

Урок по ОП.01 Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевом производстве

группа 13 ПК

Дата проведения урока 16.04.2020 г

Тема урока: Микроорганизмы, сохраняющиеся в изделиях во время выпечки. Виды микробной порчи хлебобулочных и мучных кондитерских изделий

1. Микроорганизмы, сохраняющиеся в изделиях во время выпечки.
2. Виды микробной порчи хлебобулочных и мучных кондитерских изделий

Задание: Запишите тему и план урока. Изучите теоретическую часть материала. Выполните письменную работу.

Теоретическая часть

1. Микроорганизмы, сохраняющиеся в изделиях во время выпечки.

В процессе выпечки жизнедеятельность бродильной микрофлоры теста изменяется. При прогревании тестовой заготовки дрожжи и молочнокислые бактерии постепенно отмирают. При выпечке в мякише происходит испарение влаги, поэтому температура в центре мякиша не превышает 96-98 °С. Некоторые устойчивые споры микроскопических грибов, а также споры сенной палочки не погибают.

После выпечки корка хлеба или выпеченного полуфабриката практически стерильна, но в процессе хранения, транспортировки и реализации в торговой сети может произойти заражение изделий микроорганизмами, в том числе и патогенными. Источниками заражения может быть загрязненный инвентарь (лотки, вагонетки и др.), руки рабочих, т.е. чаще всего причиной является неудовлетворительное соблюдение санитарных условий. В результате хлеб, хлебобулочные и мучные кондитерские изделия подвергаются микробиологической порче.

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 °С. При выпечке споры сенной палочки не погибают, а при длительном остывании изделий прорастают и вызывают их порчу.

Тягучая болезнь хлеба и мучных кондитерских изделий (например, бисквита) развивается в четыре стадии. Первоначально образуются отдельные тонкие нити и развивается легкий посторонний запах. Затем запах усиливается, количество нитей увеличивается. Это слабая степень поражения хлеба тягучей болезнью. Далее — при средней степени заболевания — мякиш становится липким, а при сильном — темным и липким, с неприятным запахом.

В производственных условиях степень зараженности муки сенной палочкой и ее спорами определяется методом пробной выпечки. Полученный хлеб хранят в оптимальных условиях для развития тягучей болезни. Чем выше степень зараженности муки, тем быстрее развивается заболевание.

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. Способы подавления жизнедеятельности сенной палочки в хлебе основаны на ее биологических особенностях, в основном на чувствительности к изменению кислотности среды. Для повышения кислотности тесто готовят на заквасках, жидких дрожжах, части спелого теста или опары, а также вносят сгущенную молочную сыворотку, уксусную кислоту и уксуснокислый глицерин в таких количествах, чтобы кислотность хлеба была выше нормы на 1 град.

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

Хлеб, пораженный тягучей болезнью, запрещается перерабатывать в сухарную муку и использовать в технологическом процессе. Хлеб, пораженный тягучей болезнью, в пищу не употребляют. При слабой зараженности он идет на сушку сухарей для животных. Если хлеб не может быть использован для кормовых и технических целей, то его сжигают.

Уничтожение спор сенной палочки достигается путем дезинфекции оборудования и помещений. Складские и производственные помещения подвергают механической очистке, а затем дезинфицируют 3%-ным раствором хлорной извести, стены и полы моют 1%-ным раствором. Металлические, деревянные и тканевые поверхности оборудования обрабатывают 1%-ным раствором уксусной кислоты.

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. При созревании каждого спорангия образуется около сотни спор, из каждой споры вырастает новый мицелий, поэтому грибы размножаются на продуктах очень быстро. Благоприятными условиями для развития микроскопических грибов являются температура 25-35 °С, относительная влажность воздуха 70-80 % и рН продукта от 4,5 до 5,5.

Микроскопические грибы поражают поверхность готовых изделий. Появляется неприятный затхлый 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 патулин, который не менее токсичен, чем афлатоксины. Поэтому хлеб, пораженный микроскопическими грибами, непригоден в пищу.

Для предотвращения плесневения хлеба и кексов применяют их стерилизацию и консервирование. Стерилизация заключается в том, что хлеб сначала упаковывают в герметическую влагонепроницаемую термостойкую пленку и нагревают до температуры 90 °С в течение 30-60 мин. Консервирование хлеба производят путем поверхностной обработки изделий химическими консервантами или добавлением их в тесто. Для этой цели применяют сорбиновую и пропионовую кислоты, а также соли пропионовой и уксусной кислот. Предотвращают плесневение хлеба стерилизация его поверхности 96%-ным спиртом и последующая герметическая упаковка.

Развитие микроскопических грибов можно также замедлить, если хранить хлеб в замороженном состоянии при температуре минус 24°С, при разрежении, в атмосфере диоксида углерода или азота.

Основным мероприятием по предотвращению плесневения является снижение зараженности спорами грибов воздуха производственных помещений и хлебохранилищ, лотков, вагонеток, контейнеров, на которых хранится и транспортируется готовая продукция. С этой целью производят

очистку и вентиляцию воздуха, немедленно удаляют из цехов заплесневевший хлеб, содержат оборудование и инвентарь для хранения и транспортирования готовой продукции в идеальной чистоте, периодически их дезинфицируют, соблюдают правила личной гигиены. Помещение и оборудование обрабатывают фунгицидами (специальными химическими препаратами для уничтожения или предупреждения развития микроскопических грибов). Фургоны для перевозки хлеба и лотки рекомендуется изготавливать из пластмасс и периодически дезинфицировать 2—3 %-ным раствором уксусной кислоты.

Чтобы предупредить плесневение, рекомендуется выпекать изделия так, чтобы они получались без трещин и разрывов корки, а также быстрее охлаждать готовую продукцию.

Меловая болезнь. Эта болезнь вызывается дрожжеподобными грибами *Endomyces fibuliger* (Эндомицес фибулигер) и *Monilia variabilis* (Монилия вариабилис), которые попадают с мукой. В результате их развития на корке и в мякише образуются белые, сухие, порошкообразные пятна, напоминающие мел. Споры этих грибов устойчивы к высокой температуре и не погибают во время выпечки. Хлеб очень редко поражается меловой болезнью. Она не опасна для здоровья человека, но хлеб теряет товарную ценность.

Заболевание хлеба, вызываемое «чудесной палочкой». «Чудесная палочка» (*Serratia marcescens*) — бесспорная бактерия. Она выделяет пигмент красного цвета — продигиозин. Оптимальная температура для ее развития 25-30 °С, поэтому болезнь наблюдается в основном в жаркое время года. «Чудесная палочка» попадает в выпеченный хлеб из внешней среды. Она осахаривает крахмал и разжижает клейковину. Готовая продукция, пораженная этим заболеванием, теряет товарный вид и не годна к употреблению.

При температуре 40 °С эти бактерии погибают, поэтому для борьбы с ними нужно тщательно мыть помещение горячей водой, а оборудование обрабатывать кипятком.

«Пьяный» хлеб. Этот вид микробиологической порчи вызывают микроскопические грибы рода *Fusarium*. Они поражают зерно, перезимовавшее в поле, а также поздние сорта пшеницы и ржи.

Эти грибы выделяют токсины, которые сохраняются при выпечке. Употребление в пищу «пьяного» хлеба вызывает острое отравление,

симптомы которого напоминают отравление алкоголем. Отсюда и название этого заболевания.

Хлеб иногда поражается и другими болезнями, вызываемыми дрожжеподобными грибами, — на нем появляются оранжевые, желтые и синие пятна, красная слизь. Профилактическими мерами борьбы с микробиологической порчей хлеба и хлебобулочных изделий являются регулярный санитарный контроль за чистотой оборудования, тары, транспортных средств, производственных помещений, контроль воды и воздуха.

2. Виды микробной порчи хлебобулочных и мучных кондитерских изделий

Микробиологическая порча изделий с кремом. В производстве мучных кондитерских изделий, в частности тортов и пирожных, применяют различные кремы (масляный, белковый, шарлотт, глянсе, заварной и др.). В рецептуру кремов входят масло, яйца, сахар, молоко, мука и другое сырье, являющееся благоприятной питательной средой для развития микроорганизмов. Кремы относятся к скоропортящимся продуктам. Микроорганизмы попадают в крем при несоблюдении санитарно-гигиенического режима производства. Они быстро размножаются при температуре 18-20°C и могут сохранять жизнеспособность при низких температурах. В креме развиваются молочнокислые, маслянокислые, гнилостные бактерии, дрожжи, вызывая ухудшение вкуса и товарного вида.

В крем могут попасть патогенные микроорганизмы и сохраняться в нем длительное время. Это бактерии кишечной палочки и бактерии, которые при размножении выделяют токсины, вызывающие пищевые отравления. Часто в креме активно развивается золотистый стафилококк. Его клетки шаровидной формы, соединены в неправильные скопления в виде гроздей винограда. Клетки неподвижны, спор не образуют, чувствительны к нагреванию. Золотистый стафилококк способен коагулировать (свертывать) плазму крови.

Стафилококки хорошо переносят высушивание, действие солнечного света. При добавлении соли в количестве до 12% и сахара до 60% их размножение прекращается. Энтеротоксины, вызываемые стафилококками, выдерживают стерилизацию в автоклаве при температуре 120°C в течение 20 мин. Во избежание обсеменения крема стафилококком очень важно стерилизовать отсадочные мешки и трубочки после работы. При понижении кислотности среды термоустойчивость энтеротоксина снижается.

В кремовых кондитерских изделиях, несмотря на значительное содержание сахара, стафилококки, благодаря особым биологическим свойствам могут выживать и размножаться. Они продолжают свою жизнедеятельность при концентрации сахара в водной фазе продукта до 60%, тогда как большинство микроорганизмов прекращает размножение при концентрации сахара 47%.

Стафилококки нетребовательны к питательным средам, практически они размножаются в любых пищевых продуктах. Большое содержание в них белков и углеводов способствует накоплению токсина, особенно при оптимальной температуре 37°C. Степень обсеменения стафилококком зависит от химического состава продукта. Например, в заварном креме при 37 °С энтеротоксин накапливается через 4 ч. *Заварной крем* быстро портится, поскольку в его рецептуру входит мука, с которой вносится большое количество микроорганизмов. Кроме того, заварной крем имеет высокую влажность, что способствует активной жизнедеятельности микроорганизмов, и крем закисает. Срок хранения изделий с заварным кремом *не более 6 ч* при наличии холодильных установок, а в летнее время этот крем не готовят. Из яиц в крем могут попасть бактерии группы салмонелл, они активно размножаются и вызывают отравления.

Чем ниже влажность крема, тем меньше он подвергается микробиологической порче. Так, крем «Шарлотт» (влажность 25-26%), крем «Гляссе» (влажность 22%), кремы масляный и сливочный (влажность 8-14%) и изделия с этими кремами рекомендуют хранить *до 36 ч*. Влажность белкового крема 27-30%, поэтому срок реализации изделий с ним НЕ более 72 ч.

Меры предупреждения микробиологической порчи:

Сырье, используемое для приготовления кремов, должно соответствовать требованиям стандартов. Сырье с признаками микробиологической порчи в производство не допускается.

Необходимо выполнять правила ведения технологического процесса, заготавливать кремы в количестве, необходимом только для одной смены. Запрещается передавать остатки крема для отделки другой смене.

Производственное помещение, оборудование, инвентарь и посуду по окончании работы подвергают санитарной обработке. Столы производственных помещений моют раствором кальцинированной соды, дезинфицируют 2%-ным раствором хлорной извести и ополаскивают горячей водой. Внутрицеховой инвентарь и тару моют теплой водой с добавлением

кальцинированной соды, затем горячей водой и просушивают. Мелкий инвентарь кипятят 20 мин в специальном котле. Не реже 1 раза в неделю все оборудование и инвентарь дезинфицируют 1 %-ным раствором хлорной извести, а затем ополаскивают горячей водой. Пол обрабатывают 5 %-ным раствором хлорной извести, стены — 0,5%-ным щелочным раствором.

Тщательной санитарной обработке подвергают отсадочные мешки и трубочки в специальном помещении — автоклавной, где их стерилизуют.

Контроль за личной гигиеной рабочих, занятых в производстве тортов и пирожных, необходимо проводить регулярно. Он заключается в проверке чистоты рук методом смыва на присутствие кишечной палочки, выявлении и отстранении от работы лиц с гнойничковыми заболеваниями кожи, проверке на бацилло- и гельминтоносительство.

Проверочная работа

Тема «Микробиология хлебопекарного сырья, виды микробной порчи хлебобулочных и мучных кондитерских изделий»

1. В муку микроорганизмы могут попасть

А) при размоле зараженного зерна; б) при нарушении технологии размола; в) из воздуха.

2. Микробиологическая порча муки происходит при увеличении содержания влаги свыше ___%.

3. В результате действия молочнокислых бактерий происходит порча муки – А) плесневение; б) прокисание; в) прогоркание.

4. В результате окисления жиров муки кислородом воздуха происходит А) плесневение; б) прокисание; в) прогоркание.

5. Плесневение муки происходит при хранении при повышенной _____ воздуха под действием _____.

6. При неправильном хранении подвергается закисанию, изменению цвета А) поваренная соль; б) крахмал; в) сахар.

7. Что является источниками заражения выпеченных хлебобулочных изделий микроорганизмами?

8. Сенная палочка вызывает болезнь хлеба

А) плесневение; б) «пьяный» хлеб; в) тягучую болезнь.

9. Не опасна для человека болезнь хлеба

А) плесневение; б) «пьяный» хлеб; в) меловая болезнь.

10. Хлеб, выпеченный из перезимовавшего в поле зерна, заражается болезнью А) плесневение; б) «пьяный» хлеб; в) картофельная болезнь.

11. Выпекание хлебобулочных изделий без трещин и разрывов корки предотвращает заболевание

А) плесневение; б) заражение «чудесной палочкой»; в) тягучую болезнь.

12. Обработка отсадочных мешков и трубочек заключается в

А) обработке кальцинированной содой; б) обработке хлорной известью; в) стерилизации в автоклавах.

Выполненное задание высылайте на электронную почту преподавателя Мочаловой О.Л. olya.mochalova.63@mail.ru