



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химико-биологический факультет
Кафедра биохимии и микробиологии

Дисциплина:
Санитарная и пищевая микробиология

**Тема: Микробиология зерна и
продуктов его переработки**

1

Лекция для бакалавров направления 06.03.01 – «Биология»
профиль подготовки «Микробиология»
Лектор: Дроздова Е.А., к.б.н., доцент

Содержание

1. Нормальная микрофлора зерна
2. Порча зерна
3. Микробиология крупы
4. Микробиология муки
5. Микробиология хлеба
6. Микробиология дрожжевого производства
7. Микроорганизмы - вредители дрожжевого производства
8. Порча хлеба
9. Микробиология макаронного производства

Нормальная микрофлора зерна

3

Неспорообразующие

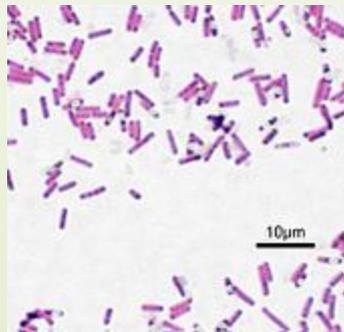
Erwinia herbicola,
Pseudomonas fluorescens;
виды родов
Lactobacillus,
Leuconostoc,
Acetobacter и др.



Erwinia herbicola -
показатель качества
хорошего зерна

Спорообразующие

Bacillus subtilis,
Bacillus mycoides,
виды рода
Clostridium



Bacillus subtilis

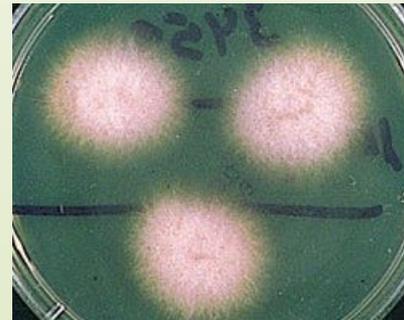
https://en.wikipedia.org/wiki/Bacillus_subtilis

Факультативно-анаэробные гнилостные бактерии

Escherichia coli,
Proteus vulgaris

«полевые грибы»
(«полевые плесени»)

Несовершенные грибы
родов *Alternaria*,
Helminthosporium,
Fusarium, *Dematium*



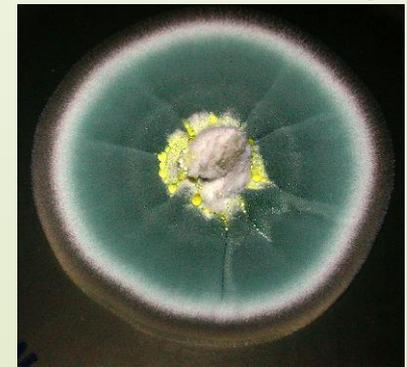
Fusarium oxysporum

http://www.reviberoammicol.com/photo_gallery/Fusarium/oxysporum/Fusarium_oxysporum_01.jpeg

Мицелиальные грибы

«грибы хранения»
(«плесени хранения»)

Грибы
родов *Aspergillus*,
Penicillium, *Rhizopus*



Penicillium chrysogenum

http://botit.botany.wisc.edu/toms_fungi/nov20

https://en.wikipedia.org/wiki/Pantoea_agglomerans

Условия хранения зерна

4

- влажность зерновой массы,
- присутствие воздуха в межзерновом пространстве,
- температура зерновой массы,
- состояние покровных тканей,
- количество и состав примесей и др



Порча зерна

5

Нарушение условий хранения

Амбарный
запах

Гнилостный
запах

Плесенный
запах

Затхлый
запах

Самосогревание
зерна



Афлатоксины:

- продуценты - грибы
- в тех или иных кол-х во всех видах зерна
- стойки к нагреванию
- частично обеззараживаются при 150-3000 С

Aspergillus flavus

http://www.lookfordiagnosis.com/mesh_info.php?term=Aspergillus+Flavus&lang=1

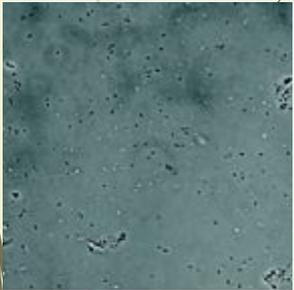
Микробиология крупы

6

Микрофлора крупы

Непропаренное зерно

- *Erwinia herbicola*



E. herbicola

Пропаренное зерно

- *B. subtilis*
- *B. pumilis*
- микрококки



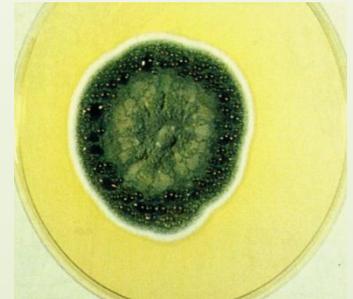
B. pumilis



M. luteus

Мицелиальные грибы

- Пенициллы
- Аспергиллы
- Мукоровые грибы



Mucor

↓
Микотоксины

Микробиология муки

Характеристика:

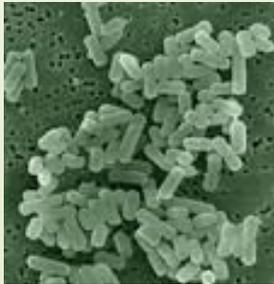
- Микрофлора беднее, чем у зерна
- Чем ниже сорт муки, тем больше микроорганизмов
- Число спор мицелиальных грибов больше, чем в зерне

Порча муки

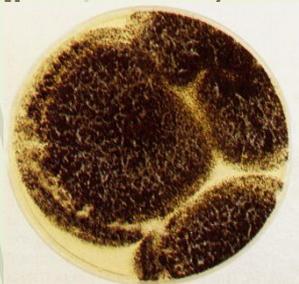
↓
Прокисание

↘
Прогоркание

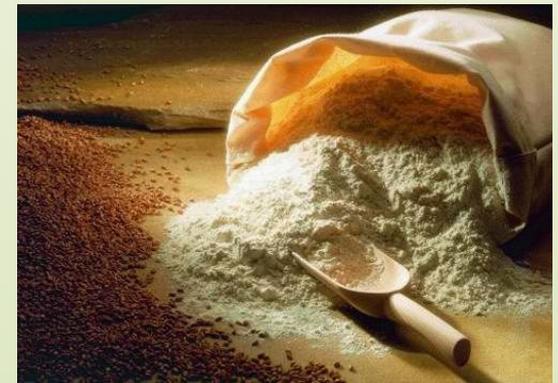
↙
Плесневение



Lactobacillus
plantarum



Aspergillus



Микробиология хлеба

8



Хлеб

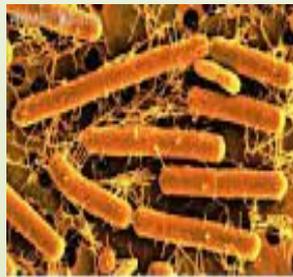
Пшеничный

- Пресованные/сушеные дрожжи
- Жидкие дрожжи
- жидкие пшеничные закваски
- Бактерии:дрожжи = 1:30

Гомоферментативные
молочнокислые бактерии



Lactobacillus casei



Lactobacillus acidophilus

Ржаной

- Густые и жидкие пшеничные закваски
- Бактерии:дрожжи= 80:1

Гетероферментативные
молочнокислые бактерии



Leuconostoc mesenteroides



Lactobacillus fermentum

Микробиология дрожжевого производства

9

Биотехнология хлебопекарных дрожжей

- 1) Выращивание чистой культуры специальных штаммов дрожжей в лабораторных условиях
- 2) Выращивание в полупроизводственных условиях в отделении чистой культур (маточные дрожжи А)
- 3) Маточные дрожжи А - засевной материал для маточных дрожжей Б
- 4) Маточные дрожжи Б - для получения товарных дрожжей
- 5) Сепарирование культуральной жидкости и промывание
- 6) Фильтр-пресс + вакуум-фильтр, охлаждение при 4 С



Saccharomyces cerevisiae (виды Л-1, ЛВ-7, ЛК-14 и др), используемые для получения товарных дрожжей

Микроорганизмы - вредители дрожжевого производства

10

Источники загрязнения

Микрофлора мелассы

- Спорообразующие бактерии (B.subtilis, B.mycoides, B. brevis и др)
- Неспороносные бактерии (Pseudomonas, микрококки, кишечная палочка)
- Молочнокислые бактерии (Leuconostoc mesenteroides)
- Несовершенные дрожжи (Candida, Torulopsis)

Микрофлора минеральных солей

- Спорообразующие аэробные бактерии (B.subtilis)

Микрофлора кукурузного экстракта

- Спорообразующие и неспороносные аэробы
- Споры мицелиальных грибов
- Неспорообразующие бактерии (сарцины, микрококки)
- Дрожжи

Микрофлора воды и воздуха



P. aeruginosa



B. subtilis



Sarcina sp.

Порча хлеба

11



Картофельная болезнь хлеба

- Споры *B.subtilis*, особенно в муке 2-го сорта и обдирной
- Происходит гидролиз крахмала с образованием декстринов

Меловая болезнь хлеба

- Дрожжеподобные грибы рода *Endomyces*
- Проявляется на поверхности, распространяясь вглубь по трещинам

«Пьяный хлеб»

- Без внешних признаков порчи
- При употреблении - симптомы опьянения
- Источник - токсин гриба *Fusarium*

Плесневение хлеба

- Вызывают грибы родов *Penicillium*, *Aspergillus*, *Mucor*
- Вызывают гидролиз крахмала и белков

Микробиология макаронного производства

12

Источники микроорганизмов-вредителей:

- мука
- вода
- улучшители
- технологическое оборудование и персонал



Порча макаронных изделий

Окраска

- Образование пигмента грибами *Candida*



Candida albicans

Прокисание

- Деятельность гетероферментативных бактерий, образующих кислоты

Плесневение

- Воздействие мицелиальных грибов *Rhizopus*, *Aspergillus*, *Penicillium*

Список литературы

- 1 Микробиология продуктов растительного происхождения. Учебное пособие/ И.А. Еремина, Н.И. Лузина, О.В. Кригер - Кемеровский технологический институт пищевой промышленности.- Кемерово, 2003.- 87 с.
- 2 Микробиологические аспекты производства хлеба, кондитерских и макаронных изделий / Бирюкова М.В. И др. - ГОУВПО «Московский государственный университет пищевых производств» . - Москва, 2010. - 25 с.
- 3 Рабинович Г.Ю., Сульман Э.М.. Санитарно-микробиологический контроль объектов окружающей среды и пищевых продуктов с основами общей микробиологии: Учебное пособие/Г.Ю., Рабинович Э.М. Сульман. - Тверский государственный технический университет. - 2005. - 221 с.
- 4 Вербина Н.М. Микробиология пищевых производств Учебник для техникумов пищевой промышленности . - М.: "Агропромиздат", 1988. — 256 с.
- 5 Смирнова Т.А., Кострова Е.И. Микробиология зерна и продуктов его переработки/Т.А. Смирнова, Е.И. Кострова. - Учеб. пособие для вузов. — М.: Агропромиздат, 1989. — 159 с

Благодарю за
внимание!