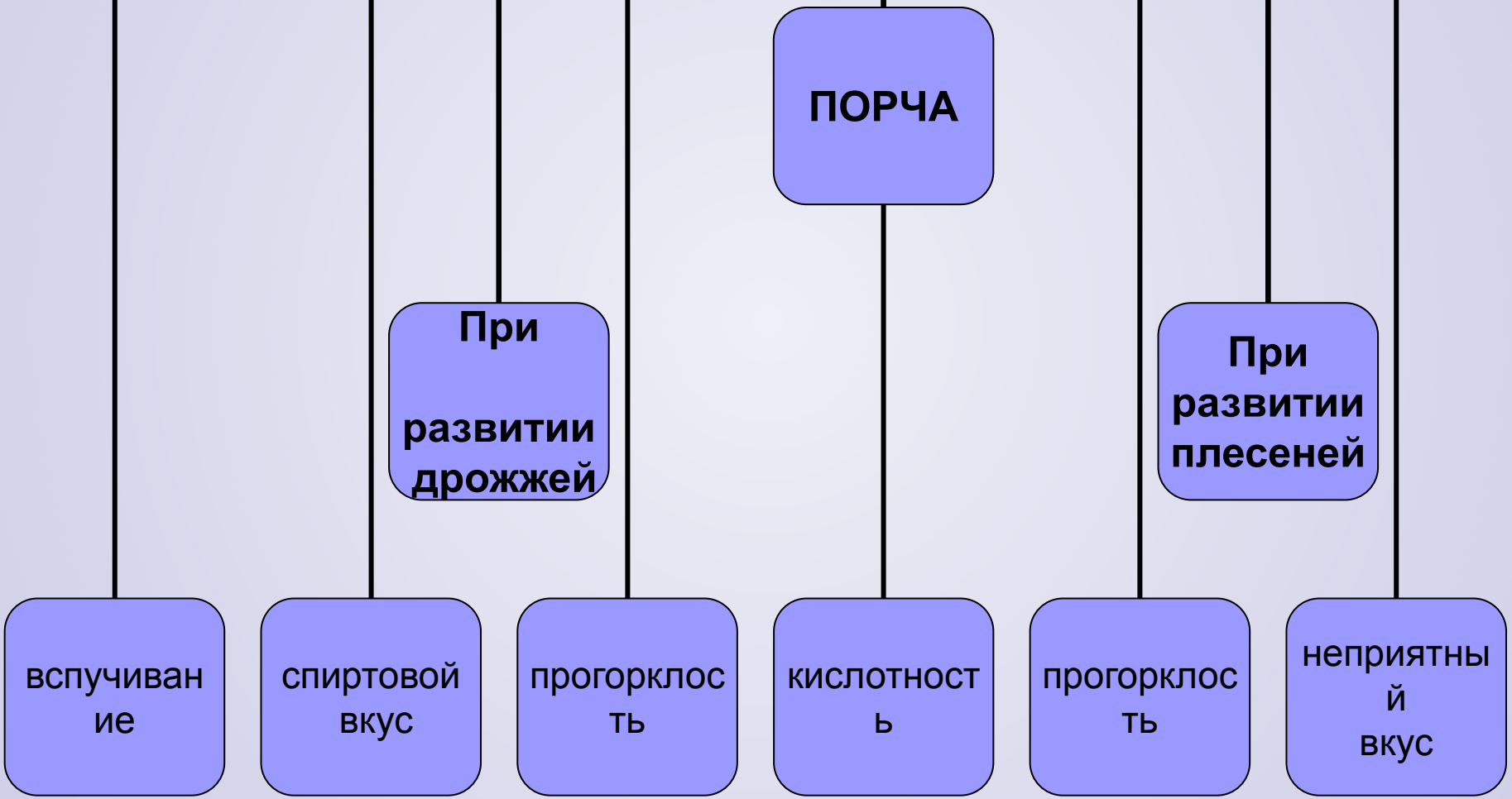
При производстве *Любительской сметаны* используют смесь двух заквасок:

- мезофильного стрептококка,
- термофильного стрептококка.

Хранение:

- свежевыработанную сметану –не более 72 ч (с момента выработки) при t не выше 6°С,
- свежевыработанный творог при этой t – не более 36 ч,
- простаквашу – 24 ч.

ДЕФЕКТЫ ПРОДУКТОВ



ЮЖНАЯ И БОЛГАРСКАЯ ПРОСТОКВАШИ (ЙОГУРТ)

Для изготовления используют:

- симбиотическая закваска, содержащая термофильный молочно-кислый стрептококк→смягчает вкус,
- болгарская палочка→обогащает аромат

Ацидофильная простокваша

Это продукт, близкий к болгарской простокваше.

Состав: - термофильный молочно-кислый стрептококк,

- ацидофильная палочка.

Для получения необходимой консистенции используют *слизеобразующие и не образующие слизи расы ацидофильной палочки.*

Ацидофильная и болгарская палочки – активные кислотообразователи, поэтому при допустимом кратковременном хранении этих кисло-молочных продуктов развитие в них психротрофных бактерий рода Pseudomonas – возбудителей порчи – затруднено.

Ацидофильная палочка вырабатывает вещества, подавляющие развитие многих гнилостных бактерий и возбудителей кишечных инфекций.

КЕФИР

При изготовлении используют:

- не чистые культуры м/о,
- симбиотическая кефирная закваска.

Кефирный грибок:

Размер – от 1 – 2 мм до 3 – 6 см и более.

Микрофлора – разнообразна.

Основная роль в процессе сквашивания и созревания кефира принадлежит :

- мезофильным молочно-кислым стрептококкам,
- дрожжи,
- уксусно-кислые бактерии,

повышают активность молочно- кислых бактерий и придают продукту специфические вкус и аромат

Кефир является продуктом комбинированного брожения:

- молочно-кислого
- спиртового

содержание спирта до 0,2 – 0,6%.

углекислый газ придает освежающий вкус.

ПОРЧА:

- образование «глазков»
- броженый вкус

РЯЖЕНКА

Смесь молока и сливок.

При изготовлении используют:

- Закваска *термофильного молочно-кислого стрептококка*,
- Небольшое количество *болгарской палочки*.

Смесь перед заквашиванием нагревают до 95% в течение 2 – 3 ч ⇨ приобретает цвет и вкус топленого молока.

СЛИВОЧНОЕ МАСЛО

Вырабатывают из пастеризованных сливок.

- количество бактерий не велико →термостойкие молочно-кислые бактерии → зависит от содержания влаги и способа изготовления.

СЛАДКОСЛИВОЧНОЕ НЕСОЛЕНОЕ МАСЛО

Количество бактерий от сотен до тысячи в 1 г в зависимости от вида масла

КИСЛОСЛИВОЧНОЕ МАСЛО

Состав:

- пастеризованные сливки,
- закваска (вводят ароматизирующие стрептококки),
- молочно-кислые бактерии,
- дрожжи.

Количество бактерий достигает миллионов и десятков миллионов в 1 г.

Среда обитания микроорганизмов в плазме масла – водный раствор белковых веществ,

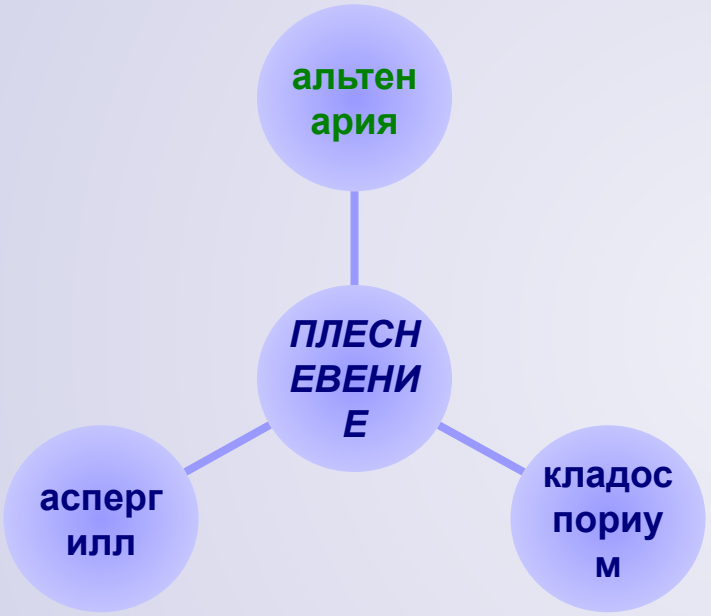
- молочный сахар,

- соли.

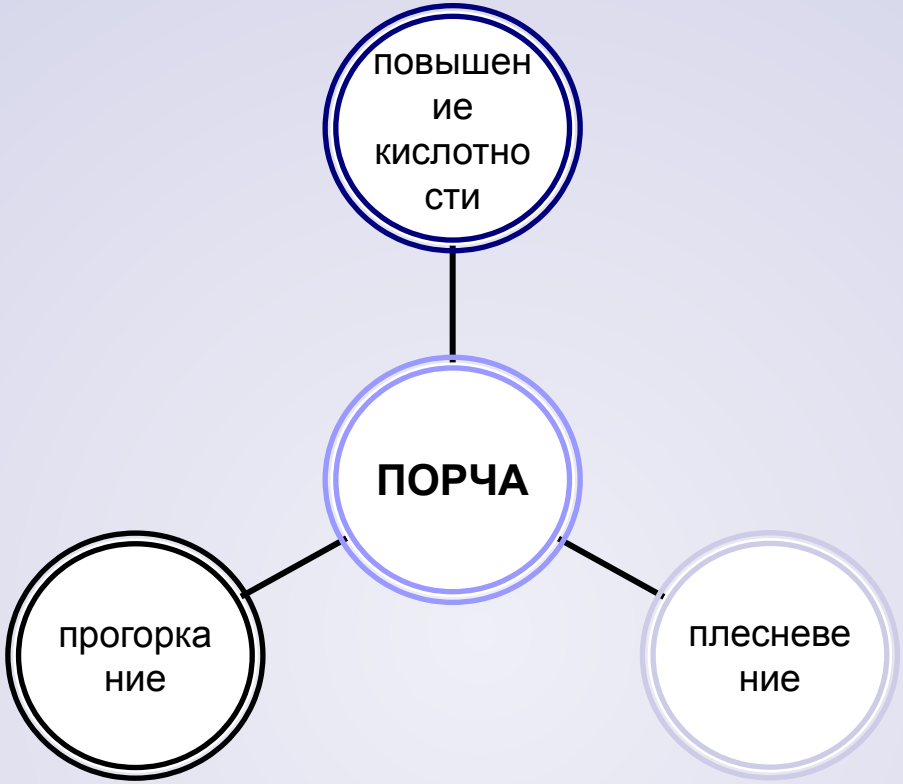
При положительной t хранения количество микробов увеличивается, при 15°С, через 15 дней число бактерий достигает десятков миллионов;

При низкой положительной t 5°С бактерии развиваются медленней.

ПОРЧА



Для предупреждения плесневения масла рекомендуется обрабатывать упаковочный материал ***раствором солей пропионовой или сорбиновой кислот.***



Для защиты от микробиологической порчи вводят в продукт (или обрабатывают упаковочный материал) ***бензойную или сорбиновую кислоты и их соли.***

Для отечественного маргарина титр кишечной палочки установлен не ниже 0,01 г.

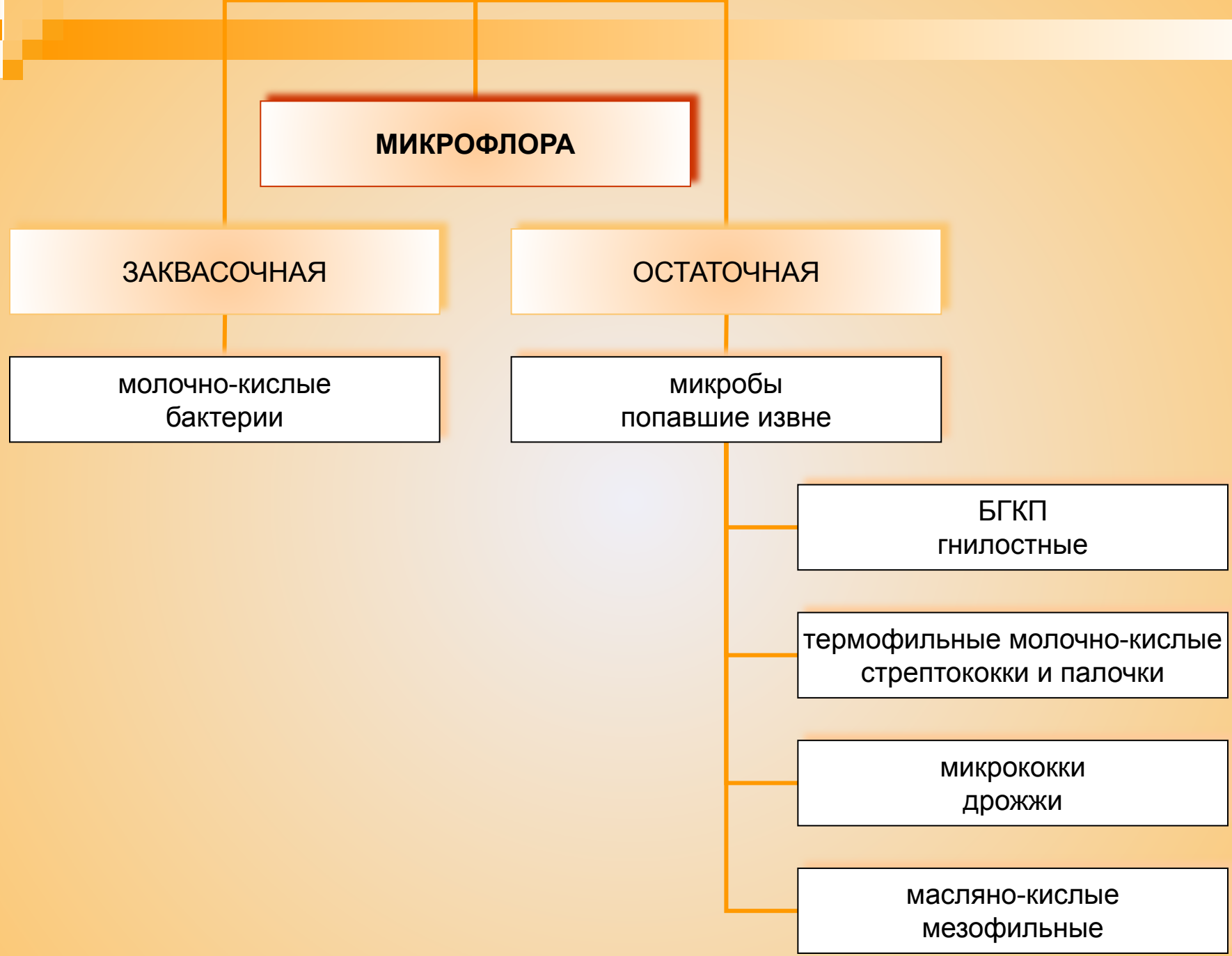
СЫР

Свойства сыра:

- вкус
- аромат
- консистенция
- рисунок

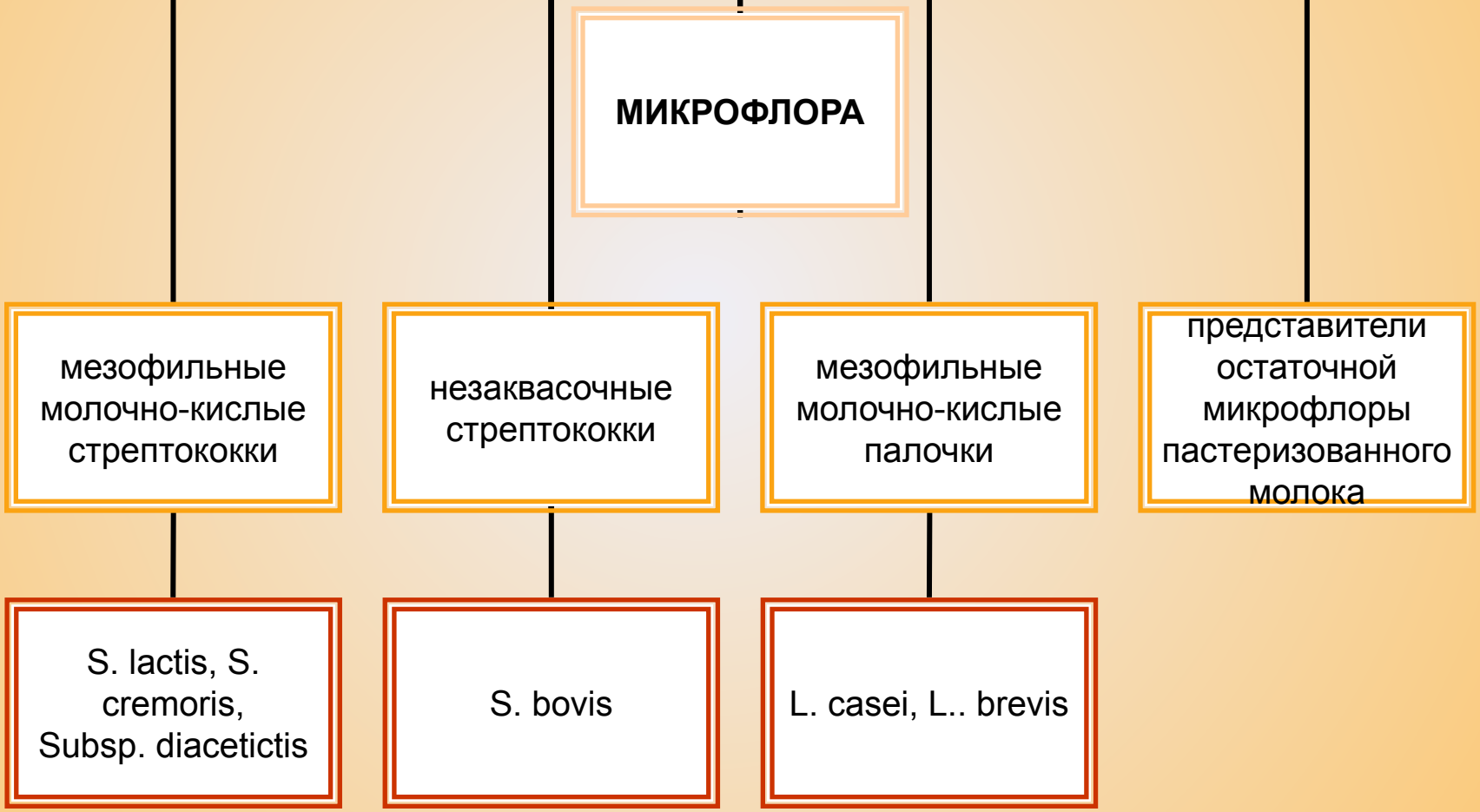
Формируются в результате сложных биохимических процессов, основная роль в которых принадлежит микроорганизмам

Сырье: пастеризованное молоко, и прежде всего его чистота – степень обсемененности и нежелательными для сыроделия микроорганизмами.


МИКРОФЛОРА
ЗАКВАСОЧНАЯ
ОСТАТОЧНАЯ
молочно-кислые бактерии
микробы попавшие извне
БГКП гнилостные
термофильные молочно-кислые стрептококки и палочки
микрококки дрожжи
масляно-кислые мезофильные

Созревание сыров

При созревании твердых сыров с низкой t второго нагревания (тип Голландский)



При выработке сыров с высокой t второго нагревания (тип Швейцарский)

микрофлора

мезофильные стрептококки

термофильные молочно-кислые стрептококки

Сычужный фермент

начальное расщепление белков – гидролиздо пептонов

Пропионово-кислые бактерии

Сбраживают молочную кислоту

Образование пропионовой и уксусной кислот и углекислого газа

Молочно-кислые бактерии

гидролиз до аминокислот

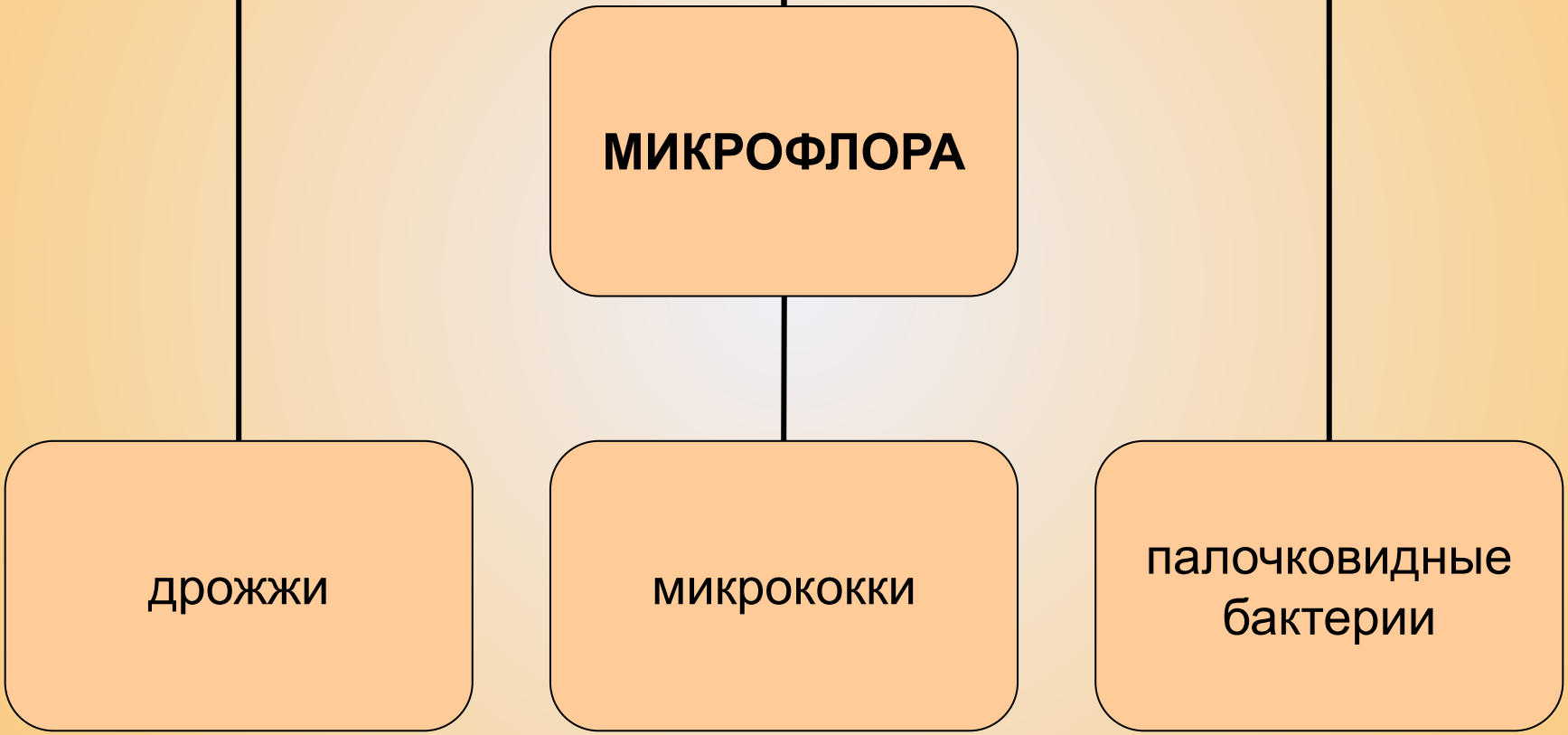
Образование аммиака,жирных кислот, аминов

Палочковидные молочно-кислые бактерии

обладают высокой протеолитической активностью

Порча твердых сыров

Плесневые сыры



Плесневые сыры

В производстве Закусочного сыра используют:

- Мицелиальные грибы Penicillium candidum и P. camemberti.
- плесени,
- дрожжи.

В производстве сыра Рокфор участвует:

- P. roqueforti,
- микрококки,
- палочковидные бактерии,
- дрожжи.

При выработке сыров со слизью (Латвийский):

- Заквасочная микрофлора,
- Слизевая поверхностная микрофлора:

  - молочно-кислые бактерии,
  - дрожии,
  - микрококки,
  - протеолитические палочковидные бактерии

Специфический вкус

Плавленые сыры

Микрофлора:

- спороносные бактерии,
- микрококки,
- молочно-кислые бактерии.

Поверхностная микрофлора:

- дрожжи,
- споры плесеней.

Порча → ***вспучивание*** →*масляно-кислые бактерии*←во избежание порчи вводят ***антибиотик низин*.**

Содержание бактерий не более 10 • 10^3 в 1 г и титре бактерий группы кишечных палочек не ниже 0,1 г.

Копченые колбасные сыры

Общая бактериальная обсемененность – не более сотен клеток в 1 г.

Основная порча – плесневение.

УСЛОВИЯ, обеспечивающие стойкость молочных продуктов к порче:

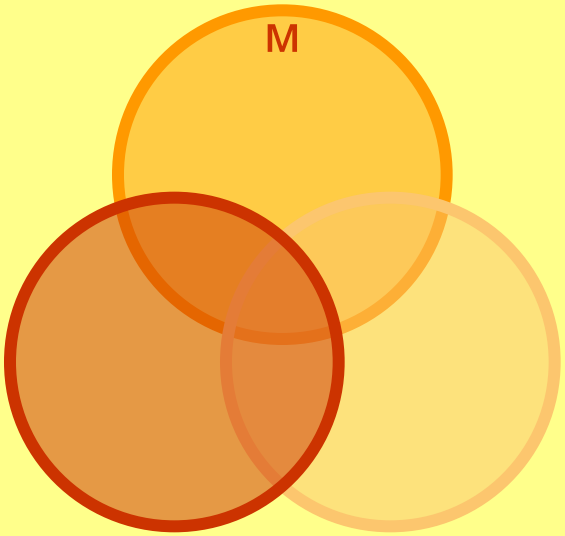
1. строгое соблюдение технологических параметров,
2. высокий уровень санитарно-гигиенического состояния производства,
3. соблюдение температурно-влажностного режима.

МИКРОБИОЛОГИЯ ЯИЦ И ЯИЧНЫХ ПРОДУКТОВ

ЯЙЦА

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

Яйцо обладает иммунитетом

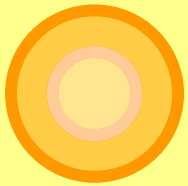


Обладающие бактерицидными свойствами

Значительная роль в иммунитете - белки (лизоцим, овидин и др.)

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

Проникновение микробов



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

МИКРОФЛОРА

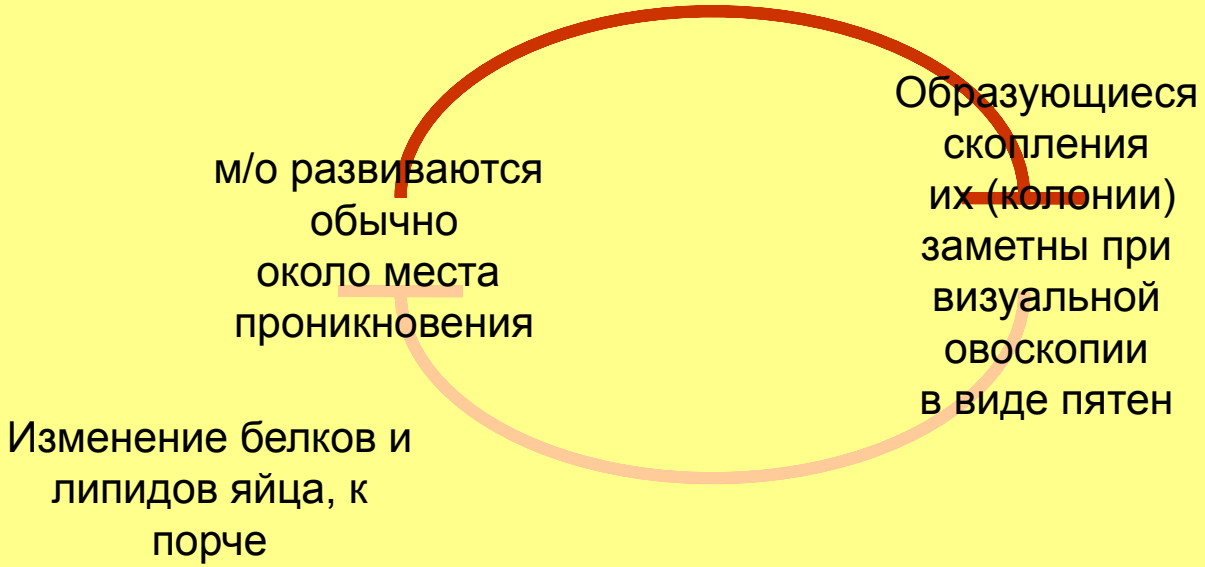
Эндогенного (прижизненного) происхождения	Экзогенного (после кладки) происхождения
У больных туберкулезом, сальмонеллезом птиц возбудители болезни попадают в яйцо при его Формировании в яичнике и яйцеводе	Загрязнение скорлупы извне

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

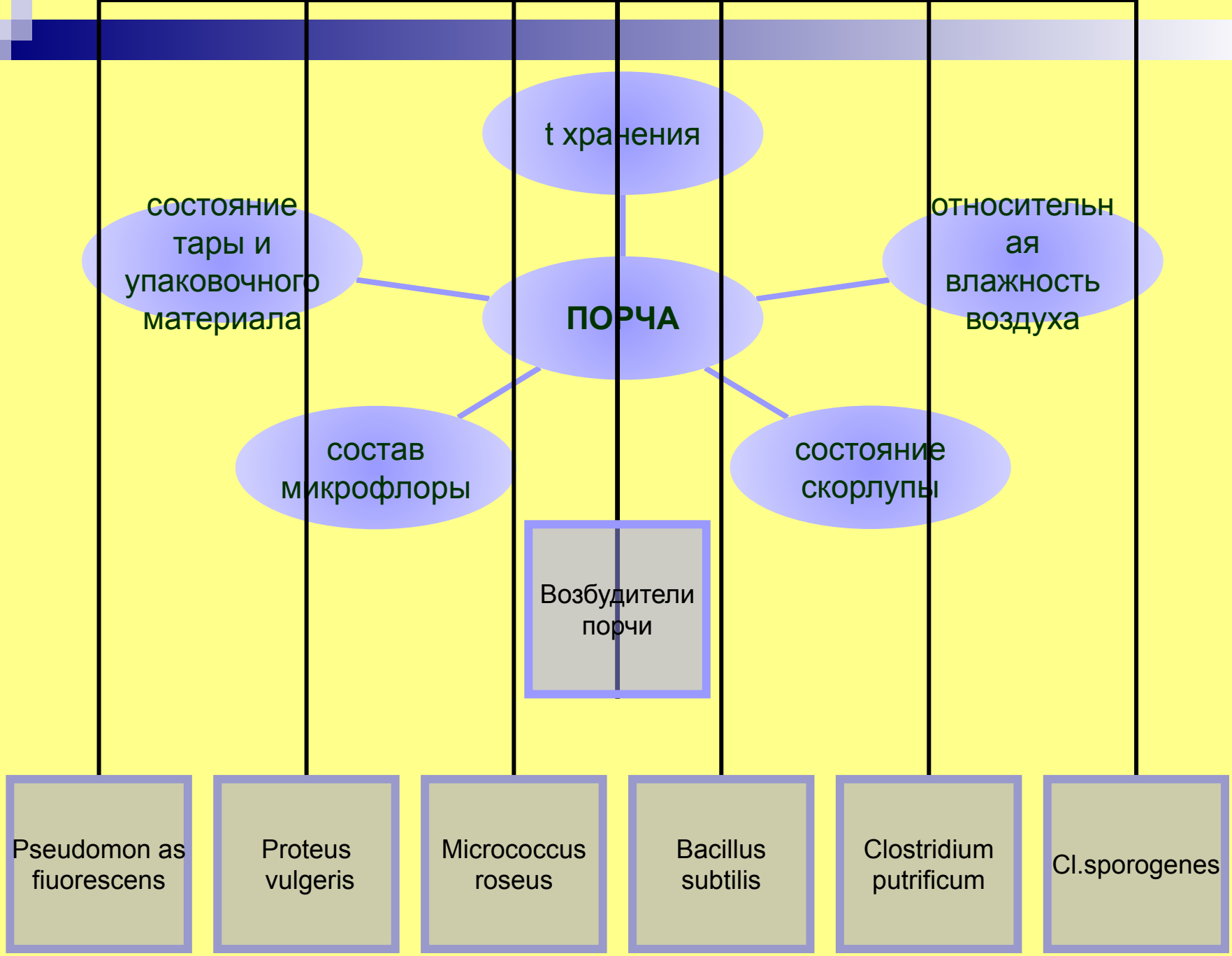
Бактериальная флора поверхности яиц:

- 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 pH более 9,0*


t хранения
состояние тары и упаковочного материала
ПОРЧА
относительная влажность воздуха
состав микрофлоры
состояние скорлупы
Возбудители порчи
Pseudomon as fiuorescens
Proteus vulgeris
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.

Перемешивание белка с желтком

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 электромагнитным 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 протея 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.