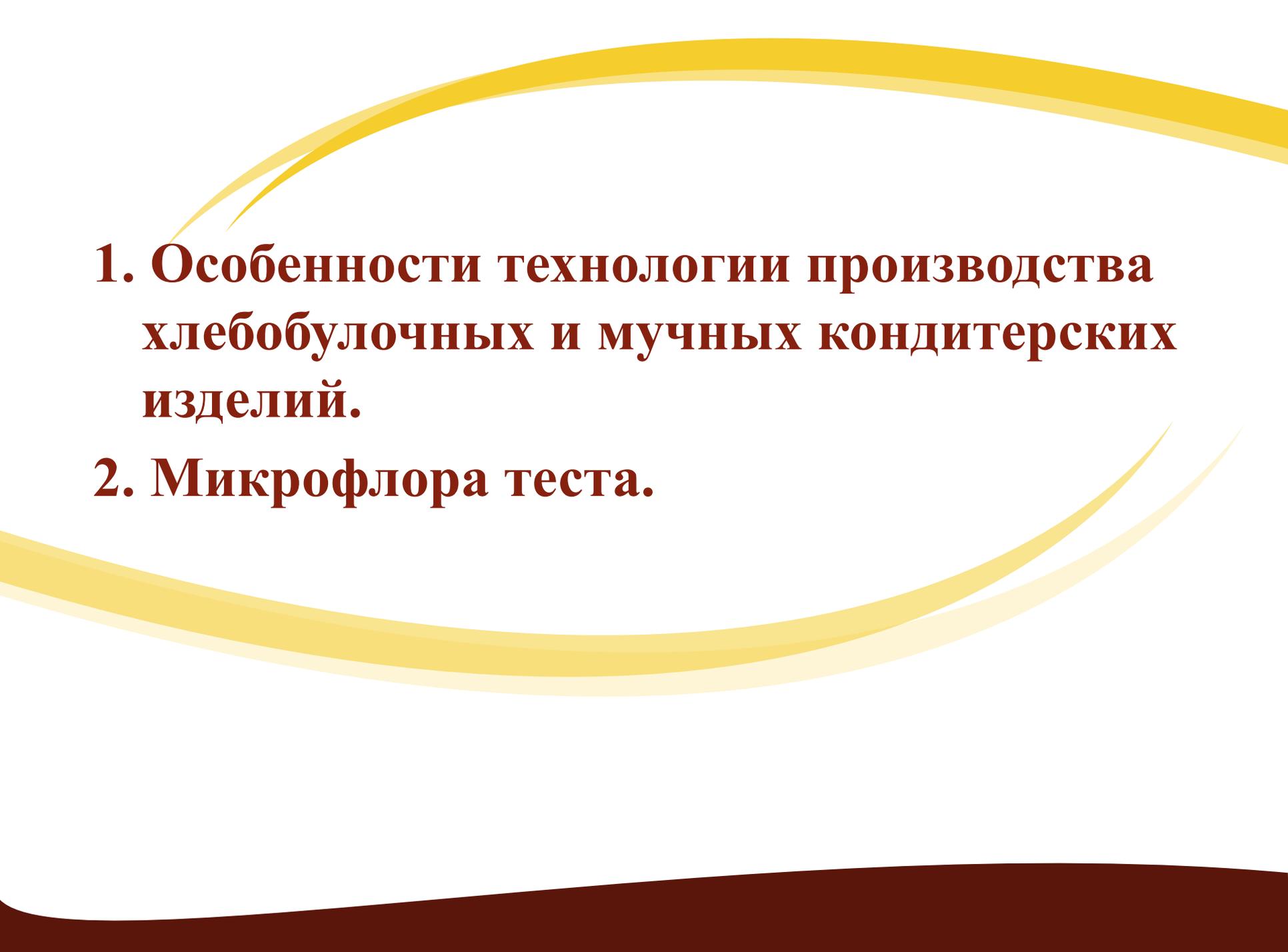


Микробиология хлебобулочных и мучных кондитерских изделий

Урок по дисциплине «Основы микробиологии, санитарии и
гигиены в промышленном производстве»

Автор: преподаватель
Рябинина Ирина Владимировна

- 
- 1. Особенности технологии производства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий.**
 - 2. Микрофлора теста.**

Особенности технологии производства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий

Технология хлеба и мучных кондитерских изделий из дрожжевого теста (крекеры, кексы, ромовая баба, кондитерская слойка, восточные сладости и другие мучные изделия) основана на процессах спиртового и молочнокислого брожения, возбудителями которых являются и молочнокислые бактерии.

Основные стадии технологического процесса производства хлеба следующие: подготовка сырья, замес теста и расстойка теста, выпечка готовых изделий.

В производстве мучных кондитерских изделий используется только пшеничная мука. Хлеб вырабатывают из пшеничной, ржаной муки, а также из их смеси. Технологии приготовления теста из муки ржаной и пшеничной различны, поскольку в этих процессах участвуют различные микроорганизмы.

В основе технологического приготовления хлеба лежат биохимические процессы спиртового и молочнокислого брожения, возбудителями которых являются дрожжи и молочнокислые бактерии. Эти микроорганизмы обуславливают необходимую степень разрыхления и кислотность полуфабрикатов, вкус и аромат хлеба, способствуют улучшению качества изделий, повышению их пищевой ценности.

Так как в хлебопечении и производстве мучных кондитерских изделий сырье не стерилизуют, получение и использование чистых культур имеет важное значение, поскольку они обеспечивают нормальное брожение полуфабрикатов и выпуск готовых изделий стандартного качества. Кроме того, тесто готовят в нестерильных условиях, и в полуфабрикатах кроме полезных микроорганизмов развиваются также и вредные.

Для контроля микробиологического состояния производства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий на предприятиях созданы микробиологические лаборатории, которые занимаются поддержанием и возобновлением заквасок и чистых культур и микробиологическим контролем питательных сред, полуфабрикатов и готовой продукции.

В хлебопекарном производстве и при производстве мучных кондитерских изделий в качестве сырья применяют муку, дрожжи, сахар, сахаристые вещества, жиры, яйца и яичепродукты, молоко и молочные продукты, фрукты и ягоды, вкусовые ароматические и другие вещества. Сырье как растительного, так и животного происхождения содержит большое количество питательных веществ и, таким образом, является благоприятной средой для развития микроорганизмов. Поэтому на пищевых предприятиях следует уделять большое внимание микробиологическому контролю поступающего на производство сырья, а также соблюдать санитарные требования при его хранении, переработке и транспортировке.



Микрофлора теста

Брожение теста



В производственной практике под *стадией брожения* понимают период с момента окончания замеса до начала деления теста на куски.

Совокупность процессов, приводящих тесто в результате брожения и обминок в состояние, оптимальное для разделки и выпечки, объединяют общим понятием *созревание теста*.

Цель стадии брожения – накопление веществ, обуславливающих характерный вкус и аромат хлеба, формирование свойств теста, обеспечивающих интенсивное газообразование и хорошую формо- и газодерживающую способность теста при разделке и выпечке.



Тесто должно удовлетворять следующим требованиям

- 1) в тесте должны накапливаться в необходимых количествах вещества, обуславливающие специфический вкус и аромат хлеба;
- 2) реологические (структурно-механические) свойства теста должны быть оптимальными для деления его на куски, формования, для удержания тестом газа и сохранения формы изделия при окончательной расстойке и выпечке;

- 3) газообразование в сформованных кусках теста к началу процесса расстойки должно происходить с достаточной интенсивностью;
- 4) в тесте должно быть достаточное количество несброженных сахаров и продуктов гидролитического распада белков, необходимых для нормального протекания реакции меланоидинообразования и получения характерной окраски корки изделия.

Процессы, протекающие при брожении опары и теста

Спиртовое брожение. Основной бродильной микрофлорой в пшеничном тесте являются дрожжи *Saccharomyces cerevisiae*.

Под действием дрожжей в тесте протекает спиртовое брожение - расщепление сахаров до этилового спирта и углекислого газа.

Дрожжи сбраживают собственные сахара муки и сахара, образующиеся при гидролизе крахмала.

Главную роль в обеспечении дрожжей сахарами играет сахарообразующая способность муки.

Спиртовое брожение играет важную технологическую роль. Образующийся при брожении диоксид углерода разрыхляет тесто и позволяет получать хлеб высокого объема и с хорошо развитой пористостью. При спиртовом брожении образуются побочные продукты (глицерин, кислоты уксусная, янтарная, масляная, муравьиная, молочная и др.), обуславливающие вкус и аромат хлеба.

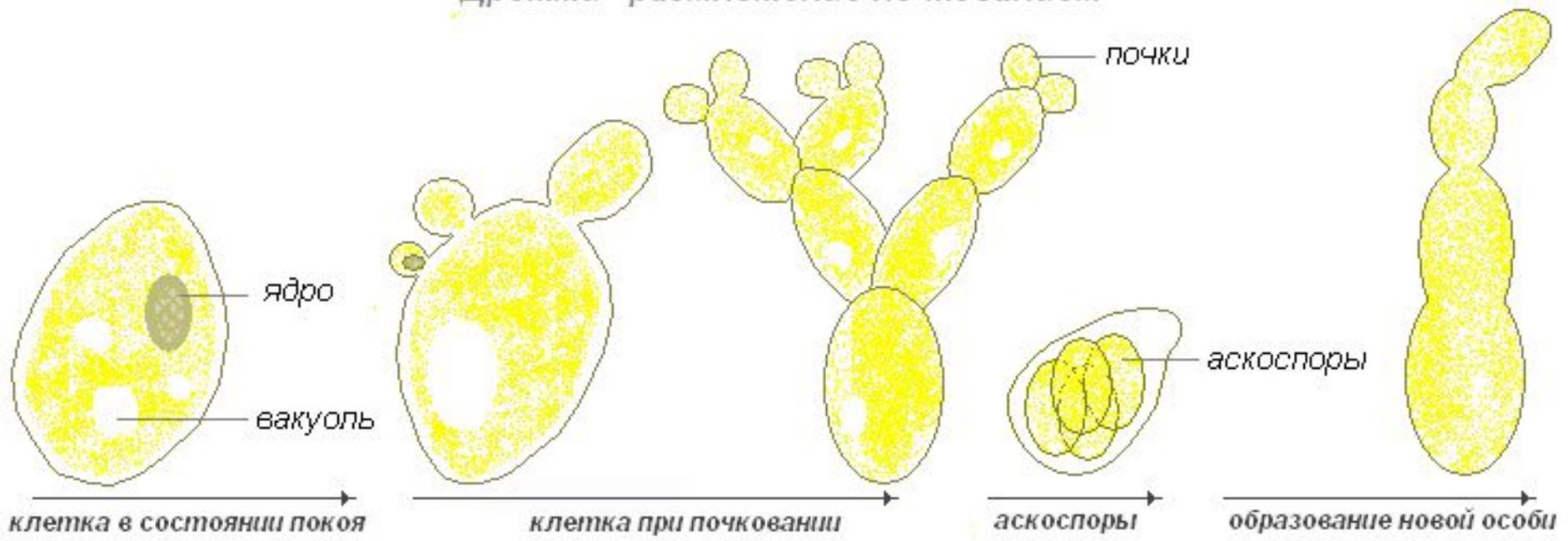
Размножение дрожжей

Чем меньше исходное количество прессованных дрожжей в тесте, тем интенсивнее происходит их размножение. При безопарном способе тестоведения вносят 1,5- 3%, а при опарном 0,5-1,5% дрожжей.

Чем меньше подъемная сила дрожжей, тем выше должна быть их дозировка. Чем меньше продолжительность брожения, тем больше дрожжей необходимо вносить в тесто.

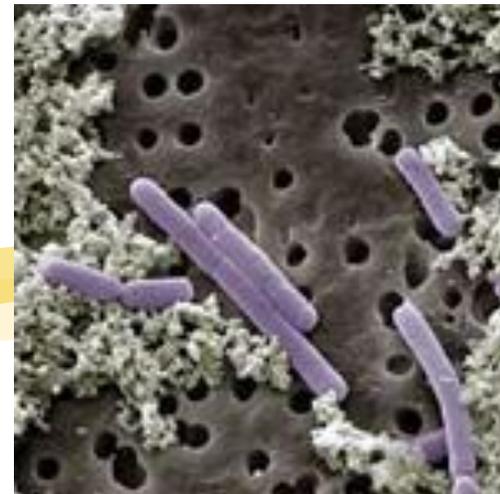
Внесение больших количеств сахара снижает бродильную активность дрожжей вследствие плазмолиза дрожжевых клеток. Добавление жира в больших количествах затрудняет жизнедеятельность дрожжей из-за того, что жир обволакивает клетки.

Дрожжи - размножение почкованием



Молочнокислое брожение

Вызывается молочнокислыми бактериями. Молочнокислые бактерии попадают в тесто в составе закваски, вместе с прессованными дрожжами и с мукой.



Изменение кислотности

В результате накопления продуктов жизнедеятельности дрожжей и молочнокислых бактерий происходит изменение кислотности теста. При приготовлении пшеничного теста на прессованных дрожжах увеличение кислотности обусловлено главным образом накоплением в основном молочной кислоты.

Коллоидные процессы

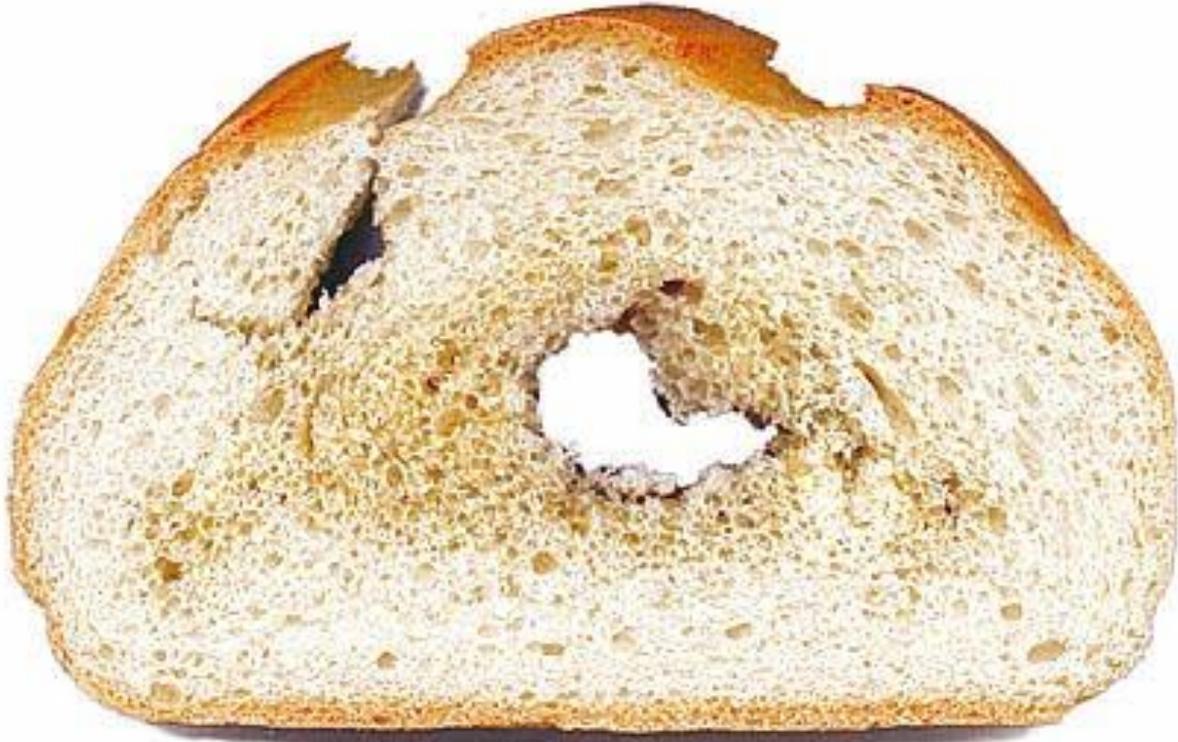
Увеличение кислотности теста и накопление спирта интенсифицирует набухание белков. Белковые клетки при этом растягиваются, удерживая газ. Процессы набухания в тесте из сильной муки протекают замедленно, достигая максимума только к концу брожения теста. В тесте из слабой муки ограниченное набухание белков протекает относительно быстро, количество жидкой фазы быстро увеличивается, что ведет к ухудшению структурно-механических свойств теста, к его разжижению.

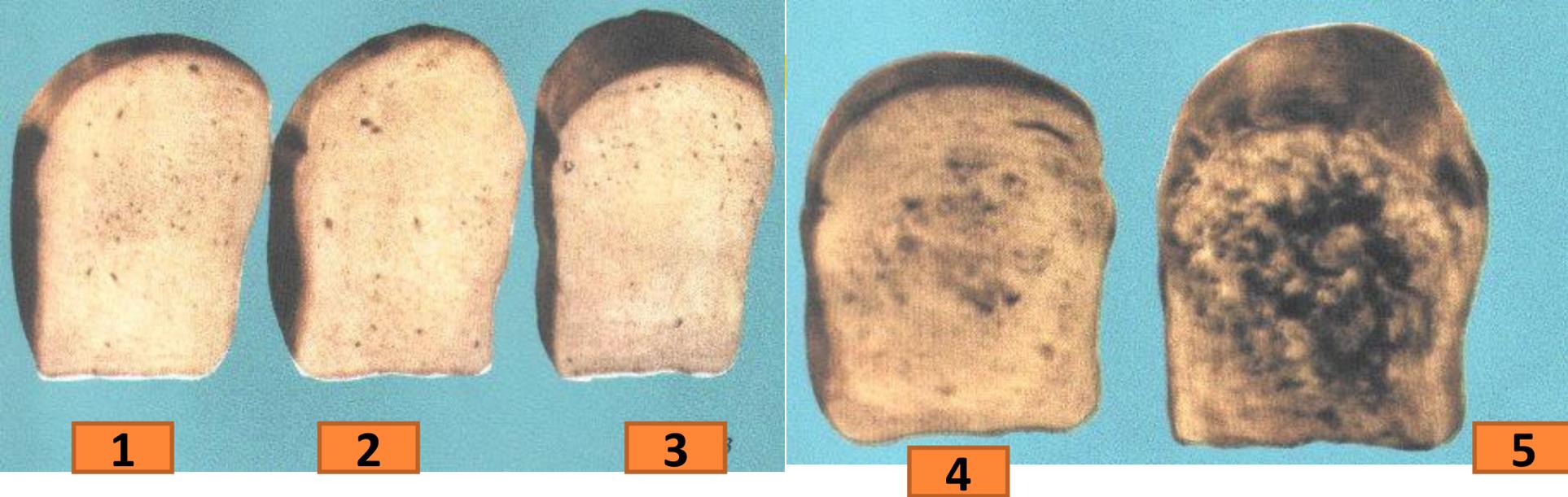
Биохимические процессы протекают под действием ферментов

Собственные сахара муки быстро сбраживаются дрожжами. В это же время из крахмала муки под действием ее амилаз непрерывно образуется мальтоза. К концу брожения тесто должно содержать количество сбраживаемых сахаров, достаточное для интенсивного брожения в тестовых заготовках при их расстойке и для образования нормальной окраски корки пшеничного хлеба.

Виды микробной порчи хлебобулочных и мучных кондитерских изделий

Тягучая болезнь хлеба. Возбудителями тягучей болезни являются спорообразующие бактерии - сенная палочка (*Bacillus subtilis*). Это мелкие подвижные палочки со слегка закругленными концами, расположенные одиночно или цепочками. Длина сенной палочки 1,5 - 3,5 мкм, толщина - 0,6 - 0,7. Она образует споры, которые легко переносят кипячение и высушивание и погибают мгновенно только при температуре 130°C. При выпечки споры сенной палочки не погибают, а при длительном остывании изделий прорастают и вызывают порчу.





Образцы по порядку сверху справа 1,2,3 и снизу справа 1 и 2 :

1,2-через 6 часов после выпечки

3-через 24 часа после выпечки

4-через 36 часов после выпечки

5-через 72 часа после выпечки

Возбудитель- картофельная палочка

Употребление зараженного хлеба вызывает желудочное расстройство и рвоту. Такой хлеб в продажу не допускается и подлежит уничтожению, сжиганию

Для предупреждения тягучей болезни - необходимо обеспечить быстрое охлаждение готовых изделий, т.е. снизить температуру в хлебохранилище и усилить в ней вентиляцию.

Меры борьбы с тягучей болезнью сводятся к созданию условий, препятствующих развитию спор сенной палочки в готовых изделиях, и к уничтожению спор этих бактерий путем дезинфекции.

Плесневение.

Плесневение хлеба и мучных кондитерских изделий происходит при хранении их в условиях благоприятных для развития микроскопических грибов.

Имеющиеся в муке споры полностью погибают при выпечке хлеба и хлебобулочных изделий, но могут попасть из окружающей среды уже после выпечки, во время охлаждения, транспортировки и хранения. Плесневение вызывается грибами родов *Aspergillus*, *Mucor*, *Penicillium* и др.

Грибы образуют на поверхности выпеченных изделий пушистые налеты белого, серого, зеленого, голубоватого, желтого и черного цветов. Под микроскопом этот налет представляет собой длинные переплетенные нити - мицелий.

Микроскопические грибы поражают поверхность готовых изделий. Появляется неприятный запах. Заплесневевший хлеб может содержать ядовитые вещества - микотоксины - как в наружных слоях хлеба, так и в мякише. Из микотоксинов в таком хлебе были найдены афлатоксины, которые не только токсичны, но и канцерогенны для людей, и патумен, который не менее токсичен, чем афлатоксины. Поэтому хлеб, пораженный микроскопическими грибами, непригоден в пищу.



Меловая болезнь

Вызывается особыми дрожжеподобными грибами, которые попадают в хлеб с мукой. В результате их развития на корке и в мякише хлеба образуются белые сухие пятна, напоминающие мел. Меловая болезнь встречается очень редко, для здоровья человека она не опасна, однако заболевший ею хлеб не годен для употребления.



Заболевание хлеба, вызываемое бактерией «чудесная палочка»

«Чудесная палочка» — бесспорная бактерия, образующая пигмент красного цвета. Оптимальная температура для ее роста 25—30 °С. «Чудесная палочка» встречается на земле, в воде и на пищевых продуктах. Попадая в хлеб из внешней среды, она окрашивает мякиш в красный цвет, осахаривает крахмал и разлагает белки хлеба. Эта бактерия не образует вредных для человека веществ, однако пораженный ею хлеб теряет товарный вид и негоден к употреблению.

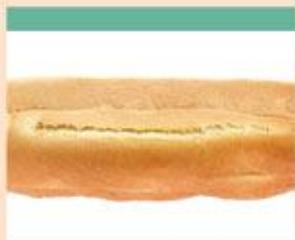
При температуре 40 °С этот микроорганизм погибает.



**Сравнительные таблицы
хлебобулочных изделий
с улучшителем и без него**

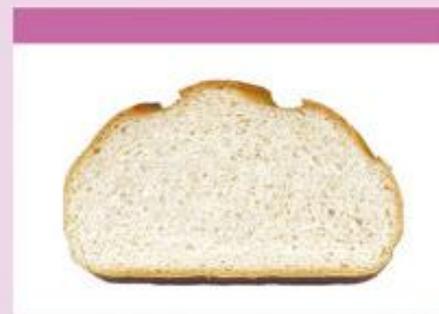
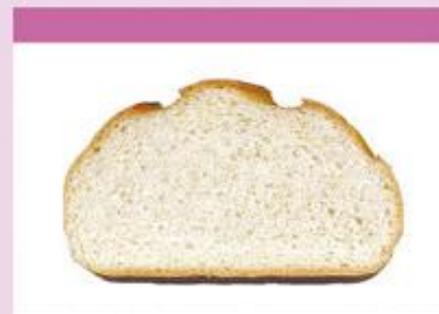
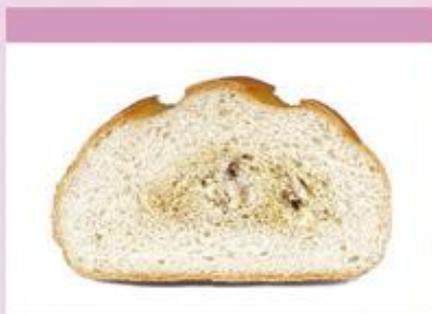
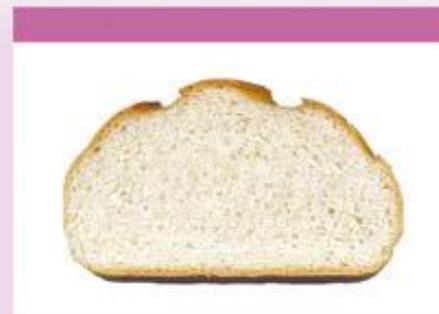
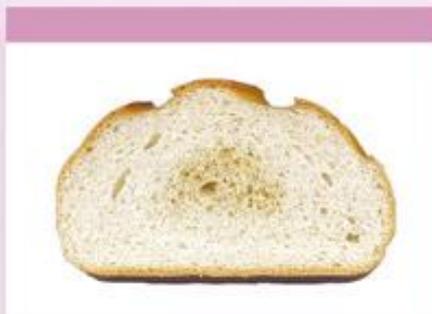
Без улучшителя

С улучшителем



Без улучшителя

С улучшителем



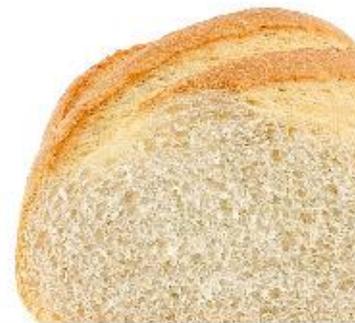
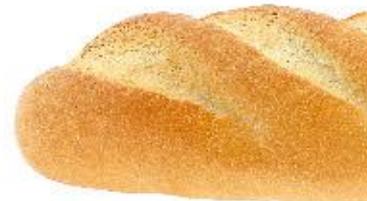
Без улучшителя

С улучшителем



Без улучшителя

С улучшителем



Домашнее задание

- Мармузова Л.В. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевой промышленности. Гл. 6, стр.52-70
- Составить таблицу «Морфология микробов» и «Физиология микробов».

Литература

1. Мармузова Л.В. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевой промышленности. Гл. 6, стр.52-70
2. Обзор российского рынка хлеба и хлебобулочных изделий [электронный ресурс]/ Система международных маркетинговых центров -- Режим доступа: <http://www.marketcenter.ru/>
3. В. Федюкин. О государственной промышленной политике в хлебопекарной отрасли [текст]: пром.журнал : Хлебопечение России / Изд. Пищевая промышленность - №8, 2008 - М. 2008 - с.4-5.
4. Молодых В. Российский Союз пекарей на служении отечественному хлебопечению [текст]: пром.журнал: Хлебопечение России / Изд. Пищевая промышленность - №3, 2008 - М. 2008 - с. 6-7.
5. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства [текст]: Учебник. - 9-е изд., перераб и доп. / Под общ. Ред. Л.И. Пучковой. - СПб: Профессия, 2002 - 416с.

Интернет ресурсы

http://www.lesaffre.ru/safcenter/technology/potato_disease.php

http://testifiedmicole.blogspot.ru/2012/11/blog-post_6094.html

<http://microbak.ru/obshhaya-xarakteristika-mikrobov/rol-mikrobov/vrednie.html>