

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.
РАЗЗАКОВА.

Кафедра технологии производства продуктов питания

КАСЫМОВА Ч.К.

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

По курсу «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий»

Бишкек 2012

| | |
|---|--|
| Рассмотрено на заседании кафедры «ТППП» Прот.№ ____ от _____ | Одобрено учебно- методической комиссией ИДО и ПК Прот.№ ____ от _____ |
|---|--|

Составитель: КАСЫМОВА Ч. К.

Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий:
Лабораторный практикум по выполнению лабораторных работ для студентов
направления 552.401. «Производство продуктов из растительного сырья»,
специальности 552.401.01. «Технология хлеба, кондитерских и макаронных
изделий» КГТУ им. И. Раззакова, сост. Касымова Ч. К.

Предназначены для выполнения лабораторных работ студентов
направления 552.401. «Производство продуктов из растительного сырья»,
специальности 552.401. 02. «Технология хлеба, кондитерских и макаронных
изделий»

Рецензент, , к. т. н., профессор

Кожобекова. К.К

Лабораторная работа № 1

Тема: ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПО ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ, ПРЕДУСМОТРЕННЫМИ НОРМАТИВНЫМИ ДОКУМЕНТАМИ

Пробы для определения органолептических и физико-химических показателей отбирают по ГОСТ 5667-65.

Вначале определяют форму, состояние поверхности, цвет и массу изделий. Для этого отбирают 10 % изделий от каждой полки, т. е. 2 - 3 лотка от каждой вагонетки, контейнера и стеллажа.

Среднюю массу изделий определяют как среднеарифметическую величину одновременно взвешенных не менее 10 изделий без упаковки. Допускается взвешивать изделия поштучно или по нескольку штук на одних и тех же весах с суммированием результатов отдельных взвешиваний. Отклонение массы отдельного изделия и средней массы 10 шт. определяют как разность между результатами измерений и установленной массой, отнесенной к установленной массе, выраженной в процентах. Отклонения массы не должны превышать отклонений, допускаемых нормативными документами на хлеб и хлебобулочные изделия.

Результаты контроля распространяют на вагонетку, контейнер, стеллаж, полку, от которых отбирали продукцию. При получении неудовлетворительных результатов проводят сплошной контроль (разбраковывание).

Для контроля органолептических (кроме формы, состояния поверхности и цвета) и физико-химических показателей составляют представительную выборку способом (россыпью), указанным в ГОСТ 18321-73.

Представительную выборку (россыпью) составляют в случаях, если: единицы продукции не упорядочены, их трудно пронумеровать и практически невозможно отыскать и достать определенную единицу продукции; в партии большое количество единиц продукции; единицы продукции поступают на контроль в виде партий, сформированных независимо от количества продукции, изготовленной в процессе производства.

Объем представительной выборки определяют следующим образом. Из вагонеток, контейнеров, стеллажей, лотков или ящиков отбирают отдельные изделия в количестве 0,2 % всей партии, но не менее 5 шт. при массе отдельного изделия от 1 до 3 кг; 0,3 % всей партии, но не менее 10 шт. при массе отдельного изделия менее 1 кг.

Результаты анализа представительной выборки распространяют на всю партию.

Для контроля органолептических и физико-химических показателей пробы отбирают от представительной выборки методом вслепую в

соответствии с ГОСТ 18321-73. В выборку должны быть включены единицы продукции из разных частей контролируемой продукции.

Единицы продукции следует отбирать независимо от субъективных предположений контролера относительно качества отбираемой единицы продукции.

Для контроля органолептических показателей (кроме формы, состояния поверхности и цвета), а также наличия посторонних включений, хруста от минеральной примеси, признаков болезней и плесени от представительной выборки отбирают лабораторный образец в количестве 5 изделий.

Для контроля физико-химических показателей от представительной выборки отбирают лабораторный образец в количестве: 1 шт. - для весовых и штучных изделий массой более 400 г;

не менее 2 шт. - для штучных изделий массой от 400 до 200 г включительно;

не менее 3 шт. - для штучных изделий массой от 200 до 100 г включительно;

не менее 6 шт. - для штучных изделий массой менее 100 г.

При проверке качества изделий контролирующими организациями отбирают три лабораторных образца.

При проверке на хлебопекарном предприятии два из них упаковывают в бумагу, пломбируют и отправляют в лабораторию контролирующей организации; третий анализируют в лаборатории предприятия-изготовителя.

При проверке в торговой сети упаковывают три образца, два из них отправляют в лабораторию контролирующей организации, третий - в лабораторию предприятия - изготовителя продукции.

В лаборатории контролирующей организации анализируют один образец, второй - хранят на случай возникновения разногласий в оценке качества и анализируют совместно с представителем предприятия-изготовителя.

Лабораторные образцы должны сопровождаться актом отбора, в котором указывают:

наименование изделия;

наименование предприятия-изготовителя;

дату и место отбора образцов;

время выемки изделия из печи или время начала и конца выпечки партии;

показатели, по которым анализируют образцы;

фамилии и должности лиц, отобравших образцы.

Цель работы: изучить методы отбора проб для проведения анализа качества; определить органолептические показатели различных видов хлебобулочных изделий, выявить дефекты продукции и установить причины их возникновения, освоить физико-химические методы определения качества хлебобулочных изделий, предусмотренные стандартами; научиться выявлять дефекты продукции и причины их возникновения

Аппаратура и материалы: нож, доска разделочная, весы лабораторные

квadrантные 4-го класса точности ВЛКТ-500 с наибольшим пределом взвешивания до 500 г; нож; терка или механический измельчитель; сушильный шкаф СЭШ-3М; прибор ПИВИ-1; эксикатор; доска разделочная; прибор Журавлева; титровальная установка; цилиндр мерный вместимостью 250 см³; ступка фарфоровая с пестиком; пипетка вместимостью 50 см³; колба мерная вместимостью 500 см³ с шлифованной пробкой; сито; колбы конические вместимостью 100 и 150 см³; палочка стеклянная; стакан мерный вместимостью 250 см³; воронка; колба мерная вместимостью 250 см³; колба Бунзена; водоструйный насос; плитка электрическая с закрытой спиралью; рефрактометр; бумага фильтровальная.

Реактивы: раствор гидроксида натрия (NaOH) или гидроксида калия (KOH) концентрацией 0,1 моль/дм³; спиртовой раствор фенолфталеина (C₂₀H₁₄O₄) концентрацией 1 мас.%, раствор сульфата цинка (ZnSO₄) концентрацией 15 мас. %; раствор гидроксида натрия концентрацией 4 и 10 мас. % или гидроксида калия концентрацией 5,6 и 10 мас. %; раствор хлороводородной кислоты (HCl) концентрацией 20 мас. %; раствор сульфата меди (CuSO₄) концентрацией 4 мас. %; щелочной раствор гидротартрата калия-натрия [KOOCCH(OH)CH(OH)COONa+NaOH]; раствор железоаммонийных квасцов [Fe(NH₄)(SO₄)₂]; раствор перманганата калия (KMnO₄) концентрацией 0,1 моль/дм³; а-бромнафталин или а-хлорнафталин.

К числу основных органолептических показателей хлебобулочных изделий относятся внешний вид (форма, состояние поверхности, цвет), состояние мякиша (пропеченность, промес, пористость), вкус и запах. Органолептическую оценку качества изделий проводят в соответствии с вариантами, указанными в табл. 1

Определение внешнего вида хлеба. Изделие осматривают. Обращают внимание на правильность формы (гладкая, плоская, вогнутая), на состояние поверхности (гладкая, неровная, бугристая, со вздутиями и трещинами или с подрывами).

Определение состояния мякиша. Хлеб предварительно осторожно острым ножом-пилкой разрезают сверху вниз на две равные части, при этом особое внимание обращают на величину пор (мелкие, средние, крупные), равномерность распределения пор определенной величины на всем пространстве среза мякиша хлеба (равномерная, достаточно равномерная, недостаточно равномерная, неравномерная) и толщину стенок пор (тонкостенная, средней толщины, толстостенная).

При оценке эластичности мякиша на поверхность среза слегка нажимают пальцем, вдавливая мякиш, быстро отрывают палец от поверхности и наблюдают за восстановлением первоначальной формы. При полном отсутствии остаточной деформации эластичность мякиша характеризуется как хорошая; при наличии незначительной остаточной деформации (при почти полном восстановлении) - средняя; при сминаемости мякиша и значительной остаточной деформации - плохая. Отмечают равномерность окраски мякиша, наличие или отсутствие следов непромеса.

Определение вкуса и запаха хлеба. Вкус и запах хлеба определяют в

процессе дегустации. Он может быть нормальным, кислым, пресным, горьковатым. Фиксируют присутствие посторонних запахов, влияющих на вкус. Результаты записывают в табл.

Таблица 1

Органолептическая оценка хлебобулочных изделий

| Показатели | Характеристика показателя по подгруппам* | | | |
|------------------|--|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Внешний вид: | | | | |
| форма | | | | |
| поверхность | | | | |
| цвет | | | | |
| Состояние мякиша | | | | |
| Вкус | | | | |
| Запах | | | | |

* Каждой подгруппе студентов выдается номер варианта в интервале от 1 до 10, который устанавливает преподаватель по табл.

Физико-химические показатели

Техника определения

Определение массовой доли влаги. Изделие массой более 0,2 кг разрезают на две примерно равные части и от одной части отрезают ломоть толщиной 1 - 3 см, массой около 70 г, отделяют мякиш от корок на расстоянии около 1 см, удаляют все включения (изюм, орехи и другие, кроме мака).

Если масса изделия 0,2 кг и менее, то из его середины вырезают ломти толщиной 3 - 5 см, отделяют мякиш от корок и удаляют все включения (кроме мака).

Изделия, влажность которых определяют вместе с корочкой (например, ржаные лепешки, майская лепешка и т. п.), разрезают на 4 равные части (секторы), затем выделяют одну часть от каждого лабораторного образца и удаляют все включения (кроме мака). Подготовленную пробу быстро и тщательно измельчают ножом, теркой или механическим измельчителем. Крошку перемешивают и из нее сразу берут навески.

Стандартный метод (ГОСТ 21094 - 75). Подготовленную крошку взвешивают в заранее просушенных и тарированных металлических чашечках с крышками по 5,00±0,01 г каждая. Навески в открытых чашечках с подложенными под дно крышками помещают в сушильный шкаф. В шкафах марок СЭШ-1 и СЭШ-3М навески высушивают при температуре 130 °С в течение 45 мин с момента загрузки. При этом продолжительность снижения и повышения температуры после загрузки шкафа должна быть не более 20 мин, высушивание проводят при полной загрузке шкафа. Для равномерного просушивания навесок в процессе сушки допускается двух- и трехкратный поворот диска, в шкафу СЭШ-3М диск вращается автоматически после включения нагрева.

После просушивания чашечки вынимают, сразу закрывают крышками и помещают в эксикатор. Продолжительность охлаждения должна быть не менее 20 мин и не более 2 ч. После охлаждения чашечки взвешивают.

Массовую долю влаги мякиша (%) вычисляют по формуле.

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m} \cdot 100, \quad (1)$$

где m_1 , m_2 - масса бюксы с навеской до и после высушивания, г, m - масса навески, г.

Окончательным результатом считается среднее арифметическое результатов двух параллельных определений. Допускаемые расхождения между параллельными определениями должны быть не менее 1 %.

Массовую долю влаги вычисляют с точностью до 0,5 %, причем доли до 0,25 включительно отбрасывают, доли свыше 0,25 и до 0,75 включительно приравнивают к 0,5, доли свыше 0,75 - к 1.

Экспресс-метод (на приборе ПИВИ-1). Из середины изделия вырезают ломтик мякиша размером 6х6 см, толщиной 0,5 - 0,7 см, разрезают пополам и из каждой половины берут навески по 5 г. Нужно следить, чтобы после взвешивания ломтика не было потерь (возможно применение фольги). Высушивание проводят при 160 °С в течение 3 мин. По окончании этого времени навески переносят в эксикатор для охлаждения на 1 - 2 мин, затем их взвешивают и рассчитывают массовую долю влаги по формуле (1).

Определение пористости хлебобулочных изделий массой не менее 200 г (ГОСТ 5669 - 96). Под пористостью хлеба понимают отношение объема пор мякиша к общему объему хлебного мякиша, выраженное в процентах.

Из середины изделия вырезают ломоть шириной не менее 7 - 8 см. Из куска мякиша на расстоянии не менее 1 см от корок делают выемки цилиндром, острый край которого предварительно смазывают растительным маслом. Цилиндр вводят вращательным движением в мякиш хлеба. Заполненный цилиндр укладывают на лоток так, чтобы ободок его плотно входил в имеющуюся на лотке прорезь. Затем хлебный мякиш выталкивают из цилиндра деревянной втулкой примерно на 1 см и срезают его у края цилиндра острым ножом.

При внутреннем диаметре цилиндра 3,8 см объем выемки мякиша равен 27 см³. Для пшеничного хлеба берут три выемки, для ржаного - четыре. В штучных изделиях, где из одного ломтя нельзя получить 3 - 4 выемки, их делают из двух ломтей или из двух изделий.

Приготовленные выемки взвешивают на технических весах одновременно с точностью до ±0,01 г.

Пористость хлеба (%)

$$П = \frac{V - m\rho}{V} \cdot 100 \quad (2)$$

где (V - общий объем выемок, см³; m - масса навесок выемок, г; ρ - плотность беспористой массы мякиша, г/см³)

Плотность беспористой массы мякиша (г/см³) для хлеба и хлебобулочных изделий принимают:

из ржаной, пшеничной обойной муки - 1,21;
смеси ржаной сеяной и пшеничной муки первого сорта - 1,22;
смеси ржаной обдирной и пшеничной муки второго сорта,
пшеничной муки с высоким содержанием отрубных частиц - 1,23
смеси ржаной обдирной и пшеничной муки первого сорта - 1,25;
пшеничной муки второго сорта - 1,26;
ржаных заварных сортов - 1,27;
смеси пшеничной муки первого и второго сортов - 1,28;
пшеничной муки высшего и первого сортов - 1,31.

Пористость вычисляют с точностью до ± 1 %. Доли до 0,5 включительно отбрасывают, доли свыше 0,5 приравнивают к 1.

Определение кислотности (ГОСТ 5670 - 96). Кислотность хлеба в основном обусловлена продуктами, которые образуются в результате брожения теста, и выражается в градусах кислотности. Под градусом кислотности понимают объем (см^3) раствора гидроксида натрия или гидроксида калия концентрацией 1 моль/ дм^3 , необходимый для нейтрализации кислот, содержащихся в 100 г мякиша готового изделия.

Арбитражный метод. Навеску измельченного мякиша массой $25,00 \pm 0,01$ г помещают в сухую бутылку вместимостью 500 см^3 с хорошо пригнанной пробкой.

Мерную колбу вместимостью 250 см^3 наполняют до метки дистиллированной водой комнатной температуры. Около $1/4$ взятой воды переливают в бутылку с хлебом, который после этого быстро растирают стеклянной палочкой с резиновым наконечником до получения однородной массы.

К полученной смеси из мерной колбы приливают всю оставшуюся воду. Бутылку закрывают пробкой, энергично встряхивают 2 мин и оставляют в покое при комнатной температуре на 10 мин. Затем смесь снова энергично встряхивают 2 мин и оставляют в покое на 8 мин. По истечении этого времени отстоявшийся жидкий слой осторожно сливают через сито в сухой стакан. Из стакана в две конические колбы вместимостью по 100 - 150 см^3 пипеткой отбирают 50 см^3 раствора и титруют раствором гидроксида калия или натрия концентрацией 0,1 моль/ дм^3 с 2 - 3 каплями спиртового раствора фенолфталеина концентрацией 1 мае. % до получения слаборозовой окраски, не исчезающей при спокойном состоянии колбы в течение 1 мин.

Кислотность (град)

$$X = \frac{V \cdot V_1 \cdot a}{10 \cdot m \cdot V_2} \cdot K, \quad (3)$$

где V - объем раствора гидроксида калия или натрия концентрацией 0,1 моль/ дм^3 , израсходованный при титровании исследуемого раствора, см^3 ; V_1 - объем дистиллированной воды, взятой для извлечения кислот из исследуемой продукции, см^3 ; a - коэффициент пересчета на 100 г навески; m - масса навески, г; V_2 - объем исследуемого раствора, взятого для титрования, см^3 ; K - поправочный коэффициент к титру раствора.

Расхождение между параллельными титрованиями допускается не более 0,3 град. Конечный результат определения кислотности выражают как среднее арифметическое двух определений. Допускаемые расхождения между результатами повторных определений не должны превышать 0,5 град.

Кислотность вычисляют с точностью до 0,5 град, причем доли 0,25 включительно отбрасывают, свыше 0,25 до 0,75 включительно приравнивают к 0,5, а доли свыше 0,75 - к единице.

Ускоренный метод. Навеску измельченного мякиша массой 25,0010,01 г помещают в сухую бутылку вместимостью 500 см³ с пришлифованной пробкой.

Мерную колбу вместимостью 250 см³ наполняют до метки дистиллированной водой, подогревают до 60 °С. Около 1/4 взятой воды переливают в бутылку с хлебным мякишем, который после этого быстро растирают стеклянной палочкой до получения однородной массы.

К полученной смеси из мерной колбы приливают всю оставшуюся воду. Бутылку закрывают пробкой и энергично встряхивают 3 мин, затем дают смеси отстояться 1 мин и отстоявшийся жидкий слой осторожно сливают через сито в сухой стакан. Из стакана отбирают пипеткой по 50 см³ раствора в две конические колбы вместимостью по 100 - 150 см³ и титруют раствором гидроксида калия или натрия концентрацией 0,1 моль/дм³ с 2 - 3 каплями спиртового раствора фенолфталеина концентрацией 1 мае. % до получения слабо-розовой окраски, не исчезающей в спокойном состоянии в течение 1 мин.

Кислотность хлебобулочного изделия вычисляют по формуле (3).

Определение массовой доли сахара (ГОСТ 5672-88). Массовую долю сахара определяют методами, подробно изложенными в ГОСТ 5672-88 (рис. 1).

Перманганатный метод основан на способности редуцирующих сахаров восстанавливать оксид меди в щелочном растворе в диоксид меди. Метод применяют при возникновении разногласий в оценке качества.

Ускоренный иодометрический метод основан на определении количества оксида меди до и после восстановления щелочного раствора меди сахаром. Учет оксида меди производят иодометрически.

Ускоренный метод горячего титрования основан на способности Сахаров восстанавливать в щелочном растворе оксид меди в диоксид.

Массовую долю сахара определяют путем титрования медно-щелочного раствора исследуемым раствором сахара.

Помимо стандартных методов определения сахара широкое применение нашел фотоколориметрический метод, который основан на фотоколориметрировании избытка щелочного раствора феррицианида после реакции с редуцирующими веществами объекта исследования.

В каждом из перечисленных методов перед началом определения пробу готовят к исследованию по одной и той же схеме.

Подготовка к анализу. Для определения массовой доли сахара из лабораторного образца выделяют не менее 300 г изделий.

В изделиях, у которых мякиш легко отделяется от корки, например хлебе, булках (за исключением слоек), анализируют только мякиш. В остальных изделиях (баранки, сухари и т. п.) анализируют весь образец (с коркой).

Из изделий удаляют все включения (повидло, изюм и пр.), поверхностную отделку и тщательно измельчают.



Рис. 1 Методы определения массовой доли сахара

Приготовление водной вытяжки (в стандартных методах).

Навеску продукта, взвешенную с точностью до $\pm 0,05$ г, переносят с помощью воронки в мерную колбу вместимостью 200 или 250 см³. Массу навески берут с таким расчетом, чтобы массовая доля сахара в растворе была около 0,5%. Для удобства расчета массу навески находят по табл. 86. Колбу на 2/3 объема заполняют водой и оставляют в покое на 5 мин, периодически взбалтывая.

Таблица 2

Масса навески продукта для определения массовой доли сахара в растворе

| Предполагаемая массовая доля сахара в пересчете на СВ, % | Масса навески (г) в мерной колбе вместимостью, см ³ | |
|--|--|------|
| | 200 | 250 |
| 2-5 | 25,0 | 30,0 |
| 6-10 | 12,5 | 15,0 |
| 11-15 | 8,0 | 10,0 |
| 16 - 20 | 6,0 | 7,0 |

Для осаждения белков приливают 10 см³ раствора сульфата цинка концентрацией 15 мае. % и раствора гидроксида натрия концентрацией 4 мае. % (или раствора гидроксида калия концентрацией 5,6 мае. %), хорошо перемешивают, доводят водой до метки, снова перемешивают и оставляют в покое на 15 мин.

Оставшуюся жидкость фильтруют через складчатый фильтр в сухую колбу, откуда отбирают 50 см³ фильтрата в сухую колбу вместимостью 100 см³ и добавляют к нему 5 см³ раствора хлороводородной кислоты концентрацией 20 мае. %. Колбу погружают на водяную баню температурой 70 °С и выдерживают 8 мин, затем быстро охлаждают до комнатной температуры и нейтрализуют раствором гидроксида натрия или калия концентрацией 10 мае. % по метиловому красному до появления желто-

розового окрашивания. Содержимое колбы доводят до метки и хорошо перемешивают. Массовую долю сахара определяют перманганатным или иодометрическим методом.

Перманганатный метод. В коническую колбу вносят пипеткой 20 см³ исследуемого раствора, 20 см³ раствора сульфата меди концентрацией 4 мае. %, 20см³ щелочного раствора гидротартрата калия-натрия (реактив Фелинга II), перемешивают и ставят на плитку с закрытой спиралью.

Смесь кипятят ровно 3 мин с момента образования пузырьков, затем дают осадку осесть. Жидкость над осадком должна иметь ярко-синюю окраску, если этого не наблюдается (жидкость слабо окрашена или не окрашена вовсе), то проба содержит слишком большое количество сахара. В этом случае необходимо уменьшить концентрацию сахара путем разбавления. Отстоявшийся верхний слой аккуратно сливают через асбестовый фильтр, не перенося осадок на фильтр, и отбрасывают. Осадок в колбе и на фильтре несколько раз промывают горячей водой, следя, чтобы он был все время покрыт жидкостью и не соприкасался с воздухом.

Осадок в колбе растворяют в 20 см³ раствора железоммонийных квасцов. Воронку с фильтром переносят на колбу Бунзена, присоединенную к водоструйному насосу, и после растворения осадка сливают образовавшийся раствор на фильтр, дают постоять раствору несколько минут на фильтре для растворения осадка, после чего его медленно фильтруют методом отсасывания с помощью водоструйного насоса. Колбочку, где был осадок, и фильтр промывают несколько раз холодной водой, каждый раз сливая ее на фильтр (до исчезновения кислой реакции). Полученный зеленый раствор титруют из бюретки раствором перманганата калия концентрацией 0,1 моль/дм³ до появления слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин.

Израсходованный на титрование объем раствора перманганата калия умножают на его титр по меди и получают содержание меди в пробе. Далее по массе меди по табл. 3 находят массу сахарозы (мг).

Таблица 3

Масса сахарозы в зависимости от массы меди, мг

| Масса сахарозы | Масса меди | Масса сахарозы | Масса меди | Масса сахарозы | Масса меди |
|----------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|
| 10,45 | 22,6 | 38,95 | 79,5 | 67,45 | 130,8 |
| 11,40 | 24,6 | 39,90 | 81,2 | 68,40 | 132,4 |
| 12,35 | 26,5 | 40,85 | 83,0 | 69,35 | 134,0 |
| 13,30 | 28,5 | 41,80 | 84,8 | 70,30 | 135,6 |
| 14,25 | 30,5 | 42,75 | 86,5 | 71,25 | 137,2 |
| 15,20 | 32,5 | 43,70 | 88,3 | 72,20 | 138,9 |
| 16,15 | 34,5 | 44,65 | 90,1 | 73,15 | 140,5 |
| 17,10 | 36,4 | 45,60 | 91,9 | 74,10 | 142,1 |
| 18,05 | 38,4 | 46,55 | 93,6 | 75,05 | 143,7 |
| 19,00 | 40,4 | 47,50 | 95,4 | 76,00 | 145,3 |

| | | | | | |
|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| 19,95 | 42,3 | 48,45 | 97,1 | 76,95 | 146,9 |
| 20,90 | 44,2 | 49,40 | 98,9 | 77,90 | 148,5 |
| 21,85 | 46,1 | 50,35 | 100,6 | 78,85 | 150,0 |
| 22,80 | 48,0 | 51,30 | 102,3 | 79,80 | 151,6 |
| 23,75 | 49,8 | 52,25 | 104,0 | 80,75 | 153,2 |
| 24,70 | 51,7 | 53,20 | 105,7 | 81,70 | 154,8 |
| 25,65 | 53,6 | 54,15 | 107,4 | 82,60 | 156,4 |
| 26,60 | 55,5 | 55,10 | 109,2 | 83,60 | 157,9 |
| 27,55 | 57,4 | 56,05 | 110,9 | 84,55 | 159,5 |
| 28,50 | 59,3 | 57,00 | 112,6 | 85,50 | 161,1 |
| 29,45 | 61,1 | 57,95 | 114,3 | 86,45 | 162,6 |
| 30,40 | 63,0 | 58,90 | 115,2 | 87,40 | 164,2 |
| 31,35 | 64,8 | 59,85 | 117,6 | 88,35 | 165,7 |
| 32,30 | 66,7 | 60,80 | 119,2 | 89,30 | 167,3 |
| 33,25 | 68,5 | 61,75 | 120,9 | 90,25 | 168,8 |
| 34,20 | 70,3 | 62,70 | 122,6 | 91,20 | 170,3 |
| 35,15 | 72,2 | 63,65 | 124,2 | 92,15 | 171,9 |
| 36,10 | 74,0 | 64,60 | 125,9 | 93,10 | 173,4 |
| 37,05 | 75,9 | 65,55 | 127,5 | 94,05 | 175,0 |
| 38,00 | 77,7 | 66,50 | 129,2 | 95,00 | 176,5 |

Массовая доля сахара в испытуемом продукте (% в пересчете на СВ)

$$X = \frac{m_1 \cdot V \cdot 100 \cdot 2}{m \cdot 20 \cdot 1000} \cdot \frac{100}{100 - W}, \quad (4)$$

где m_1 - масса сахарозы, мг, найденная по табл. 2; V - вместимость мерной колбы, взятой для приготовления водной вытяжки, см^3 ; 2 - двойное разведение вытяжки при проведении гидролиза сахарозы; m - масса испытуемого продукта, г; 20 - объем испытуемого раствора, взятый для определения сахара, см^3 ; 1000 - коэффициент перевода миллиграммов в граммы; W - массовая доля влаги в исследуемом материале, %.

После сокращения формула (4) приобретает вид

$$X = \frac{m_1 \cdot V \cdot 100}{m \cdot 1000 \cdot 100 - W}, \quad (5)$$

Вычисления производят до $\pm 0,1$ %. За окончательный результат принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,5 %.

Определение массовой доли жира (ГОСТ 5668 - 68). Массовую долю жира определяют методами, изложенными в ГОСТ 5668 - 68 (рис. 2).

Арбитражный метод основан на извлечении жира из предварительно гидролизованной навески изделия растворителем и определении количества жира взвешиванием после удаления растворителя из данного объема раствора.

Бутирометрический метод основан на растворении исследуемой навески изделия в растворе серной кислоты массовой долей 60 % и

отделении слоя жира в молочном бутирометре центрифугированием в присутствии изоамилона, который образует с кислотой изоамилово-серный эфир, уменьшающий величину поверхностного натяжения жировых шариков и способствующий слипанию их в единый жировой слой.

Экстракционно-весовой метод основан на воздействии безводного карбоната натрия (Na_2CO_3) на анализируемый образец.

Рефрактометрический метод основан на извлечении жира из изделия растворителем и определении его содержания по разности коэффициентов преломления растворителя и раствора жира в растворителе.



Рис 2. Методы определения массовой доли жира

Рефрактометрический метод. Коэффициент преломления растворителя при 20°C определяют, нанося 1 - 2 капли на призму рефрактометра. Плотность растворителя определяют пикнометрически.

Измельченную навеску продукта массой $2,00 \pm 0,01$ г помещают в ступку, заливают 4 см^3 растворителя из пипетки, энергично растирают 3 мин. Смесь переносят из ступки на складчатый фильтр. С помощью рефрактометра определяют коэффициент преломления фильтрата.

Определение проводят при $20,0 \pm 0,2^\circ\text{C}$. При любой другой температуре показатель преломления раствора приводят к температуре 20°C .

За результат принимают среднее арифметическое не менее 3 определений.

Массовая доля жира (% в пересчете на СВ)

$$M_{ж}^{св} = \frac{V_p d_{жс} (n_p - n_{ржс})}{m(n_{ржс} - n_{жс})} \cdot 100 \cdot \frac{100}{100 - W}, \quad (6)$$

Где V_p - объем растворителя, взятый для извлечения жира, см^3 ; $d_{жс}$ - относительная плотность жира при 20°C ; m - масса навески вещества, г; $n_p, n_{ржс}$ - коэффициенты преломления растворителя и раствора жира в растворителе; $n_{жс}$ - коэффициент преломления жира; W - массовая доля влаги продукта, %.

Расхождения результатов при параллельных определениях не должны превышать 0,5 %.

При вычислении массовой доли жира пользуются показателями преломления и плотности жиров, приведенными в табл. 4.

Таблица 4

Коэффициент преломления и плотность жиров

| Жир | Коэффициент преломления | Плотность, кг/м ³ |
|-------------------------|-------------------------|------------------------------|
| Масло: | | |
| Кунжутное | 1,4730 | 919 |
| Подсолнечное | 1,4736 | 924 |
| коровье | 1,4605 | 920 |
| арахисовое | 1,4696 | 914 |
| горчичное | 1,4769 | 918 |
| соевое | 1,4756 | 922 |
| кукурузное | 1,4745 | 920 |
| Маргарин | 1,4690 | 928 |
| Жир: | | |
| Кондитерский | 1,4674 | 928 |
| Кулинарный | 1,4724 | 926 |
| Свиной топленый | 1,4712 | 917 |
| Концентраты фосфатидные | 1,4746 | 922 |

Для смеси жиров или неизвестного жира плотность принимают равной 925 кг/мл

Все анализы с органическими растворителями следует проводить в вытяжном шкафу.

Определение содержания токсичных элементов. Содержание в хлебобулочных изделиях токсичных элементов: свинца, кадмия, мышьяка, ртути, меди, цинка - определяют по ГОСТ 26927-86, ГОСТ 26930 - 86, ГОСТ 26934 - 86; микотоксинов и пестицидов - по методам, утвержденным органами Госкомсанэпиднадзора.

Их содержание не должно превышать допустимые уровни, установленные гигиеническими требованиями безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов СанПиН 2.3.2.1078 - 01 п. 1.4.7, 1.4.8.

Определение массовой доли поваренной соли (ГОСТ 5698 - 51). В связи с тем что определение массовой доли поваренной соли проводят только при возникновении разногласий в оценке качества хлебобулочных изделий, методики в данной работе не приводятся, они подробно изложены в ГОСТ 5698 - 51.

Существует 2 стандартных метода определения поваренной соли: аргентометрический и меркурометрический.

Аргентометрический метод основан на титровании хлоридов нитратом серебра в присутствии индикатора хромата калия или хромата аммония.

Меркурометрический метод основан на титровании ртути нитрата в присутствии индикатора дифенилкарбазида.

Определение содержания витамина В] (ГОСТ 29138 - 91), витамина В2

(ГОСТ 29139-91), витамина РР (ГОСТ 29140-91). В витаминизированных хлебобулочных изделиях из пшеничной муки определяют суммарное содержание витаминов в свободной и связанной формах.

Сущность метода определения витамина В₁ (тиамина) заключается в освобождении связанных форм тиамин гидролизом, экстракционной очистке полученного гидролизата от соединений, мешающих флюорометрическому определению, количественном переводе в щелочной среде тиамин в тиохром, экстракции тиохрома и измерении интенсивности флюоресценции тиохрома в сравнении со стандартным раствором с помощью флюорометра.

Метод определения витамина В₂ (рибофлавина) включает освобождение связанных форм рибофлавина гидролизом, экстракционную очистку полученного гидролизата от соединений, мешающих флюорометрическому определению, перевод при облучении в щелочной среде рибофлавина в люмифлавин, извлечение его хлороформом и измерение интенсивности флюоресценции люмифлавина в сравнении со стандартным раствором с помощью флюорометра.

Сущность метода определения содержания витамина РР (никотиновой кислоты) заключается в освобождении связанных форм никотиновой кислоты гидролизом, очистке полученного гидролизата, количественном получении окрашенного производного глутаконового альдегида и колориметрическом определении его массы в сравнении со стандартным раствором.

Результаты оценки физико-химических показателей качества изделий заносят в табл.

Таблица 5

Физико-химические показатели хлебобулочных изделий

| Показатель | Значение показателя по подгруппам* (в числителе приводят результаты исследований; в знаменателе - норму по стандарту) | | | |
|---|--|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Массовая доля влаги мякиша, % | | | | |
| Кислотность мякиша, град | | | | |
| Пористость, % | | | | |
| Массовая доля сахара, % в пересчете на СВ | | | | |
| Массовая доля жира, % в пересчете на СВ и т. д. | | | | |

* Каждой подгруппе студентов выдается номер варианта в интервале от 1 до 10, который устанавливает преподаватель по табл.

Заключение: оценить качество хлебобулочных изделий с указанием отклонений от установленных норм, дать органолептическую оценку качества хлебобулочных изделий в соответствии с нормативной

документацией, указать признаки

Контрольные вопросы:

1. Какие нормативные документы характеризуют качество изделия?
2. Определение каких показателей качества булочных изделий предусмотрено стандартом?
3. Какими дополнительными показателями можно охарактеризовать качество хлебобулочных изделий?
4. Каков порядок отбора проб готовой продукции для анализа на хлебопекарных предприятиях?
5. Какие показатели качества определяют органолептические?
6. С какой целью определяют массовую долю влаги изделия и какими методами?
7. Что понимают под пористостью хлеба какое важное свойство она характеризует?
8. По какому физико-химическому показателю качества хлеба можно судить о правильности ведения

Лабораторная работа № 2

Тема: ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПОНИЖЕННОЙ ВЛАЖНОСТИ

Цель работы: изучить нормативную документацию на хлебобулочные изделия пониженной влажности; освоить методы отбора проб и подготовки образцов к анализу; определить показатели качества, предусмотренные стандартами.

К хлебобулочным изделиям пониженной влажности относятся бараночные изделия, сухари, гренки, хрустящие хлебцы, соломка и хлебные палочки. Последовательность проведения анализа приведена на рис. 1.

Аппаратура и материалы: весы лабораторные квадрантные 4-го класса точности ВЛКТ-500 с наибольшим пределом взвешивания 500 г; электрический шкаф СЭШ-1 или СЭШ-3М; колбы конические вместимостью 150 и 250 см³; термометр стеклянный технический с диапазоном измерения 0 - 50 °С; сито; ковш алюминиевый; баня водяная; шило; щипцы тигельные, титровальная установка.

Реактивы: раствор гидроксида натрия (NaOH) или гидроксида калия (KOH) концентрацией 0,1 моль/дм³; спиртовой раствор фенолфталеина (C₂₀H₁₄O₄) концентрацией 1 мас. %.

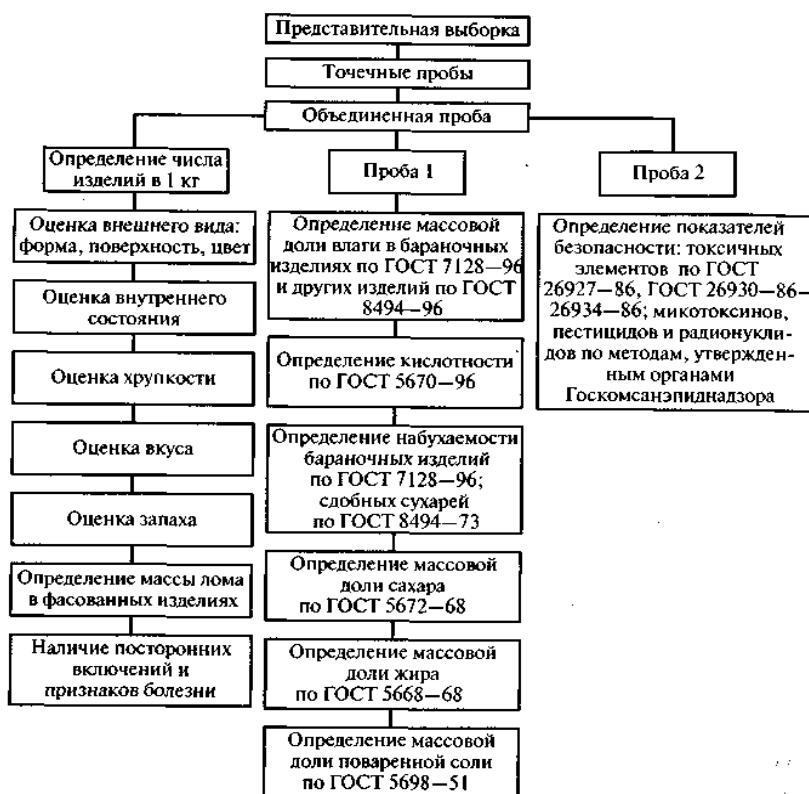


Рис. 3. Контроль качества хлебобулочных изделий пониженной влажности в соответствии с нормативной документацией

Техника определения

Форму изделий, их окраску, состояние поверхности, хрупкость, вкус и запах устанавливают органолептически. При помощи физико-химических

методов определяют массовую долю влаги сахара и жира, кислотность изделий. Для баранок и сушек, кроме того, определяют набухаемость.

Отбор проб и подготовка к анализу бараночных изделий. Для лабораторного анализа берут не менее 3 бубликов, 8 баранок и 12 сушек.

Внутреннее состояние и хрупкость оценивают по разлому не менее 3 шт. изделий. Для определения кислотности и массовой доли влаги берут 2 бублика, 3 баранки или 6 сушек и, измельчая их на терке или ножом, готовят 40 - 50 г крошки.

При определении массовой доли сахара и жира готовят измельченную пробу массой 300 г.

Отбор проб и подготовка к анализу сдобных пшеничных сухарей. Для оценки качества от партии сухарей выделяют предварительную выборку массой не менее 0,5 кг путем выемки изделий из 5 мест партии. Органолептические показатели (внешний вид, цвет, вкус, запах, форма, состояние поверхности, количество лома, горбушек из сухарей уменьшенного размера и хрупкость) и число изделий в 1 кг определяют по объединенной пробе. Для анализа из объединенной пробы выделяют лабораторный образец в количестве 10 - 15 сухарей. Из лабораторного образца отбирают по 2 сухаря для определения хрупкости и набухаемости. Остальные сухари измельчают на терке, в ступке или на механическом измельчителе, получают крошку массой 40 - 50 г. В сухарях с включениями и отделкой пробу измельчают после удаления из нее включений и отделки, кроме сухарей с маком. Измельченную пробу перемешивают и берут из нее навески для определения массовой доли влаги и кислотности.

Определение массовой доли влаги изделий пониженной влажности. Из приготовленной пробы выделяют две навески массой по 5 г в металлические высушенные и тарированные бюксы с крышками. Определение проводят в сушильном электрическом шкафу СЭШ-1 или СЭШ-3М при температуре 130 ± 2 °С в течение 45 мин.

Массовую долю влаги мякиша W (%) вычисляют по формуле :

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m} \cdot 100, \quad (7)$$

где m_1 , m_2 - масса бюксы с навеской до и после высушивания, г, m - масса навески, г.

Окончательным результатом считается среднее арифметическое результатов двух параллельных определений. Допускаемые расхождения между параллельными определениями должны быть не менее 1 %.

Определение кислотности изделий пониженной влажности. Навеску измельченной пробы массой 5 г помещают в сухую коническую колбу вместимостью 250 см³. Из предварительно отмеренных 100 см³ дистиллированной воды температурой 18 - 25 °С в колбу с навеской приливают около 30 см³, перемешивают до получения однородной массы. Затем добавляют остальную воду, снова взбалтывают, следя за тем, чтобы на стенках колбы не осталось прилипших частиц. Смеси дают отстояться в течение 15 мин. Жидкость через сито или марлю сливают в сухую колбу,

отбирают пипеткой по 25 см³ фильтрата в две конические колбы вместимостью по 100 - 150 см³ каждая и титруют раствором гидроксида натрия или калия концентрацией ±0,1 моль/дм³ с 5 каплями спиртового раствора фенолфталеина концентрацией 1 мае. % до получения розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин.

Кислотность К (град) вычисляют по формуле:

$$K_{xl} = \frac{V \cdot V_1 \cdot 100}{10mV_2} K, \quad (8)$$

где V – объем раствора гидроксида калия или натрия концентрацией 0,1 моль/дм³, израсходованный при титровании исследуемого раствора, см³; V₁ – объем дистиллированной воды, взятой для извлечения кислот из исследуемой продукции, см³; 100 – коэффициент пересчета на 100 г навески; 1/10 – коэффициент приведения раствора щелочи концентрацией 0,1 моль/дм³ к концентрации 1 моль/дм³; m – масса навески, г; V₂ – объем исследуемого раствора, взятого для титрования, см³; K – поправочный коэффициент к титру раствора.

Расхождения между параллельными титрованиями должны быть не более 0,4 град. Конечный результат определения кислотности выражается как среднее арифметическое двух определений.

Результат анализа записывают с точностью до 0,5 град, причем доли до 0,25 град включительно отбрасывают, доли свыше 0,25 и до 0,75 град включительно приравнивают к 0,5 град; доли свыше 0,75 град приравнивают к 1,0 град.

Определение набухаемости бараночных изделий. Из лабораторного образца выделяют 3 баранки, 4 сушки и из каждой вырезают с помощью специального стакана, а при отсутствии его ножом или пилкой два кусочка длиной 2 см.

Испытание способности изделия к набухаемости (намоканию) проводят в алюминиевом ковше, который состоит из чашки диаметром 90 мм и высотой 30 мм, крышки и съемной ручки с двумя крючками-зажимами по длине. В чашке и крышке сделан ряд отверстий диаметром 2 мм, расстояние между отверстиями 5 - 6 мм. Дно чашки и крышка имеют незначительную выпуклость, обращенную наружу.

Лабораторную пробу изделий в виде кусочков помещают в чашку, взвешенную с точностью до ±0,1 г; затем чашку закрывают крышкой, укрепляют на ручке и погружают на водяную баню, предварительно нагретую до 60 °С, точно на 5 мин, подвешивая чашку на бортик бани за верхний крючок. Чашка должна находиться на водяной бане на расстоянии не менее 1 см от дна и быть, полностью покрыта водой.

По истечении 5 мин чашку вынимают из воды, укрепляют над поверхностью воды на бортике и выдерживают 2 мин, затем чашку слегка встряхивают для удаления оставшейся воды, снимают ручку и крышку, вытирают снаружи и вторично взвешивают.

Коэффициент набухаемости определяется по формуле:

$$K_n = m_1 / m, \quad (9)$$

где - m , m_1 - масса лабораторной пробы баранок или сушек до и после набухания (без массы чашки), г.

При этом доли до 0,25 включительно отбрасывают, от 0,25 до 0,75 приравнивают к 0,5, а свыше 0,75 – к единице.

Коэффициент набухаемости бараночных изделий должен соответствовать требованиям, указанным в табл.

Коэффициент набухаемости бараночных изделий

Таблица 6

| Изделия | Коэффициент набухаемости, не менее |
|-------------------------|------------------------------------|
| Баранки | 2,5 |
| Сушки ванильные | 2,7 |
| Сушки (кроме ванильных) | 3,0 |

Определение набухаемости сухарных изделий. Два сухаря слегка накалывают длинным шилом или спицей с торцевой стороны на глубину, обеспечивающую удержание сухарей в воде в вертикальном положении, или придерживают тигельными щипцами. Оба сухаря опускают в стакан с водой температурой 60 °С одновременно («Детские», «Школьные» и «Дорожные» на 2 мин, остальные на 1 мин). Сухари, не имеющие на ощупь уплотненных участков, за исключением участков возле накола или места, зажатого тигельными щипцами, считаются набухшими.

Определение массовой доли сахара и жира. Анализ проводят по ГОСТ 5672 - 68 и ГОСТ 5668 - 68 (методики, аппаратура, материалы и реактивы описаны в работе 1).

Результаты органолептической оценки и данные определения физико-химических показателей качества хлебобулочных изделий пониженной влажности заносят в табл.

Таблица 7

Органолептические и физико-химические показатели качества хлебобулочных изделий пониженной влажности

| Показатели | Характеристика и нормы по подгруппам* (в числителе приводят результаты исследований, в знаменателе - норму по стандарту) | | | |
|----------------------|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Органолептические | | | | |
| Внешний вид: | | | | |
| форма | | | | |
| поверхность | | | | |
| цвет | | | | |
| Внутреннее состояние | | | | |
| Хрупкость | | | | |
| Вкус | | | | |

| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| Запах | | | | |
| Физико-химические | | | | |
| Массовая доля влаги, % | | | | |
| Кислотность, град | | | | |
| Массовая доля сахара, % в пересчете на СВ | | | | |
| Коэффициент набухаемости (для бараночных изделий) | | | | |
| Набухаемость (для сухарных изделий) | | | | |

Заключение: оценить качество хлебобулочных изделий пониженной влажности.

Контрольные вопросы:

1. Какие изделия относятся к группе хлебобулочных изделий пониженной влажности?
2. Какая существует нормативная документация для характеристики сухарных и бараночных изделий?
3. Определение каких показателей качества бараночных и сухарных изделий предусмотрено нормативными документами?
4. Что такое коэффициент набухаемости и как его определяют?

Лабораторная работа № 3

Тема: СПОСОБЫ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПШЕНИЧНОГО ФОРМОВОГО ХЛЕБА

Вариант 1. Безопарный способ приготовления теста

Цель работы: оценить роль технологических факторов в формировании качества полуфабрикатов и готовых изделий; органолептической и физико-химической оценки полуфабрикатов хлебопекарного производства; сравнить результаты определений с характеристиками, приведенными в технологических инструкциях.

Аппаратура и материалы: весы лабораторные квадрантные 4-го класса точности ВЛКТ-500 с наибольшим пределом взвешивания до 500 г; стакан химический вместимостью 200 см³; термометр стеклянный жидкостный с диапазоном измерения 0 - 50 °С; пластина стеклянная размером 50 x 150 мм; гладкая лопаточка; чашка пластмассовая, сушильный электрический шкаф СЭШ-3М; бюксы металлические; прибор ПИВИ-1; эксикатор; хлебные формы, листы, чашки для замеса теста

Перед началом работы необходимо рассчитать требуемое количество сырья (муки, воды, соли и дрожжей), определить влажность муки, рассчитать температуру воды для замеса теста, подготовить емкость для брожения теста, форму для расстойки и выпечки хлеба. Помимо этого, необходимо подготовить термостаты с температурой 28 - 30° С и увлажнением воздуха для брожения теста и с температурой 30 - 35° С и W=70 - 80% - для его расстойки, лабораторную электропечь температурой 230 - 240° С.

Безопарное тесто готовят по следующей рецептуре:

| Сырье | Соотношение частей (по массе) |
|--|----------------------------------|
| Мука | 100 |
| Дрожжи прессованные подъемной силой по ГОСТу 60-75 мин | 2,5 |
| Соль | 1,5 |
| Вода | по расчету |

На одну выпечку в лабораторных условиях берут 500 г муки. Остальное количество сырья рассчитывают исходя из рецептуры. Количество вносимой при замесе теста воды рассчитывают по формуле:

$$G_B = G_C \frac{W_T - W_C}{100 - W_T}, \quad (10)$$

где: G_B - количество воды в тесте, мл;

G_C - суммарная масса сырья, идущего на приготовление теста (без воды), г;

W_T - влажность теста, %;

W_C - средневзвешенная влажность сырья, %;

$$W_c = \frac{G_M W_M + G_{Cl} W_{Cl} + G_D W_D}{G_C}, \quad (11)$$

где: G_M, G_{Cl}, G_D - количество муки, соли, дрожжей, идущих на приготовление теста, г;

W_M, W_{Cl}, W_D - влажность муки, соли, дрожжей, %.

Тесто, из муки высшего сорта замешивают влажностью 43,5%, из муки I сорта - 44,5% и II-45,5%.

Температура воды для замеса опары (C°)

$$t_{on}^{op} = t_{on} + \frac{C_M m_M^{on} (t_{on} - t_M)}{C_B m_B^{on}} + K, \quad (12)$$

где, t_{on} - заданная температура опары, $^\circ C$ ($t_{on} = 30^\circ C$); C_M, C_B - соответственно удельная теплоемкость муки и воды, $кДж/(кг \cdot K)$ [$C_M = 1,257 кДж/(кг \cdot K)$; $C_B = 4,19 кДж/(кг \cdot K)$]; m_M^{on} - масса муки, дозируемой в опару, г; K - поправочный коэффициент (летом принимают равным 0-1, весной и осенью 2, зимой 3)

Температуру воды для замеса теста рассчитывают по формуле:

$$t_e^T = t_T + \frac{C_M m_M^T (t_T - t_M)}{C_B m_B^T} + \frac{C_{on} m_{on} (t_T - t_{on})}{C_B m_B^{on}} + K \quad (13)$$

где: t_T - заданная температура теста, $^\circ C$; ($32^\circ C$)

m_M^T, m_B^T - масса муки и воды, дозируемых в тесто, г;

c_{on} - удельная теплоемкость опары, $кДж/(кг \cdot K)$

Условия замеса и брожения теста такие же, как и при проведении пробной лабораторной выпечки для оценки качества муки. Брожение теста длится 150 мин с двумя обминками через каждые 60 мин после начала брожения. Через 150 мин брожения тесто взвешивают, затем делят на два куса массой 400 и 200 г, которым придают круглую форму. Кусок массой 400 г, предназначенный для выпечки формового хлеба, сразу же после формовки помещают в предварительно смазанную форму. Второй кусок - массой 200 г, предназначенный для выпечки подового хлеба, укладывают на предварительно смазанный железный лист.

Форму и круглый лист помещают для расстойки в термостат, в котором поддерживают температуру $35^\circ C$ и относительную влажность воздуха 75 - 80%. Конец расстойки определяют органолептически. Выпечку хлеба проводят в лабораторной электропечи при температуре $220 - 230^\circ C$ с увлажнением пекарной камеры. Подовый образец выпекают 20 мин, формовой - 25 мин.

По окончании выпечки верхнюю корку хлеба смазывают водой и хлеб взвешивают. Качество хлеба оценивают после его остывания: определяют массу и объем формового хлеба, удельный объем, отношение высоты (H) к диаметру (D) подового образца, производят органолептическую оценку: внешний вид, характер корки, цвет корки, состояние пористости, характер мякиша, цвет мякиша, вкус хлеб.

Вариант 2. Опарный способ приготовления теста

Сначала необходимо провести всю подготовительную часть работы (см. вариант I): рассчитать требуемое количество сырья, определить влажность муки и т. д.

Приготовление теста опарным способом состоит из двух стадий: I - приготовление опары, II - приготовление теста.

Тесто опарным способом готовят различными вариантами. В этой работе приведено описание двух вариантов опарного способа приготовления теста.

Вариант 1 Опару и тесто из пшеничной муки I .сорта готовят по рецептуре, приведенной в табл.

Таблица 8

| Сырье | Соотношение по массе, % | | |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|------------|
| | В опаре | В тесте | Всего |
| Мука | 50,0 | 50,0 | 100 |
| Дрожжи прессованные подъемной силой по ГОСТу 60-75 мин | 1,0 | - | 1,0 |
| Соль | - | 1,5 | 1,5 |
| Вода | 70% от общего количества по расчету | 30% от общего количества по расчету | По расчету |

На одну выпечку берут, как и при безопарном способе тестоведения, 500 г , муки. Общее количество воды, необходимое для замеса теста, подсчитывают по формуле (10).

Температуру воды для замеса опары рассчитывают по формуле (12),

Приготовление опары. Отмеривают заранее рассчитанное количество воды такой температуры, чтобы температура опары была 28 - 30° С. В этой воде предварительно размешивают прессованные дрожжи.

250 г муки, воду и размешенные в воде дрожжи вручную при помощи шпателя или на лабораторной тестомесильной машине в сосуде для приготовления теста замешивают до получения однородной массы. Сосуд помещают в термостат с температурой 30° С увлажнением в нем воздуха. Если термостат без увлажнения, то во избежание заветривания опары сосуд с ней неплотно закрывают. Брожение опары длится 180 - 210 мин.

Приготовление теста, расстойка и выпечка хлеба. К готовой опаре приливают воду, количество которой должно быть заранее рассчитано, с растворенной в ней солью. Вода должна иметь температуру, обеспечивающую температуру теста 30 - 32° С. Добавляют муку и вручную или на лабораторной тестомесильной машине замешивают тесто.

Замешенное тесто помещают в сосуд для брожения, который ставят в термостат с температурой 30-32° С и увлажнением воздуха. Если термостат без увлажнения воздуха, то сосуд с тестом неплотно прикрывают крышкой. Общая продолжительность брожения теста 90 мин. Через 60 мин после начала брожения производят обминку теста.

Разделку, расстойку и выпечку хлеба ведут так же, как и при безопасном способе тестоведения.

Влажность полуфабриката должна быть 65%. Температуру воды для замеса жидкого полуфабриката рассчитывают по формуле (10). Начальная температура его должна быть 27-30° С.

Приготовление жидкой опары. Отмеривают заранее рассчитанное количество воды нужной температуры. В этой воде предварительно размешивают прессованные дрожжи. Муку, воду и разведенные в воде дрожжи замешивают в сосуде для брожения при помощи лабораторной мешалки или лабораторной тестомесильной машины, или вручную. Сосуд помещают в термостат с температурой 30-31° С. Брожение жидкого полуфабриката длится 210 мин. В конце брожения определяют кислотность жидкого полуфабриката. Она должна быть 4,5-5°.

Приготовление теста, расстойка его и выпечка хлеба. К готовой жидкой закваске добавляют воду, количество которой должно быть заранее рассчитано (с учетом того, что $WT=44,5\%$), с растворенной в ней солью. Вода должна иметь температуру, обеспечивающую температуру теста 27-31° С. Добавляют муку и подвергают тесто интенсивной механической обработке с учетом качества муки. Если замес осуществляют на лабораторной тестомесильной машине ЭЛМ, то скорость замеса должна быть максимальная, продолжительность его 15-30 мин. Замешенное тесто помещают в сосуд для брожения, который ставят в термостат при температуре 30-31° С с увлажнением воздуха. Тесто бродит 15-30 мин, после чего его разделяют. В конце брожения определяют кислотность теста. Она должна быть 4°. Разделку, расстойку, выпечку и оценку качества хлеба производят так же, как это описано выше. При приготовлении опары и теста следят за ходом технологического процесса, определяют их свойства, наблюдают за ходом расстойки, а по окончании выпечки и после остывания определяют и сравнивают качество полученных образцов хлеба. По окончании работ делают заключение о влиянии способа приготовления теста на ход технологического процесса и качество хлеба.

Определение качества опары и теста

Производят органолептическую оценку состояния полуфабрикатов (закваски, опары, теста), измеряют такие важные их показатели, как начальная и конечная температура, конечная титруемая кислотность и влажность. Необходимо также определять качество прессованных дрожжей по скорости подъема теста.

Отбор пробы полуфабрикатов (закваски, опары, теста)

При отборе проб верхний слой густого полуфабриката снимают, пробу - 15-20 г - берут шпателем на глубине 8-10 см из разных мест и помещают в небольшую, специально для этого приготовленную посуду. Пробу жидкого полуфабриката отбирают из середины сосуда при помощи специального пробника для отбора пробы жидкостей.

Органолептическая оценка полуфабриката

Для оценки полуфабриката по органолептическим признакам осматривают всю его массу. Качество жидкого полуфабриката, опары и теста органолептически оценивают по следующим показателям

- состояние поверхности (выпуклая, плоская, осевшая, заветренная, в мелкой сеточке и т. д.);
 - степень подъема и разрыхленности; консистенция (слабая, крепкая, нормальная) и промес;
 - степень «сухости» (влажные, сухие, мажущиеся, липкие, слизистые);
- вкус, цвет, запах. О готовности густой опары судят по опаданию ее поверхности. При нормальном брожении тесто будет иметь выпуклую поверхность, при ненормальном - плоскую.

Осязаемая, видимая на глаз (в виде мельчайших капелек) влажность опары или теста свидетельствует об их дефектности.

При нормально протекающем брожении тесто должно быть хорошо разрыхлено и иметь сетчатую структуру (наблюдается при раздвигании его руками), запах теста сильно спиртовой.

Определение влажности

Влажность полуфабрикатов определяют тотчас же после замеса. Обычно ее вычисляют по разнице в массе материала до и после его высушивания. В зависимости от наличия сушильной аппаратуры применяют следующие методы высушивания: в сушильном шкафу при температуре 105°C до постоянной массы, в сушильном шкафу при температуре 155°C в течение 15 мин.

На большинстве хлебопекарных предприятий принят ускоренный метод высушивания полуфабрикатов на приборе ВНИИХП-ВЧ.

Определение влажности теста прибором ВНИИХП-ВЧ

Описание прибора.

Прибор изготавливается прямоугольной и круглой формы (рис. 4). Он состоит из двух массивных металлических плит (из сплавов алюминия, чугуна или стали), скрепленных между собой шарнирами, с приспособлением для установки их на некотором расстоянии одна от другой. С наружной стороны плит закреплены плоские электронагреватели, имеющие два диапазона подогрева. Нагревательные блоки помещены в металлические кожухи с асбестовой прокладкой.

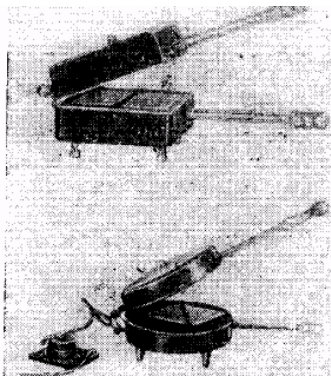


Рис.1. Прибор ВНИИХП-ВЧ для определения влажности

Нагревательная плита, электронагреватель и кожух скреплены стержнем с нарезками для гаек. Кожух нижнего блока снабжен ножками, на которые опирается весь прибор.

Для измерения температуры греющих поверхностей в верхнем и нижнем блоке сделаны специальные цилиндрические гнезда глубиной около 9 см для установки обычных термометров (химических). Выступающую из плиты часть термометра помещают в металлическую трубку с навинчивающейся на нее ручкой из теплоизолирующего материала.

В трубке сделана прорезь, открывающая шкалу термометра.

Подготовка прибора к определению влажности. Перед началом работы при помощи специального приспособления регулируют расстояние между нагревательными поверхностями: оно не должно превышать 2 мм. Необходимо следить за тем, чтобы расстояние между нагревательными плитами было постоянным (за исключением первой минуты обезвоживания, когда пары воды бурно выделяются и могут приподнимать верхний блок).

При перемещении прибора нельзя пользоваться футлярами для термометров как ручками.

При закладке пакетиков с анализируемым материалом верхний блок прибора следует поднимать не выше чем под углом 45° .

Прибор, как и все электроаппараты, нужно заземлить. Для этого на его корпусе имеется специальная клемма.

Методика определения влажности теста. При работе на приборе ВНИИХП-ВЧ объект исследования - тесто - обезвоживают в предварительно заготовленных и просушенных в том же приборе бумажных пакетах. Для изготовления этих пакетов используют бумагу типа ротаторной или газетной.

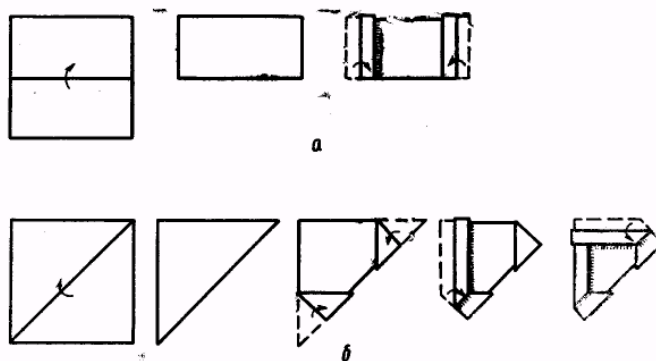


Рис. 5. Схема приготовления пакетиков для прибора ВНИИХП-ВЧ.

Если применяют прибор прямоугольной формы, то предварительно заготавливают листы бумаги размером 20x14 см., складывают их пополам, затем края пакетика загибают примерно на 1,5 см, (см. рис. 5а).

При работе на приборе круглой формы берут квадратные листы со стороной длиной 16 см. и сгибают их пополам в виде треугольника, загибая края также примерно на 1,5 см.

Два таких пакетика легко умещаются в приборе. Параллельно проводят два определения.

Приготовленные пакетики предварительно сушат в приборе при температуре, установленной для высушивания теста, в течение 3 мин и затем помещают в эксикатор.

После высушивания и охлаждения пакетики взвешивают и хранят в эксикаторе.

Все взвешивания производят на технических весах с точностью до 0,01 г.

Хранить бумажные пакеты рекомендуется не более 2 ч. При этом необходимо следить за тем, чтобы эксикатор был заряжен сухим хлористым кальцием.

В предварительно просушенный и взвешенный пакетик берут навеску - около 5 г из материала влажностью выше 20% и около 4 г из материала с низкой влажностью, распределяя ее по возможности равномерно по всей площади пакетика. Если слой высушиваемого материала тоньше 2 мм, расстояние между пластинами следует уменьшить.

В прибор, доведенный до температуры, установленной для высушивания данного материала, помещают пакетики с навеской и производят обезвоживание в течение срока, который определяется содержанием влаги в материале и его свойствами. Высушенный материал переносят в эксикатор для охлаждения на 1-2 мин, затем взвешивают и вычисляют влажность по формуле:

$$W_T = \frac{(H - C) \cdot 100}{H - B} \quad (14)$$

где W_T - влажность материала, %;

H - навеска с бумажным пакетом до высушивания, г;

C - масса материала с бумажным пакетом после высушивания, г;

B - масса высушенного бумажного пакета, г.

Результаты всех взвешиваний можно записывать простым карандашом на бумажных пакетах с последующим перенесением записей в тетрадь.

Густые пшеничные полуфабрикаты иногда сушат без пакетов на тарированной пластинке из алюминиевой фольги. Массу этой пластинки можно подогнать к целым граммам (срезыванием ножницами кусочков фольги). Взятую на пластинке навеску полуфабриката в виде комочка помещают вместе с ней в прибор. Под тяжестью верхней плиты комочек превращается в тонкую лепешку и высушивается в течение того же срока, что и в пакетиках.

Определение титруемой кислотности опары и теста

Титруемая кислотность - важный показатель, характеризующий качество полуфабриката. По нарастанию титруемой кислотности можно судить о том, как протекал процесс в данной фазе (в отношении температурных условий и продолжительности), что важно для установления готовности теста (или опары). По величине титруемой кислотности готового теста можно с большим или меньшим приближением судить и о кислотности хлеба из данного теста.

Методика определения титруемой кислотности состоит в следующем.

Отвешивают на технических весах на алюминиевой пластинке или в чашке 5 г полуфабриката. Навеску переносят в фарфоровую ступку и растирают с 50 мл дистиллированной воды. Прибавляют 3-5 капель 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина. Полученную болтушку титруют 0,1 н. раствором едкого натра до появления розового окрашивания, не исчезающего в течение минуты.

Расчет кислотности ведут по формуле:

$$X_T = 2 \cdot aK \quad (15)$$

где X_T - кислотность, град;

a - количество миллилитров раствора NaOH, пошедшее на титрование; K - поправочный коэффициент к титру щелочи.

Определение подъемной «силы» опары методом «всплывания шарика»

Под подъемной «силой» полуфабриката понимают промежуток времени (в минутах) с момента опускания в воду шарика теста, замешенного из определенного количества полуфабриката (опары, притвора, жидких дрожжей и т. д.) и муки, до момента всплывания его на поверхность воды. Тесто замешивают по приводимой в таблице и рецептуре (в г).

Таблица 9

| Составные части теста | Густая опара | Жидкая опара |
|-----------------------|--------------|--------------|
| Полуфабрикат | 16 | 12 |
| Мука | 4 | 8-9 |

Замешенное тесто взвешивают и делят на две равные по массе части. Кусочки теста формируют в шарики, которые одновременно опускают в стакан емкостью 200 - 250 мл, наполненный водой температурой 32° С. Стакан с водой и погруженными в нее шариками теста помещают в термостат с температурой 32° С.

Замес теста. Сырье, включая воду, дозируют по массе. Дрожжи и соль взвешивают на технических весах с точностью до $\pm 0,1$ г. Тесто замешивают. Перед замесом теста отмеривают необходимый объем воды. В части этой воды расчетной температуры предварительно растворяют соль; прессованные дрожжи разводят в воде температурой 32-34° С. В дежу вносят дрожжевую суспензию, муку, раствор соли и всю оставшуюся воду. Замес ведут до получения теста однородной консистенции.

Брожение теста. После замеса тесто взвешивают, измеряют температуру, кислотность и помещают в сосуд для брожения, который устанавливают в термостат. В нем в течение всего времени брожения теста поддерживают температуру 32° С и относительную влажность воздуха 80—85 %. Общая продолжительность брожения 170 мин (для пшеничной сортовой) и 210 мин (для обойной). Через 60 и 120 мин после начала брожения тесто из сортовой муки обминают, из обойной муки тесто обминают через 120 мин.

Разделка и расстойка теста. После брожения измеряют температуру и кислотность теста, взвешивают его и делят на три равных по массе куска. Куски теста разделяют вручную на столе. Каждый кусок хорошо проминают для удаления пузырьков диоксида углерода и получения однородной консистенции,

а затем закатывают. Двум кускам придают продолговатую форму, одному – форму шарика.

Первые два куска помещают в смазанные растительным маслом железные формы, шарообразный кусок – на железный лист. Формы и лист ставят в термостат при 35-40 °С и относительной влажности воздуха 80-85 %. Конец расстойки определяют органолептически – по состоянию и виду тестовых заготовок, не допуская их опадания. После расстойки их сажают в печь.

Выпечка. Тестовые заготовки выпекают при температуре 220-230 °С (для сортовой муки) и 200-210 °С (для обойной). Для увлажнения пекарной камеры ставят сосуд с водой. После выпечки верхнюю корку хлеба сбрызгивают водой и взвешивают.

Оценка качества хлеба по физико-химическим показателям.

Качество хлеба определяют не раньше чем через 4 ч после выпечки и не позже чем через 24 часа. При этом оценивают массу, объем формовых проб, формоустойчивость подового хлеба; определяют объемный выход хлеба из 100 г муки и его удельный объем; отмечают симметричность формы, цвет и состояние корок, эластичность и пористость мякиша, вкус и аромат хлеба, наличие хруста при разжевывании, непромес.

Определение массы хлеба. Каждую пробу взвешивают после выпечки и перед анализом.

Определения объемного выхода хлеба. Объемный выход хлеба (см³) из 100 г муки, приведенной к массовой доле влаги 14,5 %,

$$B_{xl} = V_{xl} \frac{100}{m_m}, \quad (16)$$

где V_{xl} - объем хлеба, лучшего по совокупности признаков, см³, m_m - масса муки влажностью 14,5 %, пошедшей на выпечку одного хлеба, г: 374 для сортовой муки, 500 для обойной муки.

Определения удельного объема хлеба. Удельный объем хлеба определяют делением объема хлеба V_{xl} (см³) на его массу (100).

Определение формоустойчивости подового хлеба. Формоустойчивость характеризуется отношением высоты (Н) подового хлеба к его диаметру (D), которые определяют мерной линейкой с миллиметровыми делениями и выражают в миллиметрах. Формоустойчивость подового хлеба рассчитывают по отношению Н/D

Объемный выход хлеба из 100 г муки и формоустойчивость приведены в таблице 10

Органолептическая оценка хлеба. Во внешнем виде хлеба отмечают симметричность и правильность формы. При наличии отклонений от нормы указывают, в чем оно заключается.

**Характеристика силы пшеничной муки
по показателям пробной лабораторной выпечки Таблица 10**

| Показатель | Категория силы | Значение показателя для пшеничной муки сорта | | |
|---|----------------|--|------------|------------|
| | | высшего | первого | второго |
| Объемный выход хлеба из 100 г муки влажностью 14,5% см ³ | сильная | Более 450 | Боле 400 | Более 350 |
| | средняя | 400-500 | 350-400 | 300-350 |
| | слабая | Менее 400 | Менее 350 | Менее 300 |
| Формоустойчивость подошвого хлеба (H:D) | сильная | Более 0,45 | Более 0,45 | Более 0,40 |
| | средняя | 0,35-0,45 | 0,35-0,45 | 0,30-0,40 |
| | слабая | Менее 0,35 | Менее 0,35 | Менее 0,30 |

Цвет корок можно характеризовать как бледный, золотисто-желтый, светло-коричневый, коричневый и темно-коричневый.

Состояние корки характеризуется ее поверхностью- гладкой, неровной (бугристой или со вздутиями), с трещинами или с подрывами.

Цвет мякиша может быть белым, серым или темным. Отмечают также равномерность его окраски.

Эластичность мякиша определяют, легко надавливая на него пальцами. При отсутствии остаточной деформации эластичность хорошая, при наличии незначительной остаточной деформации- средняя, при сминаемости мякиша и значительной остаточной деформации- плохая. В случае обнаружения остаточной деформации определяется также липкость мякиша.

Пористость хлеба характеризуется следующим образом: по крупности пор – мелкие, средние, крупные; по равномерности распределения пор – равномерная, неравномерная; по толщине стенок пор- тонкостенная, толстостенная.

Вкус и хруст определяют при дегустации хлеба. все результаты наблюдений и измерений вносят в протокол (таблица 11)

Таблица 11

Протокол пробной лабораторной выпечки

| Сырьё, полуфабрикаты и показатели процесса | Результаты эксперимента по подгруппам | | | |
|--|---------------------------------------|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| <i>1. Приготовление теста</i> | | | | |
| Масса муки, г | | | | |
| Массовая доля влаги в муке, % | | | | |
| Температура муки, °C | | | | |
| Масса воды, г | | | | |
| Температура воды, °C | | | | |
| Масса прессованных дрожжей, г | | | | |
| Масса соли, г | | | | |
| Характеристика теста после замеса | | | | |

| | |
|--|--|
| Температура воздуха в термостате, °C | |
| Относительная влажность воздуха в термостате, % | |
| Время начала брожения, ч-мин | |
| Время первой обминки, ч-мин | |
| Время второй обминки, ч-мин | |
| Время окончания брожения, ч-мин | |
| Продолжительность брожения, мин | |
| Температура, °C : начальная конечная | |
| Кислотность, град: начальная конечная | |
| Массовая доля влаги в тесте, % | |
| Масса теста, г: до брожения после брожения | |
| Выход теста из 100 г муки, г | |
| <i>II. Разделка, расстойка и выпечка</i> | |
| Характеристика теста перед разделкой | |
| Время начала разделки, ч-мин | |
| Время окончания разделки, ч-мин | |
| Продолжительность разделки, мин | |
| Масса тестовых заготовок, г: формового (образец 1) формового (образец 2) подового | |
| Температура воздуха в расстойном шкафу, °C | |
| Относительная влажность воздуха в расстойном шкафу, % | |
| Время начала расстойки, ч-мин | |
| Время окончания расстойки, ч-мин | |
| Продолжительность расстойки, ч-мин | |
| Температура выпечки, °C начальная конечная | |
| Время начала выпечки, ч-мин | |
| Время окончания выпечки, ч-мин | |
| Продолжительность выпечки хлеба, ч-мин: формового подового | |
| Масса горячего хлеба, г: формового (образец 1) | |

| | |
|--|--|
| формового (образец 2) подового | |
| <i>III. Оценка качества хлеба</i> | |
| Масса хлеба, г, через _____ ч после выпечки: формового (образец 1) формового (образец 2) подового | |
| Объем хлеба, $см^3$: формового (образец 1) формового (образец 2) | |
| Удельный объем хлеба, $см^3 / 100г$: формового (образец 1) формового (образец 2) | |
| Объемный выход хлеба ($см^3$) из 100 г муки влажностью 14,5 % | |
| Формоустойчивость ($H:D$) подового хлеба | |
| Внешний вид | |
| Цвет и состояние корки Поверхность корки | |
| Цвет мякиша | |
| Эластичность мякиша | |
| Пористость: по крупности по равномерности по толщине стенок пор | |
| Вкус | |
| Хруст | |
| Запах | |

Заключение:

Контрольные вопросы:

1. Какие операции выполняются при разделке теста?
2. С какой целью осуществляют округление кусков теста?
3. В чем заключается назначение предварительной расстойки тестовых заготовок? Для каких изделий ее проводят?
4. С какой целью проводят окончательную расстойку тестовых заготовок? В каких условиях она производится?
5. Какие изменения происходят с тестовой заготовкой в процессе выпечки?
6. Какие процессы, протекающие при выпечке, приводят к образованию мякиша?
7. Какова роль микробиологических и биохимических процессов при превращении тестовой заготовки в хлеб?
8. Каким способом осуществляется расчет выхода хлеба?

Лабораторная работа №4

Тема: «Булочки любительские из дрожжевого сдобного теста»

Приготовить: Тесто опарным способом и выпечь из него различного вида булочек.

Определить:

1. Соотношение между весом жидкости и муки в тесте в %
2. Температура воды при замешивании
3. Продолжительность брожение опары и теста
4. Массу тестовых заготовок на изделие
5. Массу разделанных изделий
6. Продолжительность выпечки изделий
7. Температуру выпечки
8. Выход булочных изделий
9. Потери при выпечке упек в %

Составить: Технологическую схему приготовления сдобного теста, безопасным способом.

Инструменты, инвентарь и посуда: ножи с обычными и дисковыми лезвиями, фигурные ножи, скалки, кисточки, щетки, отсадочные мешочки.

Цель работы: Изучив технологию приготовления сдобного дрожжевого теста. Рассчитать рецептуру на булочку «Любительской» и на «Московской», получив сырье, приготовить тесто опарным способом, сформовать, изучить их форму, формовку, расстойку, выпечку. Требования качества полуфабрикатов и готовых изделий, рассчитать упек. Изучить причины «брака» и их исправления.

Ниже приводятся рецептуры на Любительские изделия из пшеничной муки высшего сорта (рожки, булочки ванильные, с маком, тмином, майские, розанчики и др. другие разновидности любительских изделий) и на булочку Московской из муки высшего сорта

Таблица 12

| Наименование сырья | Расход сырья на 100 кг муки, кг на Любительские изделия | Расход сырья на 100 кг муки, кг на булочку Московской |
|-------------------------|---|---|
| Мука пшеничная в/с, кг | 100 | 100 |
| Соль, кг | 1,4 | 2,0 |
| Дрожжи прессованные, кг | 2,0 | 2,5 |
| Сахар, кг | 17,0 | 1,0 |
| Маргарин, кг | 13,0 | - |
| Яйцо, шт/кг | 220/8,8 | - |
| Ванилин, г | 0,07 | - |
| Итого | 142,27 | 105,5 |

Физико-химические показатели булочек

Таблица 13

| Наименование показателей | Нормы | Нормы |
|--|-------|-------|
| Влажность мякиша не более, % | 34,0 | 44,5 |
| Кислотность мякиша не более, град | 2,5 | 2,5 |
| Содержание в пересчете на сухое вещество не менее, % | 14,5 | |
| Сахара | 9,0 | |
| Жиры | | |

Приготовление теста на густой опаре.

Этот способ приготовления теста включает две стадии: опара и теста. Опару готовят влажностью 41-45% из 45-55 % муки от общего количества, предназначенного для приготовления теста, дрожжевой суспензии и воды. Начальная температура брожения опары – 25-29⁰С, продолжительность брожения густой опары – 180-270 мин. Конечная кислотность опары в зависимости от сорта используемой муки составляет : при применении муки в/с-2,5-3,5 град, первого сорта- 3,0-4,0 град, второго – 4,0-5,0 град, обойной – 8-9 град.

Тесто замешивают из всего количества опары с внесением остального количества муки (55-45%), солевого раствора и воды, а также всего дополнительного сырья, предусмотренного рецептурой. Влажность теста должна быть не более влажности готового изделия (в соответствии ГОСТ)+ (0,5-1,0 %). Начальная температура теста – 27-33⁰С, продолжительность брожения теста 60-90 мин, конечная кислотность – не более кислотности готового изделия (в соответствии с ГОСТ)+0,5 град.

Разделка теста для сдобных изделий.

Разделка теста для большинства сдобных изделий осуществляется вручную, которая включает следующие операции: деление теста на порции, отрезание куска теста, изготовление жгута, отлежка жгута, деление теста на куски заданной массы, взвешивание кусков теста, отлежка кусков теста, формование тестовых заготовок. Формование тестовых заготовок включает операции округления, предварительной расстойки и окончательного формование.

Процесс ручной разделки начинается с деления теста, которое производят следующим образом. Отдельными порциями готовое тесто выгружают из чашки на стол, посыпанный мукой. На столе скребком или ножом отрезают длинный и ровный по толщине кусок теста, который закатывают в жгут. Для этого отрезанный кусок расплющивают, а затем, начиная с правого конца, одной рукой загибают край куска на себя, в то же время ладонью другой руки загнутый край придавливают.

Готовый жгут слегка посыпают мукой и укладывают слева от весов. Затем, начиная с правого конца жгута, отрывают равные по массе куски теста. Для этого, придерживая жгут одной рукой, другой захватывают край

жгута необходимой длины. Слева, вращая руки в разные стороны и сводя большой и указательный пальцы правой руки один к другому, отрывают кусок и взвешивают

После деления куску теста необходимо придать соответствующую форму. Для этого проводят округление. Округление кусков теста при ручной разделке включает следующие операции: расплющивание куска теста при помощи удара его о стол, затем постепенное загибание краев куска на середину с последующей после каждого загиба проминкой. Делается примерно 4 загиба, и кусок переворачивают и закатывают. Одновременно закатывают два куска – каждой рукой по куску.

После округления тестовые заготовки должны пройти операцию предварительной расстойки. Для этого куски теста на 3-8 мин. оставляют в покое на столе, прикрыв пленкой или тканью для предотвращения заветривания.

Окончательное формование производят для придания куску теста формы, соответствующей данному виду сдобных изделий. Это операция наиболее трудоемкая и требует соответствующих навыков.

Для отдельных видов сдобных изделий после окончательной расстойки или после выпечки предусматривается дополнительная операция – отделка поверхности тестовых заготовок.

Для отделки сдобных изделий используются следующие отделочные полуфабрикаты: крошка, крем, заварное тесто, помада, яичная смазка.

На приготовление крошки расходуется мука, сахар, масло животное или маргарин в соотношении 1:1:0,5. В начале смешивают сахар и размягченное масло, затем добавляются мука. Все тщательно перемешивают и протирают через сито.

Крем готовят из воды (1 кг), сахара –песка (0,4 кг), муки (0,2 кг), яиц (5 шт), ванилин (0,1 кг). Все сырье тщательно смешивают и нагревают до кипения, после чего крем готов к отделке.

Заварное тесто готовят из муки пшеничной высшего сорта (4 кг), маргарина столового с содержанием жира 82% (1 кг), яиц куриных (30 шт), воды (4 л). Маргарин смешивают с водой, смесь доводят до кипения, постепенно засыпая муку при постоянном перемешивании. Заваривание производится около 5 мин, после чего массу охлаждают до температуры 35⁰С и в нее вносят яйца. Все перемешивают до однородной консистенции и полуфабрикат поступает на отделку тестовых заготовок.

Яичную смазку готовят из яиц и воды в соотношении 1:1 до 1:0,2 в зависимости от рецептуры и сорта.

Для предотвращения деформации сдобные изделия выпекают только на листах. Отделку поверхности тестовых заготовок перед выпечкой производят следующим образом. Заготовки покрывают яичной смазкой, пользуясь мягкой кистью. Смазку производят равномерно и осторожно, сильные удары кисти могут вызвать опадание тестовых заготовок, следует остерегаться также попадания смазки на лист, что ведет к лишнему расходу полуфабриката и увеличивает нагар.

Смазка яйцами или яичной смазкой обуславливает образование блестящей, тонкой, но плотной корки, задерживающей газы внутри изделия.

Тестовые заготовки, смазанные яйцами, выпекают в неувлажненной камере, так, как пар уничтожает блеск от яичной смазки и растворяет сахарную пудру. Сдобные изделия с массой 0,1 кг выпекают в течение 14-16 мин. при температуре 200-220⁰С.

Выпеченные сдобные изделия для предупреждения деформации обычно транспортируют от печи до места их укладки в лотки на листах. Изделия укладывают в один ряд в лотки покрытые чистой упаковочной бумагой.

По окончании работ делают заключение о влиянии способа приготовления теста на ход технологического процесса и качества сдобных булочек.

Таблица 14

Полученные данные внести в таблицу 14

| № п/п | Сырье, полуфабрикаты и показатели процесса | Единицы измерения | Результаты эксперимента по подгруппам |
|--|--|----------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Приготовление теста | | | |
| 1. | Масса муки | г | |
| 2. | Массовая доля влаги | % | |
| 3. | Температура муки | ⁰ С | |
| 4. | Масса воды | г | |
| 5. | Температура воды | ⁰ С | |
| 6. | Масса опары | г | |
| 7. | Массовая доля влаги в опаре | % | |
| 8. | Время начало брожения | Ч-мин | |
| 9. | Время конца брожения | Ч-мин | |
| 10 | Продолжительность брожения теста | Ч.мин | |
| 11 | Влажность теста | % | |
| 12 | Масса теста до брожения после брожения | г г | |
| 13. | Температура теста начальная конечная | ⁰ С ⁰ С | |
| 14 | Кислотность теста начальная конечная | град град | |
| 2. Разделка, расстойка, выпечка | | | |
| 1. | Время начало разделки | Ч.мин | |
| 2. | Характеристика теста | | |
| 3. | Время начало расстойки | Ч.мин | |
| 4. | Масса кусков теста | Г | |
| 5. | Время конца расстойки | Ч.мин | |
| 6. | Продолжительность расстойки | Ч.мин | |

| | | | |
|---|---|----------------|--|
| 7. | Продолжительность выпечки | мин | |
| 8. | Температура в печи | ⁰ С | |
| 9 | Масса горячей булочки | г | |
| Органолептический анализ качества булочки | | | |
| 1 | Масса булочки после остывания | Г | |
| 2. | Внешний вид форма Поверхность цвет | | |
| 3. | Цвет и состояние корки | | |
| 4. | Цвет корки | | |
| 5. | Состояние мякиша: пропеченность промесс пористость | | |
| 6 | Вкус | | |
| 7 | Хруст | | |
| 8. | Запах | | |

Выводы:

Контрольные вопросы:

1. Какие операции выполняются при разделке теста?
2. С какой целью осуществляют округление кусков теста?
3. В чем заключается назначение предварительной расстойки тестовых заготовок? Для каких изделий ее проводят?
4. С какой целью проводят окончательную расстойку тестовых заготовок? В каких условиях она производится?
5. Особенности ручной разделки теста для сдобных изделий.
6. Как осуществляется приготовление отделочных полуфабрикатов для сдобных изделий?

Лабораторная работа № 5

Тема: «Технология приготовления батон»

Приготовить следующий ассортимент батон:

1. Батон Нарезной с изюмом из пшеничной муки в/с
2. Батон нарезной молочный из муки в/с
3. Батон простой из пшеничной муки I сорта.

Цель работы: освоить технологию приготовления батон методом проведения лабораторной выпечки, получить сырье, рассчитать рецептуру, замесить тесто, выпекать и оценить качества готовых изделий по органолептическим и физико-химическим показателям.

Аппаратура и материалы: весы лабораторные квадрантные 4-го класса точности ВЛКТ -2 наибольшим пределом взвешивания до 2000 г; чашка алюминиевая; ступка фарфоровая с пестиком; стаканы химические вместимостью 100 и 250 см³; шпатель деревянный; термометр стеклянный жидкостный с диапазоном измерений 0-100° С; цилиндры мерные вместимостью 250 и 1000 см³; чашки для замеса тесто, шкафы для брожения и расстойки тестовых заготовок; металлические формы и листы; печь лабораторная.

Техника определения

Пробная лабораторная выпечка (ГОСТ 27839-88) предусматривает безопасный способ приготовления пшеничного теста из муки высшего и первого сорта, хлебопекарных дрожжей (прессованных или сушеных), соли поваренной, воды по расчету и остального дополнительного сырья, которые идут по рецептуре

Масса муки (г) для замеса теста

$$m_m = CB_m \frac{100}{100 - w_m} \quad (17)$$

где CB_m - сухое вещество муки, г; W_m массовая доля влаги в муке, %.

Масса воды (г) для замеса теста

$$m_e = \left[(CB_m + CB_d + CB_c) \frac{100}{100 - W_m} \right] - [m_m + m_d + m_c] \quad (18)$$

где CB_d, CB_c - сухое вещество соответственно дрожжей и соли, г;

W_m - массовая доля влаги в тесте, %

m_d, m_c - масса дрожжей и соли, г

Массовую долю влаги в тесте из пшеничной муки принимают равной 43,5; 44,5 и 45,5 % соответственно для высшего, первого и второго сортов.

Температуру воды для замеса теста рассчитывают по формуле:

$$t_e = t_T + \frac{C_m m_m (t_T - m_m)}{C_e m_e} + K, \quad (19)$$

где t_T - заданная / (кг x температура теста, °С; C_m, C_e - удельная теплоемкость муки и воды, кДж/К) ($C_m = 1,257$; $C_e = 4,19$); m_m - масса муки, г; t_m - температура муки, °С; m_e - масса воды в тесте, г; K - поправочный коэффициент, который в летнее время принимают равным 0-1, в весеннее и

осеннее время 2, в зимнее 3.

Принимается температура теста после замеса для пшеничной сортовой муки 32 °С, для обойной - 29 °С.

Замес теста. Сырье, включая воду, дозируют по массе. Дрожжи и соль взвешивают на технических весах с точностью до $\pm 0,1$ г. Тесто замешивают. Перед замесом теста отмеривают необходимый объем воды. В части этой воды расчетной температуры предварительно растворяют соль; прессованные дрожжи разводят в воде температурой 32-34 °С. В чашку вносят дрожжевую суспензию, муку, раствор соли, дополнительное сырье по рецептуре и всю оставшуюся воду. Замес ведут до получения теста однородной консистенции.

Брожение теста. После замеса тесто взвешивают, измеряют температуру, кислотность и помещают в сосуд для брожения, который устанавливают в термостат. В нем в течение всего времени брожения теста поддерживают температуру 32 °С и относительную влажность воздуха 80 - 85 %. Общая продолжительность брожения 170 мин. Через 60 и 120 мин после начала брожения тесто из сортовой муки обминают, из обойной муки тесто обминают через 120 мин.

Разделка и расстойка теста. После брожения измеряют температуру и кислотность теста, взвешивают его и делят на куски. Куски теста разделяют вручную на столе. Каждый кусок хорошо проминают для удаления пузырьков диоксида углерода и получения однородной консистенции, а затем закатывают, придают батонобразную форму.

Помещают в смазанные растительным маслом на железные листы. Листы ставят в термостат при 35-40 °С и относительной влажности воздуха 80-85 %. Конец расстойки определяют органолептически – по состоянию и виду тестовых заготовок, не допуская их опадания. После расстойки их сажают в печь.

Выпечка. Тестовые заготовки выпекают при температуре 220-230 °С. Для увлажнения пекарной камеры ставят сосуд с водой. После выпечки верхнюю корку батонов сбрызгивают водой и взвешивают.

Оценка качества хлеба по физико-химическим показателям.

Качество батонов определяют не раньше чем через 4 ч после выпечки и не позже чем через 24 часа. При этом оценивают массу, объем формовых проб, формоустойчивость батонов; определяют объемный выход хлеба из 100 г муки и его удельный объем; отмечают симметричность формы, цвет и состояние корок, эластичность и пористость мякиша, вкус и аромат хлеба, наличие хруста при разжевывании, непромес.

Органолептическая оценка хлеба. Во внешнем виде батонов отмечают симметричность и правильность формы. При наличии отклонений от нормы указывают, в чем оно заключается.

Цвет корок можно характеризовать как бледный, золотисто-желтый, светло-коричневый, коричневый и темно-коричневый.

Состояние корки характеризуется ее поверхностью- гладкой, неровной (бугристой или со вздутиями), с трещинами или с подрывами.

Цвет мякиша может быть белым, серым или темным. Отмечают также равномерность его окраски.

Эластичность мякиша определяют, легко надавливая на него пальцами. При отсутствии остаточной деформации эластичность хорошая, при наличии незначительной остаточной деформации- средняя, при сминаемости мякиша и значительной остаточной деформации- плохая. В случае обнаружения остаточной деформации определяется также липкость мякиша.

Пористость батонов характеризуется следующим образом: по крупности пор – мелкие, средние, крупные; по равномерности распределения пор – равномерная, неравномерная; по толщине стенок пор- тонкостенная, толстостенная.

Вкус и хруст определяют при дегустации батона все результаты наблюдений и измерений вносят в протокол (таблица 15)

Таблица 15

Протокол лабораторной выпечки

| Сырьё, полуфабрикаты и показатели процесса | Результаты эксперимента по подгруппам | | | |
|---|---------------------------------------|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| I. Приготовление теста | | | | |
| Масса муки, г | | | | |
| Массовая доля влаги в муке, % | | | | |
| Температура муки, °C | | | | |
| Масса воды, г | | | | |
| Температура воды, °C | | | | |
| Масса прессованных дрожжей, г | | | | |
| Масса соли, г | | | | |
| Характеристика теста после замеса | | | | |
| Температура воздуха в термостате, °C | | | | |
| Относительная влажность воздуха в термостате, % | | | | |
| Время начала брожения, ч-мин | | | | |
| Время первой обминки, ч-мин | | | | |
| Время второй обминки, ч-мин | | | | |
| Время окончания брожения, ч-мин | | | | |
| Продолжительность брожения, мин | | | | |
| Температура, °C : начальная конечная | | | | |
| Кислотность, град: начальная конечная | | | | |
| Массовая доля влаги в тесте, % | | | | |
| Масса теста, г: до брожения | | | | |

| | |
|--|--|
| после брожения | |
| Выход теста из 100 г муки, г | |
| II. Разделка, расстойка и выпечка | |
| Характеристика теста перед разделкой | |
| Время начала разделки, ч-мин | |
| Время окончания разделки, ч-мин | |
| Продолжительность разделки, мин | |
| Масса тестовых заготовок, г: Батона с изюмом Батона простого Батона молочного | |
| Температура воздуха в расстойном шкафу, °С | |
| Относительная влажность воздуха в расстойном шкафу, % | |
| Время начала расстойки, ч-мин | |
| Время окончания расстойки, ч-мин | |
| Продолжительность расстойки, ч-мин | |
| Температура выпечки, °С начальная конечная | |
| Время начала выпечки, ч-мин | |
| Время окончания выпечки, ч-мин | |
| Продолжительность выпечки хлеба, ч-мин: Батона с изюмом Батона простого Батона молочного | |
| Масса горячего хлеба, г: Батона с изюмом Батона простого Батона молочного | |
| III. Оценка качества хлеба | |
| Масса батонов, г через ___ ч после выпечки Батона с изюмом Батона простого Батона молочного | |
| Цвет и состояние корки Поверхность корки | |
| Цвет мякиша | |
| Эластичность мякиша | |
| Пористость: по крупности по равномерности по толщине стенок пор | |

| | |
|-------|--|
| Вкус | |
| Хруст | |
| Запах | |

Заключение:

Контрольные вопросы:

1. Какова роль клейковины в образовании пшеничного теста?
2. Какие вещества входят в состав пшеничной муки?
3. Каким способом осуществляется расчет выхода хлеба?
4. Что такое сила муки и ее технологическое значение?
5. Что собой представляют полуфабрикаты хлебопекарного производства?
6. Дайте определение рецептуре хлеба.
7. Какие процессы протекают при замесе теста?

Список использованной литературы

1. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства. 8-е изд., Испр. и доп. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. - 414 с.
2. Чижова К.Н., Шкваркина Т.И., Запенина Е.В. и др. Технологический контроль хлебопекарного производства. —М.: Пищевая промышленность, 1975. - 480 с.
3. Матвеева И.В., Белявская И.Г. Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители в производстве мучных изделий. - М.: 1998. - 104 с.
4. Т.Б.Цыганова. Технология хлебопекарного производства. М.:ПрофОбрИздат, 2001
5. З.С. Немцова, Н.П.Волкова, Н.С.Терехова Основы хлебопечения. М.: Агропромиздат. 1986
6. Под редакцией д.т.н, профессора Л.П.Пащенко. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий (Технология хлебобулочных изделий)- М.: Колос, 2006

Директору ИДО и ПК
профессору Обозову А. Д.

РАПОРТ

В связи с недостаточным количеством методических указаний по курсу «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий» для студентов направления 552400 «Производства продуктов из растительного сырья» специальности 552402 «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий» для дневной и заочной (дистанционный) формы обучения, прошу разрешить издание лабораторного практикума разработанного Касымовой Ч.К ст.преподавателем кафедры «Технология производства продуктов питания» за счет средств ИДО и ПК

Учебное пособие включено в план издания на 2012 год.

Зав. кафедрой ТППП,
к. т. н, профессор

Райимкулова Ч.О.

Рекомендация УМК _____

Выписка

из протокола № ____ заседания методического Совета ИДО и ПК
от « ____ » _____ 2012 г.

Слушали: О рекомендации к изданию лабораторного практикума по курсу «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий», для студентов специальности 551. 401.02 – «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий» разработанное ст. преподавателем кафедры «Технология производства продуктов питания». Касымовой Ч.К

Постановили: Представленный лабораторный практикум составлен в соответствии с предъявляемыми требованиями, написано понятным, грамотным языком и может быть рекомендовано к изданию типографическим способом.

Председатель методической комиссией
ИДО и ПК

Ярмухамедов Р

РЕЦЕНЗИЯ

На разработанный лабораторный практикум для выполнения лабораторных работ для студентов направления «Производство продуктов из растительного сырья» обучения специальности «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий».

Представленные лабораторные работы по дисциплинам «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий» по объемам отражают методы проведения технохимического контроля хлебопекарного производства, так, как качество характеризует решение задач выпуска изделий на уровне мировых требований.

Проведение лабораторных работ включают в себе органолептическую оценку сырья, готовой продукции, химические методы анализа сырья, материалов готовых изделий установление отдельных физических величин, являющихся показателями качества. Определение качества современными методами позволяют студентам освоить методы технохимического контроля и использовать приборы для проведения лабораторных работ.

Для студентов обучающихся по специальности ХМК разработанное методическое указание поможет освоению практических знаний технологии хлеба и хлебобулочных изделий, предусмотренных учебными планами

Рецензент, ,
к. т. н., профессор

Кожобекова. К.К

Выписка

из протокола заседания кафедры «Технология производства продуктов питания» № 12 от «23» «апреля» 2012 г.

- Повестка дня: Было предложено на обсуждение лабораторный практикум к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий» для студентов направления 552.400. «Производство продуктов из растительного сырья» специальности 552.401.02. «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий» для дневной и дистантной формы обучения разработанный ст. преподавателем Касымовой Ч.К.
- Присутствовали: Зав.кафедрой ТППП проф,к.т.н Райимкулова Ч.О., проф., д.т.н .Мусульманова М.М., Л., доц. к.т.н Джамакеева А.Дж., ст.преп. Мамбетова А.Ш., преп.Халмурзина М.Д, преп.Дуйшенбек к.Н., преподаватели Салиева З.Т.,Мураталиева Д.Н
- Постановили: Рекомендовать к изданию типографическим способом лабораторный практикум к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий» для студентов направления 552.400. «Производство продуктов из растительного сырья» специальности 552.401.02. «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий» для дневной и дистантной формы обучения разработанный ст.преподавателем Касымовой Ч.К.

Зав. кафедрой ТППП
Секретарь

Райимкулова Ч.О.
Дуйшенбек кызы Н.