

**Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации**

Технологический институт-филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

М.М. Гафин

**«УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА: ПРАКТИКА ПО ТЕХНОЛОГИИ
ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ»**

краткий курс лекций



Димитровград - 2021

УДК 664.6

ББК 38.4

М.М. Гафин «Учебная практика: практика по технологии производства хлебобулочных изделий»: краткий курс лекций -Димитровград: Технологический институт – филиал УлГАУ, 2021.- 65с.

Рецензенты: Шигапов Ильяс Исхакович , доктор технических наук, доцент кафедры «Технология производства, переработки и экспертизы продукции АПК» ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

«Учебная практика: практика по технологии производства хлебобулочных изделий»: краткий курс лекций предназначен для подготовки бакалавров очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

Утверждено

на заседании кафедры «Технология производства,
переработки и экспертизы продукции АПК»

Технологического института - филиала

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ,

протокол № 10 от 11 мая 2021г.

Рекомендовано

к изданию методическим советом Технологического

института – филиала

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Протокол № 10 от 11 мая 2021г.

ГафинМ.М . 2021

Технологический институт – филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, 2021

ПРИГОТОВЛЕНИЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ БЕЗОПАРНЫМ СПОСОБОМ

Цель работы

1. Ознакомить обучающихся с организацией труда в кондитерском цехе, инвентарем, инструментами, оборудованием, безопасными приемами труда.
2. Выработать практические навыки:
 - по проверке органолептическим способом качества сырья на соответствие технологическим требованиям к пресному сдобному и слоеному пресному тесту;
 - по выбору производственного инвентаря и технологического оборудования и безопасного использования его при приготовлении пресного сдобного и слоеного пресного теста;
 - по использованию различных технологий приготовления пресного сдобного и слоеного пресного теста и требований к безопасности готовой продукции;
 - по определению органолептическим способом правильности изделий из пресного сдобного и слоеного пресного теста;
 - по оформлению изделий с учетом требований к безопасности готовой продукции;
 - по обеспечению правильного температурного и временного режима при хранении изделий из пресного сдобного и слоеного пресного теста.
3. Научить экономному расходованию сырья и п/ф, предупреждению и устранению дефектов в работе, анализу ошибок и их причин, соблюдению санитарных норм.

Посуда, инвентарь и оборудование

Кастрюли, миски, сито, кондитерские листы, скалки, веселки, доски, ножи, кисточки для смазки, ложки, лопатка, лоток, тарелки мелкие, бумажные салфетки, формы для выпечки, весы, шкаф холодильный, стол производственный, миксер, конвекционная печь.

Последовательность выполнения работы:

1. Инструктаж по ОТ, ТБ, санитарии.

Перед началом работы обучающиеся знакомятся с правилами безопасности при работе с механическим и тепловым оборудованием, с колющими и режущими предметами; с правилами санитарии и гигиены при работе в кондитерском цехе.

2. Организация рабочего места и подбор производственного инвентаря, инструментов, посуды.

Рабочее место организуют четко в соответствии с выполняемой производственной операцией и видом приготавливаемого изделия. При необходимости на рабочий стол устанавливают весы на расстоянии вытянутой руки, стол смазывают растительным маслом или посыпают мукой, смазывают кондитерские листы жиром или застилают их пергаментной бумагой, подготавливают яйца или меланж для смазки изделий или другие отделочные п/ф, необходимые инструменты и инвентарь.

Подготовка сырья и дополнительных ингредиентов в соответствии с рецептурой: муку - просеять, дрожжи - развести в теплой воде (молоке), процедить, яйца - провести дезинфекцию, отделить от скорлупы, сахар, соль - растворить в воде, процедить, масло - размягчить, подготовить повидло.

3. Приготовление сдобного дрожжевого теста и изделий из него:

- к выбродившей опаре добавить растворенные соль, сахар, яйца, жир, ароматические вещества;
- все хорошо перемешать и добавить оставшуюся муку;
- замесить сдобное дрожжевое тесто;
- при брожении произвести обминки.

3.1. Рогалики с начинкой

Рогалик с повидлом:

мука пшеничная 68,0

сахар 11,0

масло сливочное 9,0

ванильный сахар 0,01

дрожжи 1»5

яйца 6,0

Выход: 100 г

Сдобное дрожжевое тесто выложить на производственный стол, подпыленный мукой; подкатать тесто в шар и раскатать скалкой в лепешку толщиной 1-1,5 см; лепешку разделить на сектора, на каждый сектор уложить повидло; скатать рогалики в сторону сужения, уложить на кондитерский лист, дать расстояться.

Рогалики смазать яйцом, выпекать при температуре 230° С 15 мин.

Рогалик ореховый

Мука 320, дрожжи 10, молоко 160, сахар-песок 75, маргарин 40, меланж 50, сливочный маргарин 15, ядра орехов 125, ванилин, лимонно-сахарная глазурь. Выход 500.

Дрожжевое тесто готовят безопасным способом. Соль, сахар, дрожжи и яйца размешивают с молоком и соединяют с мукой. В конце замеса тесто перемешивают с маслом и ставят в теплое место для подъема.

Через 1,5-2 ч готовое тесто раскатывают в пласт, нарезают на треугольники и смазывают растопленным маргарином.

Орехи растирают с сахаром-песком, слегка подрумянивают на сковороде и измельчают. К орехам подливают немного воды и добавляют ванилин, чтобы получилась тягучая масса.

Треугольники из теста смазывают этой массой и скатывают в виде рогалика. После 30-минутной расстойки изделия выпекают при температуре 230°С в течение 20 мин до золотистого цвета.

Теплые изделия смазывают лимонной глазурью.

3.2. Крендель:

тесто сдобное дрожжевое 105,0

мука на подпыл 1,0

жир для смазки 0,8

меланж для смазки 0,8

соль, сахар с корицей для подпыла 5,0

Выход: 100 г

Выложить тесто на посыпанную мукой поверхность, разделить на части; раскатать кусочки на жгуты и придать форму кренделя; переложить крендель на смазанный маслом кондитерский лист, смазать яйцом, посыпать солью крупного помола (или сахаром с корицей);

Выпекать при температуре 230 °С 12-15 мин.

3.3. Булочка дорожная.

Мука 6300, сахар-песок 1200, маргарин 1500, соль 60, дрожжи 150, вода 3050.

для крошки: мука 202, маргарин 202. Выход 10000(1 шт. 100 или 50 г).

3.4 Булочка детская.

Мука 5405, сахар-песок 649, масло растительное 162, молоко сухое обезжиренное 1081, дрожжи 162, соль 81, вода 3290. Выход 8000 (1 шт. 80г).

Дрожжевое тесто готовят из пшеничной муки 1 сорта, формируют из него шарики, расстаивают их на смазанных растительным маслом листах в течение 30-40 мин и выпекают в увлажненной камере 14-16 мин при температуре 180-190°С.

3.5 Ватрушка.

Мука 3800, маргарин столовый 200, меланж 200, соль 40, дрожжи 100, вода 1500. Фарш творожный или повидло 3000. для смазки: жир для листов 25, меланж 150. Выход 100 шт. по 75 г.

Дрожжевое тесто для ватрушек готовят безопасным способом. Готовое тесто раскатывают в виде жгута диаметром 3 см, делят на куски массой 58 г и подкатывают в шарики. Их укладывают на кондитерский лист на расстоянии 6-8 см друг от друга и слегка прижимают рукой. После 15-минутной расстойки деревянным пестиком или торцом скалки диаметром 5 см в булочках делают углубление; утолщенные края смазывают яйцом, а в углубление выпускают из кондитерского мешка фарш или повидло. Ватрушки с творожным фаршем нужно смазывать яйцом после заполнения фаршем и расстойки. Ватрушки выпекают при 230-240°С в течение 6-8 мин.

4. Приготовление дрожжевого опарного теста с большим количеством сдобы:

- в сдобное дрожжевое тесто добавить вторую порцию сдобы во время обминки;
- через 30 мин сделать вторую обминку.

4.1 Кекс:

мука пшеничная 500,0

сахар 130,0

масло сливочное 100,0

яйца 90,0

изюм 70,0

соль 1,5

дрожжи. 20,0

ванильная пудра 3,0

вода (молоко) 140,0

жир для смазки форм 10,0

пудра сахарная для посыпки 10,0

Выход: 1000 г (2 шт. по 500 г)

В тесто добавить изюм и цукаты; Тесто разделить на куски; Завернуть и уложить в подготовленные формы; Поставить в теплое место до полной расстойки;

Выпекать при температуре 220 °С 30 мин.

5. Определение органолептическим способом качества выпеченных изделий с указанием возможных видов и причин брака и мероприятий по их устранению.
6. Уборка рабочего места, посуды, инвентаря.
7. Оформление отчета о проделанной работе.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА.

1. Процессы, происходящие в муке при тестообразовании

Зерна пшеницы являются сырьем для получения муки пшеничной хлебопекарной, а также макаронной. Хлебопекарные достоинства муки - это способность давать строго соответствующие ГОСТу сорта хлеба с наибольшим выходом. Хлебопекарные достоинства пшеничной муки характеризуются совокупностью ее свойств: сахарообразующей, газообразующей и газодерживающей способностью, способностью образовывать тесто с определенными физическими свойствами (силой муки), цветом муки, крупностью частиц. Признаки высокого качества хлеба: объем (у каждого сорта свой), форма, эластичность мякиша, мягкая, тонкостенная и равномерная пористость. Мякиш хлеба должен быть светлым, ароматным и вкусным.

При приготовлении теста под влиянием дрожжей происходит процесс спиртового брожения. Образующийся при этом этиловый спирт частично улетучивается, а оставшийся участвует в образовании аромата хлеба. Выделяющийся диоксид углерода (CO_2) поднимает и разрыхляет тесто, формируя пористость мякиша. Чем больше выделится CO_2 , тем более пористым будет тесто и хлеб. Газообразующую способность муки измеряют количеством mm^3 или cm^3 CO_2 , которое образовалось за 5 часов брожения при температуре теста 30°C . Если хлебопекарные достоинства муки высокие, то из расчета 100 г муки, 60 мл воды, 10 г прессованных дрожжей, за 5 часов брожения при температуре теста 30°C может выделиться до 2000 cm^3 CO_2 и более.

В образовании диоксида углерода участвуют содержащиеся в муке глюкоза, фруктоза, сахароза, фруктозиды, но этих веществ достаточно только в самом начале брожения. Дополнительное количество сахаров далее образуется из

вторичного крахмала под влиянием β -амилазы, которая образует мальтозу и небольшое количество высокомолекулярных декстринов. Надо знать, что в нормальном, непроросшем зерне пшеницы содержится только β -амилаза и нет практически α -амилазы. Таким образом, сахарообразующая способность пшеничной муки зависит от активности β -амилазы, кислотности теста (рН 5,7-5,9), температуры (30 -34°), крупности пшеничного крахмала и его атакваемости.

Образующиеся при гидролизе сахара нужны для брожения и выделения диоксида углерода, как было уже сказано, он хорошо разрыхляет тесто, если оно имеет хорошие физические (реологические) свойства, которые прежде всего характеризуются силой муки. Главный фактор, от которого зависит сила муки -это количество, состояние и качество белков, практически это прежде всего количество и качество клейковины, а также количество и качество протеолитических ферментов. Сила муки обуславливает газодерживающую способность теста. Так жидкое тесто (следовательно, сила муки слабая) не удерживает диоксид углерода -и он улетучивается. Если же тесто более плотное, разрыхление его будет идти плохо. В обоих случаях хлеб получится низкого качества, с недостаточной пористостью.

Протеолитические ферменты воздействуют на белки, на их расщепление, а значит и клейковину, прежде всего, изменяют их коллоидные свойства, заставляют их поглощать воду и набухать, следовательно, реологические свойства теста изменяются.

Свободные, не использованные на брожение сахара муки при выпечке хлеба вступают в верхнем слое теста -корке, во взаимодействии с белком и продуктами его распада, прежде всего со свободными α -аминокислотами, в результате образуются меланоидины. Эти темноокрашенные вещества придают корке хлеба золотисто-буроватую окраску.

На хлебопекарные достоинства влияет и цвет муки, особенно способность ее к потемнению при изготовлении хлеба. Из светлой муки нередко получают темный хлеб, что снижает его товарную ценность. Это происходит в

результате темнокрашенных веществ -меланинов. Это продукты окисления аминокислот тирозина и фенилаланина под воздействием фермента монофенолмонооксигеназы. Этот фермент всегда присутствует в муке и дрожжах, но проявляется его действие заметно, когда появляется много свободного тирозина.

Технология приготовления пшеничного хлеба. Само производство хлеба распадается на 5 тесно связанных между собой технологических этапов, подготовка сырья, закваска теста, разделка теста, выпечка, охлаждение хлеба и его хранение.

Муку, дрожжи и прочее сырье подвергают анализу в лаборатории хлебозавода, устанавливают хлебопекарные достоинства. Далее из отдельных партий муки одного сорта в соответствии с их качеством составляют смесь муки в определенных соотношениях. Добавляют поваренную соль фильтруют в солерастворительной установке по норме.

Прессованные дрожжи размешивают в теплой воде. Отмеряют нужное количество, определяют температуру воды.

Каждый сорт хлеба готовят строго по соответствующей рецептуре. Для основных сортов хлеба она примерно следующая: на 100 % муки берется 50-70 % воды, 0,5-2,5 % дрожжей, 1,3-2,5 % соли, 0-20% сахара, 0-13 % жира. В некоторые рецептуры входит также яйца, солод, изюм, молоко, ванилин и др.

Пшеничное тесто готовят двумя основными способами: опарным и безопарным.

Опарный способ: готовят опару (1 фаза) и готовят тесто (2 фаза). На приготовление опары (жидкое тесто) расходуется до 1/2 общего количества муки, до 2/3 воды, все количество дрожжей. Опара бродит 3,0-4,5 часов при ее начальной температуре 28-32 °С.

Далее замешивают тесто (густое), высыпают остальную часть муки, соль и прочие добавки. Брожение продолжается еще 1,0-1,45 ч с температурой теста 28-30 °С. Тесто во время брожения подвергается одной или двум обминкам, это улучшает структуру и физические свойства теста.

Безопасный способ (однородный). Вносят сразу все количество муки, воды, соли, дрожжей и прочих добавок. Продолжительность замеса 2-4 ч., начальная температура теста 28-30 °С. Обминка одна, лучше несколько. Замес должен производиться тщательно и длительно. Тщательность замеса и обминка только улучшает физические свойства теста.

В результате брожения приобретаются свойства теста, наилучшие для разделки и выпечки.

Совокупность протекающих при этом физико-химических процессов называют созреванием теста. Сейчас разработаны и применяются новые способы поточно-непрерывного и ускоренного приготовления теста. Это усиление механической обработки теста, увеличение количества прессованных и жидких дрожжей, повышение температуры опары и теста и др. Известны и химические ускорители созревания теста. Так, добавление цистина, сыворотки, бромата калия ($KBrO_3$) ускоряет созревание теста и одновременно снижает затраты энергии на механическую обработку теста. Эффект от подобных добавок будет выше, если сочетать их с небольшим количеством жира, имеющим повышенную температуру плавления. Для ускорения образования и созревания теста, улучшения качества хлеба, в тесто вносят поверхностно-активные вещества (ПАВ) -пищевые эмульгаторы (фосфатидные концентраты, лецитин и др.). Лучше всего получается, когда одновременно вносят эмульгаторы и жиры в виде тонкодисперсных жироводных эмульсий.

Также в хлебопечении с успехом применяют ферментные препараты, α - и β -амилазу, β -фруктофуранозидазу, глюкоамилазу, лактазу и др. При работе с мукой, которая имеет пониженную сахаро- и газообразующую способность, также короткую или крошащуюся клейковину с эффектом используют ферменты, получаемые из плесеней *Asp. oryzae* и *Asp. awamoyu*.

Разделка теста включает деление теста на куски, округление этих кусков, предварительную расстойку, окончательное формирование и окончательную расстойку (в формах) тестовых заготовок. Перед выпечкой окончательная

расстойка заготовок должна происходить при температуре 35-40 °С и относительной влажности воздуха 75-85% в течение 25-120 мин. В этот период и завершается окончательное брожение и созревание будущего хлеба. Выпечка - температура пекарной камеры должна быть 220-250°С. Продолжительность выпечки мелкоштучных изделий (батоны, булочки) 8-12 мин, для хлеба развесом до 1 кг до 60 мин. В зависимости от сорта хлеба его выпекают на поду или в формах. В камерах под влиянием высоких температур брожение прекращается и тесто до конца выпечки сохраняет достигнутый объем, если в камерах не будет резко падать температура.

Итак, как завершающий вывод по технологии производства хлеба - превращение теста в хлеб при выпечке происходит в результате большого комплекса следующих процессов: физических, микробиологических, коллоидно-химических, биохимических. К биохимическим процессам относится брожение, которое продолжается до полного отмирания микроорганизмов под влиянием высоких температур. Идет образование спирта, диоксида углерода, молочной, уксусной кислоты и др. продуктов брожения. Содержание крахмала в тесте уменьшается, происходит его клейстеризация и частичный гидролиз под влиянием β -амилазы. Изменяется белково-протеиназный комплекс. Происходит протеолиз белковых соединений. При температуре 70°С растворимость белков падает вследствие их тепловой денатурации. Количество большинства свободных аминокислот в итоге по сравнению с содержанием их в муке возрастает. Содержание свободных аминокислот в мякише изменяется незначительно - количество одних, например, треонина, аланина чуть возрастает, других - аспарагиновой, глутаминовой - чуть уменьшается. Содержание всех свободных аминокислот в корке хлеба резко снижается (они расходуются на меланоидинообразование - образование корки). Особенно резко снижается при выпечке хлеба как в мякише и особенно в корке содержание важнейшей незаменимой аминокислоты - лизина. Установлено, что на аромат хлеба наибольшее влияние оказывают альдегиды и кетоны (карбонильные соединения). При

выпечке происходит потеря в массе - упек. Его величина колеблется от 6 до 14 %. Упек происходит в основном в результате потери влаги в корке. Остывание хлеба сопровождается испарением влаги - усушкой, достигающей 2-4 % в первые 3-6ч.

Вопросы для самоконтроля

- 1.Хлебопекарные свойства пшеничной муки.
- 2.Хлебопекарные свойства ржаной муки, факторы, их обуславливающие, отличия от свойств пшеничной муки
- 3.Разрыхление теста химическими, физическими и механическими способами.
- 4.Преимущества и недостатки разных способов разрыхления теста.
5. Понятие о рецептуре (установочной и производственной).

Литература

1. Цыганова Т.Б., Матвеева И.В. Справочное пособие по контролю за качеством хлеба.
2. Апет Т.К., Пашук З.М. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья. -М, 2003 г.
3. Матвеева И.В., Велицкая И.Г. Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители в производстве хлеба. -Телер, 2018 г.
4. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства. -8 издание, переработанное и дополненное, М: Легкая и пищевая промышленность, 2012.
5. Немцова З.С., Волкова Н.П. Основы хлебопечения. -М: Агропром издат., 2000 М: Агропром издат., 2000 -2003 г.

Приготовление пшеничного теста

Приготовление пшеничного теста безопарным и ускоренным способами. *Безопарные способы приготовления теста* являются однофазными.

Сущность способов состоит в том, что тесто готовится в одну фазу.

При безопарном обычном способе продолжительность брожения составляет от 120 до 240 минут при температуре от 28 до 32 °С. Количество дрожжей увеличивают от 2 до 2,5 % к массе муки, Процесс брожения теста предусматривает две последовательных обминки теста через 60 и 120 минут после замеса.

Приготовление теста может осуществляться как непрерывным (для булочных изделий), так и периодическим способом (для булочных и сдобных изделий).

При непрерывном способе приготовления теста применяется тестомесильная машина непрерывного действия И8-ХТА-12/1, А2-ХТТ и др. и бункер для брожения теста И8-ХТА-12/2 или И8-ХТА-6/2 и др.

При периодическом приготовлении теста применяется дежа подкатная или замес теста осуществляется в машине интенсивного действия Ш2-ХТ-2И с последующим брожением теста в емкостях цепного конвейера Ш2-ХББ или в дежах кольцевого конвейера Ш2-ХБВ. Рекомендуется применение молочной сыворотки в количестве от 5 до 20 % к массе муки.

Ускоренный способ проводится аналогично безопасному, но количество дрожжей прессованных увеличивается от 3 до 4 % к массе муки, добавляются подкислители и многокомпонентные комплексные улучшители. В зависимости от количества подкисляющих добавок (молочной сыворотки в количестве от 15 до 20 %, органических кислот) брожение теста длится 20-90 минут при температуре 32-34 °С. Применяются способы приготовления теста с предварительной расстойкой тестовых, заготовок в течение 15-20 минут и окончательной расстойки в течение 60-90 минут.

Откид спелого теста (порция) в количестве от 5 до 7 % к массе муки существенно ускоряет брожение.

2. Приготовление теста по интенсивной (колодной) технологии

Приготовление теста по интенсивной (холодной) технологии заключается в том, что температура теста снижается от 23 до 27 °С, а процесс брожения теста сокращается до минимума. Такой процесс называется *отлежкой*, ускорение созревания достигается увеличением количества дрожжей от 4 до 5 % к массе муки или заменой их сушеными инстантными или активными дрожжами, применением более интенсивной механической обработки теста и добавлением улучшителей отечественного производства; «Ами.юкс», «Экстра», «Эффект» или импортного производства: «Форекс»

(Хорватия), S-5000 (Бельгия) и др, Доля улучшителей к массе муки от 0,1 до 1 % в зависимости от улучшителя.

Загрузка сырья на замес в определенной последовательности: сначала вода с температурой от 18 до 20 °С, затем предварительно активированные дрожжи, соль, сахар, мука и хлебопекарные улучшители. Сушеные инстантные дрожжи равномерно рассыпаются по поверхности муки.

Замес теста интенсивный, жир вносится через 2-3 минуты после начала замеса. После отлежки, которая длится от 20 до 25 минут, тесто делится на куски требуемой массы, которые округляют и направляют на предварительную расстойку от 7 до 15 минут в шкафу или на столах; затем формуют и направляют на окончательную расстойку, которая длится 60-90 минут при температуре 38-40 °С и влажности 70-85 %, Продолжительность окончательной расстойки при «холодной» технологии увеличивают от 30 до 50 % по сравнению с другими способами.

3. Приготовление пшеничного теста на опарах

Опарные способы предполагают приготовление теста в две фазы:

1) приготовление опары и 2) приготовление теста.

В зависимости от количества муки и воды в опаре различают способы приготовления теста на большой густой опаре, густой опаре и жидкой опаре.

Приготовлению опары может предшествовать еще одна фаза (малая опара).

Опара - это полуфабрикат, состоящий из части муки и воды и всего количества дрожжей. Хлеб на опарах имеет приятный вкус и аромат, дольше не черствеет, пористость тонкостенная, равномерная.

Приготовление теста на густой опаре. Опару готовят влажностью от 41 до 45 % из 45-55 % муки от общего количества, температура опары от 27

до 29 °С, продолжительность брожения 180-270 минут. Тесто замешивается из всего количества опары с внесением оставшейся муки (45-55 %), солевого раствора и воды, а также дополнительного сырья. Начальная температура теста от 27 до 33 °С, продолжительность брожения 60-90 минут.

Тесто обычно готовится периодическим способом. При выработке сдобных изделий применяют отсдобку. Для муки высшего и первого сорта рекомендуется от 1 до 2 обминок.

Приготовление теста на большой густой опаре включает две стадии:

1) приготовление опары влажностью от 41 до 45 % из 60-70 % муки от её общего количества и 2) *приготовление* теста.

Опара и тесто могут приготавливаться как периодическим, так и непрерывным способом. При непрерывном приготовлении применяются агрегаты И8-ХТА-6, И8-ХТА-12. Опара замешивается непрерывно от 6 до 8 минут в машине непрерывного действия А2-ХТТ из муки (от 60 до 70 %), воды (от 60 до 65 %), всего количества дрожжей. Температура опары от 26 до 27 °С (в летнее время от 23 до 25 °С).

Нагнетателем И8-ХТА-12/3 опару подают в шестисекционную емкость для брожения, распределяя по секциям с помощью поворотного лотка. Время брожения опары от 180 до 270 минут, кислотность от 2,5 до 4 град, в зависимости от сорта муки (высший сорт; I сорт), от 4 до 4,5 град, для муки второго сорта. Готовая опара поступает в дозатор опары И8-ХТА-12/4 и подается в тесто месильную машину А2-ХТТ на замес теста. Тесто замешивается с опары, от 30 до 40 % муки, солевого раствора и сырья по рецептуре. Замес теста интенсивный, время замеса - от 8 до 10 минут, температура теста - от 28 до 33 °С, Замешенное тесто с помощью нагнетателя И8-ХТА-12/5 непрерывно подается в корыто для брожения И8-ХТА-12/6, (время брожения 30-60 минут), реже в воронку тестоделителя (время брожения 20-30 минут).

Способ приготовления пшеничного теста на опарах позволяет вырабатывать широкий ассортимент булочных изделий, хлеба из пшеничной муки. Продукция имеет высокое качество, а применение агрегатов механизмирует и автоматизирует технологические процессы и существенно облегчает труд обслуживающего персонала.

Приготовление пшеничного теста на жидких опарах Жидкие опары имеют влажность от 65 до 72 %, Готовятся как с пофазным внесением соли, так и с внесением соли только в тесто.

Жидкие опары готовятся из муки (от 25 до 35 %) от общего количества в тесто, от 60 до 65 % воды и всего количества дрожжей. При приготовлении теста из муки пшеничной обойной или второго сорта применяются жидкие дрожжи, а при применений муки первого или высшего сорта - прессованные дрожжи. Температура опары - от 27 до 28 °С, время брожения - от 210 до 300 минут.

При влажности опары от 63 до 68 % получается вязкая консистенция и опары сильно пенятся, что снижает их транспортировку. Для снижения вязкости и пенообразования в опары добавляют от 0,3 до 0,5 % соли от массы муки, уменьшая количество рецептурной соли при замесе теста. Опара приготавливается в машинах интенсивного действия типа заварочных машин, винтовых смесителей, Приготовленная опара насосом перекачивается в емкости бродильного агрегата или в чаны РЗ-ХЧД с охлаждающими устройствами. Готовая опара насосами перекачивается на замес теста. Тесто замешивается в машинах интенсивного действия А2-ХТТ, Ш2-ХТ-2И из опары, муки - от 75 до 65 %, солевого раствора и сырья по рецептуре. Температура теста - от 28 до 30 °С, время брожения теста в корыте для брожения И8-ХТА -12/6 - 30-60 минут.

Жидкие опары легче транспортировать и дозировать, они легче консервируются в случае вынужденных перерывов в работе. В них более

активны дрожжевые клетки, но медленнее нарастает кислотность. При употреблении жидких опар затраты на брожение снижаются от 0,4 до 0,6 %. Для снижения пенообразования в опары рекомендуется добавлять только часть соли от рецептурной.

4. Приготовление пшеничного теста на концентрированных молочнокислых заквасках (КМКЗ). КМКЗ - это полуфабрикат влажностью от 63 до 66 % с конечной кислотностью от 14 до 18 град. Процесс приготовления КМКЗ состоит из двух циклов: 1) разводочного и 2) производственного.

Разводочный цикл заключается в размножении чистых культур молочнокислых бактерий в жидком виде или в виде сухого лактобактерина, представляющего собой сублимированную (высушенную) смесь этих культур. Разводочный цикл проводится от 1 до 2 раз в год.

В производственном цикле обновление КМКЗ осуществляется путем отбора и добавления к готовой порции закваски питательной смеси из муки и воды в соотношении 1:1,5.

Питание приготавливается из муки (от 3 до 5 % от общего количества на замес теста) и воды (от 5 до 7 %) в машинах интенсивного действия типа

заварочной машины. Готовое питание перекачивается в чан для брожения КМКЗ.

При трехсменной работе в чане оставляют 50 % спелой КМКЗ, при двухсменной работе - от 33 до 34 %, при односменной работе - 25 %, соответственно обновляя КМКЗ один раз через 8, 12 или 24 часа. Кислотность КМКЗ от 14 до 18 град., температура - от 34 до 38 ПС. Тесто замешивается в машинах интенсивного действия Ш2-ХТ-2И в течение 3-4 минут из КМКЗ, муки (от 95 до 97 %), воды по расчету, солевого раствора, дрожжей, количество которых увеличивается от 1 до 1,5 % к норме и сырья по рецептуре. Температура теста - от 33 до 34 *С, время брожения теста - от 60 до 90 минут.

Приготовление хлебобулочных изделий на КМКЗ позволяет получить хлеб высокого качества при сокращенном периоде брожения, снижение затраты на брожение (до 1 %), предотвращается развитие картофельной болезни, обеспечивается технологическая гибкость процесса, так как КМКЗ, набрав нужную конечную кислотность, способны само сервироваться от 16 до 24 часов,

5. Приготовление пшеничного теста на жидких диспергированных фазах (ЖДФ). ВДФ - это полуфабрикат, полученный путем диспергирования (интенсивной обработки) части муки, воды, молочной сыворотки и всего дополнительного сырья (кроме соли), ЖДФ готовится из муки (от 20 до 30 %), воды по расчету, чтобы влажность ЖДФ составила 60 %. Количество дрожжей увеличивается от 0.5 до 1 %, к норме добавляют молочную сыворотку (от 10 до 15 %) и все сырье (кроме соли). Приготовление ЖДФ осуществляется периодическим способом в ультра звуковом диспергаторе или смесителе ХЗ-2М-300, т. е. в любом смесителе интенсивного действия в комплекте с насосом. Вначале (2-3 минуты) перемешивается все сырье, кроме муки, затем добавляется мука (от 20 до 30 %), и масса ещё раз

перемешивается 2 минуты, затем массу диспергируют путем рециркуляции через насос в течение 5-8 минут до однородной суспензии и перекачивается в расходную емкость на брожение в течение 20-40 минут. Тесто замешивается с ЖДФ, оставшейся мукой (от 70 до 80 %), солевым раствором. Время замеса в машине Ш2-ХТ-2И ' 3-4 минуты, А2-ХТЕ - 10-15 минут. Температура теста - от 32 до 33 °С, время брожения - от 20 до 40 минут, Данный способ применяется для выработки булочных и сдобных изделий, в рецептуру которых входят молочные продукты. Способ ускоренный, что существенно сокращает технологический режим приготовления теста, снижает затраты на брожение.

6. Приготовление пшеничного теста на новых видах пшеничных заквасок. *Пропионовокислые закваски* основываются на пропионовокислых бактериях штамм ВКМ-103. В закваске накапливается пропионовая и муравьиная кислоты, которые ингибируют (замедляют) развитие плесеней и споровых бактерий, что предотвращает развитие картофельной болезни и плесневение. Кроме того, в закваске накапливается витамин В *уровень которого* можно повышать путем введения солей кобальта. Кислотность готовой закваски - от 12 до 16 град.

Комплексная закваска в своём микробиологическом составе содержит ме зофильные молочнокислые и пропионовокислые (штамм ВКМ-103) бактерии и дрожжи рассы с мальтазной активностью от 65 до 70 минут. Такая микрофлора угнетает рост споровых плесеней на 48 часов, бактерий на 72 часа. В качестве питания используется смесь, приготовленная из осахаренной заварки в соотношении муки и воды 1:3. Готовая закваска имеет подъемную силу от 18 до 20 минут, кислотность от 10 до 12 град.

Ацидофильные закваски рекомендуют применять для выработки булочных и сдобных изделий с высоким содержанием сахара и жира. Микрофлора ацидофильной закваски состоит из культуры L.Acidophilus-146 (ацидофильной палочки) и рассы дрожжей «Рязанские-17», адаптированных

к высокой температуре. (от 40 до 45 °С) и имеющих мальтазную активность от 60 до 65 минут.

Ацидофильная палочка угнетает спорую плесень на 36 часов, бактерии - на 72 часа. Готовая закваска имеет подъемную силу от 15 до 18 минут, кислотность от 9 до 10 град.

Задание

1. Приготовление теста на мезофильных заквасках (схема Казгипрошщепрома).
2. Приготовление пшеничного теста на дрожжевых заквасках.
3. Приготовление пшеничного теста на жидких опарах по Донецкой и Краснодарской схемам.
4. Приготовление теста на полуфабрикатах из целого зерна.
5. Приготовление теста на сухих смесях.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА.

1. Процессы, происходящие в муке при тестообразовании

Зерна пшеницы являются сырьем для получения муки пшеничной хлебопекарной, а также макаронной. Хлебопекарные достоинства муки -это способность давать строго соответствующие ГОСТу сорта хлеба с наибольшим выходом. Хлебопекарные достоинства пшеничной муки характеризуются совокупностью ее свойств: сахарообразующей, газообразующей и газодерживающей способностью, способностью образовывать тесто с определенными физическими свойствами (силой муки), цветом муки, крупностью частиц. Признаки высокого качества хлеба: объем (у каждого сорта свой), форма, эластичность мякиша, мягкая, тонкостенная и равномерная пористость. Мякиш хлеба должен быть светлым, ароматным и вкусным.

При приготовлении теста под влиянием дрожжей происходит процесс спиртового брожения. Образующийся при этом этиловый спирт частично улетучивается, а оставшийся участвует в образовании аромата хлеба. Выделяющийся диоксид углерода (CO_2) поднимает и разрыхляет тесто, формируя пористость мякиша. Чем больше выделится CO_2 , тем более пористым будет тесто и хлеб. Газообразующую способность муки измеряют количеством mm^3 или cm^3 CO_2 , которое образовалось за 5 часов брожения при температуре теста 30°C . Если хлебопекарные достоинства муки высокие,

то из расчета 100 г муки, 60 мл воды, 10 г прессованных дрожжей, за 5 часов брожения при температуре теста 30°C может выделиться до 2000 см³ CO₂ и более.

В образовании диоксида углерода участвуют содержащиеся в муке глюкоза, фруктоза, сахароза, фруктозиды, но этих веществ достаточно только в самом начале брожения. Дополнительное количество сахаров далее образуется из вторичного крахмала под влиянием β-амилазы, которая образует мальтозу и небольшое количество высокомолекулярных декстринов. Надо знать, что в нормальном, непроросшем зерне пшеницы содержится только β-амилаза и нет практически α-амилазы. Таким образом, сахарообразующая способность пшеничной муки зависит от активности β-амилазы, кислотности теста (рН 5,7 -5,9), температуры (30 -34°), крупности пшеничного крахмала и его атакваемости.

Образующиеся при гидролизе сахара нужны для брожения и выделения диоксида углерода, как было уже сказано, он хорошо разрыхляет тесто, если оно имеет хорошие физические (реологические) свойства, которые прежде всего характеризуются силой муки. Главный фактор, от которого зависит сила муки -это количество, состояние и качество белков, практически это прежде всего количество и качество клейковины, а также количество и качество протеолитических ферментов. Сила муки обуславливает газодерживающую способность теста. Так жидкое тесто (следовательно, сила муки слабая) не удерживает диоксид углерода -и он улетучивается. Если же тесто более плотное, разрыхление его будет идти плохо. В обоих случаях хлеб получится низкого качества, с недостаточной пористостью.

Протеолитические ферменты воздействуют на белки, на их расщепление, а значит и клейковину, прежде всего, изменяют их коллоидные свойства, заставляют их поглощать воду и набухать, следовательно, реологические свойства теста изменяются.

Свободные, не использованные на брожение сахара муки при выпечке хлеба вступают в верхнем слое теста -корке, во взаимодействие с белком и

продуктами его распада, прежде всего со свободными α -аминокислотами, в результате образуются меланоидины. Эти темноокрашенные вещества придают корке хлеба золотисто-буроватую окраску.

На хлебопекарные достоинства влияет и цвет муки, особенно способность ее к потемнению при изготовлении хлеба. Из светлой муки нередко получают темный хлеб, что снижает его товарную ценность. Это происходит в результате темноокрашенных веществ -меланинов. Это продукты окисления аминокислот тирозина и фенилаланина под воздействием фермента монофенолмонооксигеназы. Этот фермент всегда присутствует в муке и дрожжах, но проявляется его действие заметно, когда появляется много свободного тирозина.

Технология приготовления пшеничного хлеба. Само производство хлеба распадается на 5 тесно связанных между собой технологических этапов, подготовка сырья, закваска теста, разделка теста, выпечка, охлаждение хлеба и его хранение.

Муку, дрожжи и прочее сырье подвергают анализу в лаборатории хлебозавода, устанавливают хлебопекарные достоинства. Далее из отдельных партий муки одного сорта в соответствии с их качеством составляют смесь муки в определенных соотношениях. Добавляют поваренную соль фильтруют в солерастворительной установке по норме.

Прессованные дрожжи размешивают в теплой воде. Отмеряют нужное количество, определяют температуру воды.

Каждый сорт хлеба готовят строго по соответствующей рецептуре. Для основных сортов хлеба она примерно следующая: на 100 % муки берется 50-70 % воды, 0,5-2,5 % дрожжей, 1,3-2,5 % соли, 0-20% сахара, 0-13 % жира. В некоторые рецептуры входит также яйца, солод, изюм, молоко, ванилин и др.

Пшеничное тесто готовят двумя основными способами: опарным и безопарным.

Опарный способ: готовят опару (1 фаза) и готовят тесто (2 фаза). На приготовление опары (жидкое тесто) расходуется до 1/2 общего количества

муки, до 2/3 воды, все количество дрожжей. Опара бродит 3,0-4,5 часов при ее начальной температуре 28-32 °С.

Далее замешивают тесто (густое), высыпают остальную часть муки, соль и прочие добавки. Брожение продолжается еще 1,0-1,45 ч с температурой теста 28-30 °С. Тесто во время брожения подвергается одной или двум обминкам, это улучшает структуру и физические свойства теста.

Безопарный способ (однородный). Вносят сразу все количество муки, воды, соли, дрожжей и прочих добавок. Продолжительность замеса 2-4 ч., начальная температура теста 28-30 °С. Обминка одна, лучше несколько. Замес должен производиться тщательно и длительно. Тщательность замеса и обминка только улучшает физические свойства теста.

В результате брожения приобретаются свойства теста, наилучшие для разделки и выпечки.

Совокупность протекающих при этом физико-химических процессов называют созреванием теста. Сейчас разработаны и применяются новые способы поточно-непрерывного и ускоренного приготовления теста. Это усиление механической обработки теста, увеличение количества прессованных и жидких дрожжей, повышение температуры опары и теста и др. Известны и химические ускорители созревания теста. Так, добавление цистина, сыворотки, бромата калия ($KBrO_3$) ускоряет созревание теста и одновременно снижает затраты энергии на механическую обработку теста. Эффект от подобных добавок будет выше, если сочетать их с небольшим количеством жира, имеющим повышенную температуру плавления. Для ускорения образования и созревания теста, улучшения качества хлеба, в тесто вносят поверхностно-активные вещества (ПАВ) -пищевые эмульгаторы (фосфатидные концентраты, лецитин и др.). Лучше всего получается, когда одновременно вносят эмульгаторы и жиры в виде тонкодисперсных жироводных эмульсий.

Также в хлебопечении с успехом применяют ферментные препараты, α - и β -амилазу, β -фруктофуранозидазу, глюкоамилазу, лактазу и др. При работе с

мукой, которая имеет пониженную сахаро- и газообразующую способность, также короткую или крошащуюся клейковину с эффектом используют ферменты, получаемые из плесеней *Asp. oryzae* и *Asp. awamoyi*.

Разделка теста включает деление теста на куски, округление этих кусков, предварительную расстойку, окончательное формирование и окончательную расстойку (в формах) тестовых заготовок. Перед выпечкой окончательная расстойка заготовок должна происходить при температуре 35-40 °С и относительной влажности воздуха 75-85% в течение 25-120 мин. В этот период и завершается окончательное брожение и созревание будущего хлеба. Выпечка - температура пекарной камеры должна быть 220-250°С. Продолжительность выпечки мелкоштучных изделий (батоны, булочки) 8-12 мин, для хлеба развесом до 1 кг до 60 мин. В зависимости от сорта хлеба его выпекают на поду или в формах. В камерах под влиянием высоких температур брожение прекращается и тесто до конца выпечки сохраняет достигнутый объем, если в камерах не будет резко падать температура.

Итак, как завершающий вывод по технологии производства хлеба - превращение теста в хлеб при выпечке происходит в результате большого комплекса следующих процессов: физических, микробиологических, коллоидно-химических, биохимических. К биохимическим процессам относится брожение, которое продолжается до полного отмирания микроорганизмов под влиянием высоких температур. Идет образование спирта, диоксида углерода, молочной, уксусной кислоты и др. продуктов брожения. Содержание крахмала в тесте уменьшается, происходит его клейстеризация и частичный гидролиз под влиянием β -амилазы. Изменяется белково-протеиназный комплекс. Происходит протеолиз белковых соединений. При температуре 70°С растворимость белков падает вследствие их тепловой денатурации. Количество большинства свободных аминокислот в итоге по сравнению с содержанием их в муке возрастает. Содержание свободных аминокислот в мякише изменяется незначительно - количество одних, например, треонина, аланина чуть возрастает, других - аспарагиновой,

глутаминовой -чуть уменьшается. Содержание всех свободных аминокислот в корке хлеба резко снижается (они расходуются на меланоидинообразование -образование корки). Особенно резко снижается при выпечке хлеба как в мякише и особенно в корке содержание важнейшей незаменимой аминокислоты - лизина. Установлено, что на аромат хлеба наибольшее влияние оказывают альдегиды и кетоны (карбонильные соединения). При выпечке происходит потеря в массе - упек. Его величина колеблется от 6 до 14 %. Упек происходит в основном в результате потери влаги в корке. Остывание хлеба сопровождается испарением влаги - усушкой, достигающей 2-4 % в первые 3-6ч.

Вопросы для самоконтроля

- 1.Хлебопекарные свойства пшеничной муки.
- 2.Хлебопекарные свойства ржаной муки, факторы, их обуславливающие, отличия от свойств пшеничной муки
- 3.Разрыхление теста химическими, физическими и механическими способами.
- 4.Преимущества и недостатки разных способов разрыхления теста.
5. Понятие о рецептуре (установочной и производственной).

Литература

1. Цыганова Т.Б., Матвеева И.В. Справочное пособие по контролю за качеством хлеба.
2. Апет Т.К., Пашук З.М. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья. -М, 2003 г.
3. Матвеева И.В., Велицкая И.Г. Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители в производстве хлеба. - Телер, 2018 г.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА РЖАНОГО

Процесс производства ржаного хлеба можно разделить на этапы:

Приемка сырья

При приемке муки, доставляемой тарным способом, проводится внешний осмотр тары на прочность и частоту мешковины, на наличие маркировки, на зараженность вредителям хлебных запасов. При приемке муки доставляемых в автоцистернах наличие пломб на горловине и выпускном отверстии.

Сырье, как основное, так и дополнительное доставляемое в таре, подлежит обязательному осмотру. Тщательно осматривают упаковку и маркировку сырья, проверяют ее соответствие нормативное документации.

Дозирование сырья

Дозирование сырья в хлебопекарном производстве- это периодическое или непрерывное взвешивание или объемное отмеривание сырья в количествах, предусмотренных рецептурами для приготовления соответствующего полуфабриката хлебопекарного производства. Дозирование сырья - одна из важнейших операций в процессе приготовления теста, от которой зависят свойства теста и его технологические параметры, а следовательно, и качество готовых изделий.

Дозирование сырья осуществляется с использованием дозирующих машин (дозаторов) или дозирочных станций.

Дозаторы могут быть периодического или непрерывного действия. По назначению различают дозаторы для сыпучих компонентов и жидких компонентов. По принципу дозирования их разделяют на весовые и объемные.

Дозирование муки происходит в дозаторе МД-100. Предназначен для отмеривания муки или других сыпучих материалов. Дозатор состоит из бункера, системы рычагов и коромысла с весовой шкалой. Сверху бункер закрыт крышкой, в которой при монтаже вырезается отверстие и приваривается патрубок для загрузки муки. В нижней части бункер снабжен поворотной заслонкой для выпуска муки. Нажатием пусковой кнопки

АНАЛИЗ ХЛЕБА

Качество печеного хлеба в основном зависит от качества муки и правильности ведения технологического процесса его приготовления. Хлебобулочные изделия, вырабатываемые хлебопекарными предприятиями нашей страны, должны удовлетворять требованиям стандарта, республиканским техническим условиям и положениям о балловой оценке. В соответствии со стандартом на хлеб качество последнего оценивается как органолептически, так и методами лабораторного физико-химического анализа.

Действующее в настоящее время положение о балловой оценке, порядке учёта баллов предусматривает начисление баллов (в пределах 10 единиц) за качество продукции по органолептически определяемым показателям (форма, поверхность, состояние мякиша, отклонение в массе хлеба).

Балловая оценка на хлебопекарных предприятиях производится по специальной шкале после предварительной отбраковки изделий по

показателям, предусмотренным регламентом или техническими условиями контролером (бракером) или лицом, уполномоченным приказом по предприятию.

В течение смены контролер начисляет баллы каждой бригаде на все сорта изделий, и сведения заносятся в ведомость оценки качества продукции.

Лаборатория предприятия производит корректировку средненачисленного балла в зависимости от физико-химических показателей и соответствия продукции требованиям стандарта. Плановый отдел предприятия подсчитывает средневзвешенный балл продукции за отчетный период по бригадам в целях начисления премий за улучшение качества продукции.

В лабораториях предприятий оценку качества готовой продукции производят путем анализа отобранных средних образцов в соответствии с действующими стандартами и техническими условиями.

В стандартах и технических условиях сформулированы порядок отбора средних образцов, методы проведения анализов и требования, которым изделия должны удовлетворять по органолептическим и физико-химическим показателям, характеризующим их качество.

Органолептическая оценка качества хлеба

К органолептическим показателям относят форму хлеба; окраску и состояние его корок; вкус; запах; толщину корок; состояние мякиша по промесу, пористости, эластичности, свежести; наличие или отсутствие хруста от металлопримесей.

При характеристике внешнего вида осматривают весь средний образец хлеба и отмечают симметричность и правильность его формы и характер корок хлеба (цвет, толщина корок, отсутствие или наличие отслоения корок от мякиша). Цвет корок: бледная, золотисто-желтая, светло-коричневая, коричневая, темно-коричневая; поверхность корок: гладкая, неровная, с трещинами или подрывами. Трещинами считаются разрывы, проходящие через верхнюю корку в одном или нескольких направлениях. Подрывами считаются разрывы между боковой и верхней коркой (у подового) или

боковой и нижней коркой (у формового) хлеба. Характер мякиша хлеба определяется его цветом, структурой, пористостью и эластичностью. Цвет мякиша рекомендуется определять при дневном освещении. Он может быть белым, серым или темным с различными оттенками.

Необходимо отмечать также и равномерность окраски мякиша, и состояние мякиша по промесу. Пористость мякиша хлеба характеризуют по крупности: мелкая, средняя, крупная; по равномерности: равномерная, неравномерная; по толщине стенок пор: тонкостенная, средняя, толстостенная. Эластичность мякиша определяют легким надавливанием на него пальцами.

Если мякиш оказывает сильное сопротивление нажатию пальцем и мало при этом деформируется, то его характеризуют как плотный и уплотненный. Мякиш, который легко вдавливается и быстро восстанавливается, не оставляя следа, характеризуется как очень эластичный. Мякиш, легко поддающийся нажатию пальцем, но не восстанавливающий своей первоначальной структуры, считается неэластичным или недостаточно эластичным. При этом отмечается также липкость мякиша.

Вкус и хруст определяется разжевыванием хлеба. Вкус может быть нормальным, кислым, пресным, горьковатым или с посторонним, не характерным для данного вида изделия, привкусом.

Вкус, запах хлеба, состояние мякиша по пористости, эластичности, свежести и наличию или отсутствию хруста от минеральных примесей устанавливают разрезанием отобранных от средней пробы пяти типичных образцов. Толщину корок выводят как среднее из трёх определений.

Запись в лабораторном журнале

Показатели Форма

Характеристика корки Эластичность мякиша Структура пористости Цвет мякиша

Вкус Запах

Заключение.

Вопросы для самопроверки

1. Какие показатели характеризуют качество хлеба?
2. Как производится органолептическая оценка хлеба?
3. Какое значение имеют показатели влажности, кислотности и пористости хлеба?
4. С какой точностью выражаются результаты определения показателей влажности, кислотности и пористости хлеба?

Физико-химические показатели качества хлеба.

Включают в себя: определение влажности мякиша, кислотности, пористости, а также содержание углеводов, хлорида натрия, йода и т.д.

Определение влажности мякиша проводят по ГОСТ 21094 путем высушивания в сушильном шкафу при определенных условиях и выражают в процентах. Определение влажности хлеба массой более 0,2 кг осуществляется следующим образом: лабораторный образец разрезают поперек на приблизительно равные части и от одной части отрезают ломоть толщиной 1 – 3 см, отделяют мякиш от корок на расстоянии около 1 см, удаляют все включения (изюм, орехи, пряности). Масса выделенной пробы должна быть не менее 20 г. Подготовленную пробу быстро и тщательно измельчают ножом, теркой, перемешивают и тотчас же взвешивают в заранее просушенных металлических чашечках с крышками для навески, по 5 г каждая, с погрешностью не более 0,05 г. Навески в открытых чашечках помещают в сушильный шкаф. В шкафах марок СЭШ – 1 и СЭШ – 3М навески высушивают при температуре 130 о С в течении 45 минут с момента

загрузки до момента выгрузки чашек. После высушивания чашки вынимают, закрывают крышками и переносят в экстрактор для охлаждения. Продолжительность охлаждения не должно быть менее 20 минут и более 24 минут. После охлаждения чашки взвешивают.

Кислотность готовых изделий определяют по ГОСТ 5670 титрованием фильтра, полученного из крошек хлебных изделий, арбитражным или ускоренным методом и выражают в градусах кислотности. ГОСТ 5670 распространяется на хлеб и хлебобулочные изделия. Под градусом кислотности понимают объем в см³ раствора точной молярной концентрации 1 моль (дм³ / 1 м) гидроокиси натрия или калия, необходимый для нейтрализации кислот, содержащихся в 100 г изделий. Отбор проб для анализа проводят по ГОСТ 5687. Определение кислотности проводят двумя методами, но более распространенный – **ускоренный метод**. Взвешивают 25 г крошек и помещают в сухую бутылку, вместимостью 500 см³. Мерную колбу вместимостью 250 см³ наполняют до метки дистиллированной водой, подогревают до температуры 60 о С. Около 1/4 взятой воды переливают в бутылочку с крошкой, быстро растирают деревянной лопаточкой до получения однородной массы. Потом к этой массе прибавляют всю дистиллированную воду. Бутылку закрывают и в течении трех минут встряхивают. Затем смесь отстаивается в течении 1 минуты и оставшийся жидкий слой сливают в сухой стакан через марлю. Из стакана отбирают пипеткой по 50 см³ раствора в две конические колбы вместимостью по 100 см³ каждая и титруем раствором молярной концентрации 0,1 моль / дм³ гидроокиси натрия или калия с 2 – 3 каплями фенолфталеина до получения слабо – розового окрашивания не исчезающего при спокойном стоянии колбы в течении 1 минуты. Титрование продолжают, если по истечению 1 минуты окраска пропадает и не появляется от прибавления 2 – 3 капель фенолфталеина.

Для хлебобулочных изделий: Расхождения между результатами определений кислотности образца одной партии продукции в разных лабораториях не должны превышать 0,5 градуса.

Пористость определяют по ГОСТ 5669 с помощью пробника Журавлева и выражают в процентах. Под пористостью понимают отношение объема пор мякиша к общему объему хлебного мякиша, выражается в процентах. Отбор проб производится по ГОСТ 5667. Для определения пористости пшеничного хлеба делают три цилиндрических выпечки объемом 26,5 – 27,5 см³ каждая, затем выпечку взвешивают.

Задание:

- 1.определить с помощью пробника Журавлева пористость пшеничного хлеба
- 2.Определить кислотность хлеба ускоренным методом.

**«Учебная практика: практика по технологии
производства хлебобулочных изделий»**

краткий курс лекций

для подготовки бакалавров очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». - Димитровград: Технологический институт – филиал УлГАУ, 2021.- 65 с.