

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Чернігівський національний технологічний університет**

**Кафедра харчових технологій**

## **Хлібопекарське виробництво**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
**до виконання лабораторних робіт**  
з дисципліни» Технології харчових виробництв»  
для студентів спеціальності 181 – Харчові технології

Обговорено і рекомендовано  
на засіданні кафедри  
харчових технологій  
*Протокол № 1 від 27 серпня 2018 р.*

**Чернігів ЧНТУ 2018**

**Хлібопекарське виробництво..** Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Технології харчових виробництв» для студентів спеціальності 181 – Харчові технології / Укл.: М. П. Ксенюк, О. І. Сиза. – Чернігів: ЧНТУ, 2018. – 54 с.

Укладачі: Ксенюк М. П., старший викладач ЧНТУ  
Сиза О. І., доктор технічних наук, професор

Відповідальний за випуск: Сиза Ольга Іллівна завідувач кафедри харчових технологій, доктор технічних наук, професор

Рецензент: Хребтань Олена Борисівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри товарознавства, експертизи, митної справи та торгівлі Навчально-наукового інституту управління та адміністрування Чернігівського національного технологічного університету

<b>ЗМІСТ</b>	<b>сторінка</b>
<b>Вступ</b>	4
Розподіл кількості годин для виконання лабораторних робіт	6
<b>Лабораторна робота № 1</b> Визначення органолептичних показників, вологості борошна, кислотності, вмісту металодомішок і зараження амбарними шкідниками	7
<b>Лабораторна робота № 2</b> Визначення кількості і якості клейковини	11
<b>Лабораторна робота № 3</b> Проведення пробної лабораторної випічки з метою визначення хлібопекарських властивостей борошна	15
<b>Лабораторна робота № 4</b> Визначення якості пресованих дріжджів	20
<b>Лабораторна робота № 5</b> Контроль якості густих і рідких напівфабрикатів	24
<b>Лабораторна робота № 6</b> Контроль якості готових виробів -	28
<b>Лабораторна робота № 7</b> Визначення вмісту цукру в хлібобулочних výroбах перманганатним методом	32
<b>Лабораторна робота № 8</b> Визначення вмісту жиру в хлібобулочних výroбах арбітражним і рефрактометричним методами	35
<b>Лабораторна робота № 9</b> Контроль технологічного процесу виробництва хліба	38
<b>Лабораторна робота № 10</b> Визначення розмірів основних технологічних втрат і затрат	41
<b>Лабораторна робота № 11</b> Ручне оброблення тіста і випікання дрібноштучних виробів	44
<b>Лабораторна робота № 12</b> Контроль якості бубличних і сухарних виробів	46
<b>Додаток А</b>	53
<b>Рекомендована література</b>	54

## В СТУП

Технології харчових виробництв – одна з базових дисциплін, яка закладає основи для подальшого вивчення майбутніми технологами харчових виробництв профільних дисциплін, а саме: «Основи виробництва продуктів оздоровчого призначення», «Проектування підприємств харчової промисловості з елементами САПР», «Технологія мінівиробництв», виконання курсового проекту та випускного кваліфікаційного проекту бакалавра.

Хлібопекарська, макаронна і кондитерська промисловості є одними з ведучих галузей харчової промисловості.

Даний практикум (хлібопекарське виробництво) містить 10 лабораторних робіт із технології харчових виробництв, які укладено за програмними питаннями курсу "Технології харчових виробництв" для студентів спеціальності 181 - Харчові технології. В методичних вказівках наведені лабораторні роботи з усіх основних розділів курсу: визначення хлібопекарських властивостей борошна, контроль якості основної і додаткової сировини, напівфабрикатів, готової продукції, визначення розмірів основних технологічних втрат і затрат, розробка і випічка дрібно штучних виробів.

В процесі виконання лабораторних робіт студентам слід керуватись нормативно-технічною документацією, інструкціями та методичними вказівками, щоб могли аналізувати результати проведених дослідів і порівнювати їх з органолептичними і фізико-хімічними показниками, вказаними в нормативно-технічній документації

Розділи містять інформаційний матеріал для засвоєння теми, мету роботи, матеріально-технічне забезпечення, хід виконання роботи та питання для самоконтролю. В лабораторних роботах викладена методика проведення відповідних дослідів. Після проведення кожного дослідів робляться висновки і в кінці проведення всіх дослідів загальний висновок.

При створенні цих методичних вказівок використані знання та навички студентів, що були здобуті з предметів: аналітична хімія, фізична хімія, біохімія, товаровознавство санітарія і гігієна підприємств харчової промисловості.

Структура лабораторних робіт дозволяє проводити їх без додаткових вказівок, що особливо актуально в зв'язку з необхідністю підготовки студентів до самостійного рішення проблем в навчально - дослідницькій та практичній роботі. Перед тим, як приступити до виконання лабораторних робіт, кожний студент повинен ознайомитися з правилами роботи і технікою безпеки у харчовій лабораторії (Додаток А).

Для відпрацювання лабораторної роботи студент повинен бути підготовлений. Для цього він самостійно готується і пише звіт у відповідності до цих методичних вказівок. Звіт повинен містити: назву лабораторної роботи, її мету, короткі теоретичні відомості (не більше 0,5 –

1с.), експериментальну частину з результатами виконаних дослідів. Крім того, після виконання дослідів лабораторна робота повинна містити обробку результатів і висновок.

Для більш глибокого засвоєння теоретичного матеріалу, протягом семестру студенти виконують індивідуальне завдання - курсову роботу.. Це надає викладачам можливість контролю за самостійною роботою студентів та перевіряти своєчасність підготовки їх до лабораторних занять. У питання для самоконтролю внесені питання самостійної роботи студентів.

Лабораторний практикум визначає той необхідний мінімум знань, які повинен засвоїти студент на лабораторних заняттях. Більш детальні відомості в області різних розділів технології харчових виробництв студенти одержують в лекційних курсах.

## Розподіл кількості годин для виконання лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення органолептичних показників, вологості борошна, кислотності, вмісту металодомішок і зараження амбарними шкідниками	4
2	Визначення кількості і якості клейковини	4
3	Проведення пробної лабораторної випічки з метою визначення хлібопекарських властивостей борошна	8
4	Визначення якості пресованих дріжджів	4
5	Контроль якості густих і рідких напівфабрикатів	6
6	Контроль якості готових виробів	6
7	Визначення вмісту цукру в хлібобулочних výroбах перманганатним методом	4
8	Визначення вмісту жиру в хлібобулочних výroбах арбітражним і рефрактометричним методами	4
9	Контроль технологічного процесу виробництва хліба	-
10	Визначення розмірів основних технологічних втрат і затрат	-
11	Ручне оброблення тіста і випікання дрібноштучних виробів	8
12	Контроль якості бубличних і сухарних виробів	4
<b>Разом</b>		<b>52</b>

## Лабораторна робота № 1

### Визначення органолептичних показників, вологості, кислотності борошна і вмісту металевих домішок

**1.1 Мета заняття:** навчитися визначати кислотність, вологість борошна з метою правильного вибору режиму бродіння напівфабрикатів в умовах виробництва і металевих домішок з метою контролю якості сировини.

**Матеріально-технічне оснащення:** конічні колби на 100-150 см<sup>3</sup>, піпетки на 50 см<sup>3</sup>, технічні ваги, титрувальні установки, зразки борошна, сушильна шафа СЕШ-3М, ексікатор, розчин лугу, фенолфталеїн.

#### 1.2 Короткі теоретичні відомості

**Методи визначення вологості** - електрометричні, хімічні і термічні.

**Електрометричні** - розділяються на кондуктометричні і електроємкостні

**Кондуктометричний метод** заснований на тому, що з підвищенням вологості продукту збільшується електропровідність і навпаки. / визначають вологість зерна вологоміром ВП - Ч/

**Електроємкостний** заснований на залежності між вологістю продукту і його діелектричною / в хлібопекарській промисловості не застосовується /

**Хімічні** - вся волога, яка знаходиться в продукті під час аналізу реагує з якою-небудь хімічною речовиною / в х/п промисловості не застосовується/

**Термічні** - передбачають висушування наважки продукту з наступним зважуванням сухого залишку. По різниці між масою наважки до висушування і масою сухого залишку визначають кількість вологи.

В хлібопекарній промисловості використовуються термічні методи визначення вологості. Термічні методи передбачають висушування наважки продукту з наступним зважуванням сухого залишку, по різниці між масою наважки до висушування і масою сухого залишку визначають кількість вологи, яка визначається по формулі:

$$W = [m_1 - m_2 / m] * 100$$

де  $m$  – маса наважки до висушування, г;

$m_1$  – маса наважки після висушування, г.

$m$  - маса наважки, г

Загальна (титрувальна) кислотність - вагомий показник, який характеризує якість напівфабрикатів. По нарощуванню титрувальної кислотності судять про те, як: протікав процес на даній фазі, що дуже важливо для установлення готовності тіста або опари.

Загальну кислотність визначають титруванням досліджуваного розчину 0,1 моль/дм<sup>3</sup> розчином лугу в присутності фенолфталеїну до зміни забарвлення.

## 1.3 Експериментальна частина

### 1.3.1 Зміст і послідовність виконання роботи

#### Визначення вологості борошна в сушильній шафі СЕШ - 3М

Із відібраного для аналізу взірця зважують в дві бюкси по 5 г борошна. Відкриті бюкси становлять на зняті з них кришки і загрузають в попередньо нагріту до 130 °С електричну сушильну шафу СЕШ-3М. Температура в шафі при цьому швидко падає. Температуру доводять до 130 °С і висушують наважку 40 хвилин з моменту підйому температури. Потім бюкси виймають із сушильної шафи тигельними щипцями, закривають кришками і ставлять в ексікатор для охолодження на 15-20 хвилин. Після охолодження бюкси знову зважують і по різниці маси наважки до і після висушування визначають вологість за формулою

$$W = [m_1 - m_2 / m] * 100$$

де  $m_1$  - маса бюкси з наважкою до висушування, г;

$m_2$  - маса бюкси з наважкою після висушування, г;

$m$  - маса наважки, г.

Роблять два паралельних визначення.

$$W_1 = [m_1 - m_2 / m] * 100$$

$$W_2 = [m_1 - m_2 / m] * 100$$

$$W = W_1 - W_2$$

$$W_{\text{ср.}} = (W_1 + W_2) / 2$$

#### Обробка результатів

Результат виражають з точністю до 0,1%. Розбіжність між двома паралельними визначеннями не повинна перевищувати 0,2 %, а при контрольному і арбітражному методах – 0,5 %. Визначення ведеться при повному завантаженні шафи.

Після зважування результати оформляють у вигляді таблиці.

№ бюкси	Маса бюкси з наважкою		Маса вологи, яка випарувалась	Вологість продукту в %
	До висушування	Після висушування		
				$W_1$
				$W_2$

#### Висновок

#### 1.3.2 Визначення загальної кислотності борошна по “бовтанці”

В конічну колбу зважують 5 г борошна, доливають долями 50 см<sup>3</sup> дистильованої води (для пшеничних сортів борошна) і 100 см<sup>3</sup> (для житніх



сортів) , збовтують суміш до зникнення комочків. Частини борошна, що прилипли до стінок змивають. В суміш додають 5 крапель 1 % розчину фенолфталеїну, після чого титрують 0,1 моль/дм<sup>3</sup> розчином їдкого лугу до ясно рожевого забарвлення, яке не повинно зникати на протязі хвилини. Кислотність борошна визначають за формулою

$$X = \frac{100 \cdot V \cdot K}{5 \cdot 10} = 2 \cdot V \cdot K ;$$

де V - число см<sup>3</sup> 0,1 моль/дм<sup>3</sup> розчину їдкого лугу, яке пішло на титрування;

5- маса борошна, г;

1/10- коефіцієнт перерахунку 0,1 моль/дм<sup>3</sup> розчину лугу на 1 ОН розчин.

K - поправочний коефіцієнт до титру розчину лугу.

Роблять два паралельних визначення

$$X_1 = 2 \cdot V_1 \cdot K$$

$$X_2 = 2 \cdot V_2 \cdot K$$

$$X = X_1 - X_2$$

$$X_{\text{сер.}} = (X_1 + X_2) / 2$$

Відхилення між паралельними титруваннями повинні бути не більше 0,2 град. Результат виражається з точністю до 0,1 град. Кислотність визначають як середнє арифметичне між результатами двох паралельних титрувань. Результат зрівнюють з нормами кислотності борошна.

### **Обробка результатів**

## **Висновок**

### **1.3.3 Визначення кислотності по водяній витяжці**

В колбу об'ємом 300 см<sup>3</sup> вносять 25 г борошна доливають 250 см<sup>3</sup> дистильованої води мірною колбою, декілька крапель толуолу (щоб запобігти розвитку мікроорганізмів) суміш добре збовтують і залишають на 2 години при кімнатній температурі, зрідка збовтуючи.

Рідину, яка відстоялася фільтрують через сухий фільтр в суху колбу, потім 25 см<sup>3</sup> фільтрату переносять піпеткою в конічну колбу і титрують 0,1 моль/дм<sup>3</sup> розчином лугу в присутності фенолфталеїну.

Кислотність визначають за формулою

$$X = 4 V K$$

Результат визначають з точністю до 0,1 град.

### **Норми кислотності пшеничного борошна:**

вищий сорт - 3,0 град

I сорт - 3,5 град

II сорт - 4,5 град

пшеничне обойне - 5,0 град

### **Норми кислотності житнього борошна:**

житнє сіяне – 40 град

житнє обдирне - 5,0 град.

Житнє обойне – 5,5 град.

## **Обробка результатів**

## **Висновок**

### **1.3.4 Визначення вмісту металевих домішок**

На гладкій поверхні розсипають I кг борошна товщиною 0,5 см. Потім полюсами підковоподібного магніту двічі проводять поздовжні і поперечні борозни, таким чином, щоб все борошно було оброблене магнітом. Ніжки магніту повинні проходити в самій товщині борошна і злегка доторкуватись поверхні на якій знаходиться борошно. Борошно з магніту здувають, а частинки розглядають. Так повторюють 3 рази. Кожний раз борошно змішують і розрівнюють. Масу домішок виражають в мг на I кг борошна. Вантажопідйомність магніту повинна бути не менше 12 кг.

Допустимі норми : 3 мг на 1 кг борошна.

### **1.3.5 Визначення зараження борошна амбарними шкідниками.**

Сутність методу визначення зараження полягає у виділенні комах і кліщів шляхом просіювання на ситі і візуальне виявлення живих осіб і мертвих.

Із середньої проби виділяють наважку масою 1 кг, просіюють через сито № 056 із дротяної сітки в ручну протягом 1-2 хвилин. Для виявлення комах сід із сита висипають на біле скло і перебирають вручну за допомогою шпателя. При цьому виділяють живих і мертвих комах (личинки, куколки, дорослі шкідники).

Прохід через сито використовують для виявлення кліщів. Із різниці беруть 5 наважок по 20 г. кожна розрівнюють і пресують до товщини шару 1-2 мм, роздивляються поверхню. Поява вздуті і бугорочків показує на те, що борошно заражене кліщами. В журналі зараженість і забрудненість вказують " виявлено", "не виявлено".

## 1.4 Висновки по роботі

### Питання для самоконтролю

1. Які показники борошна нормуються ГСТУ?
2. Які умови висушування борошна при визначенні вологості в СЕШ-ЗМ
3. З якою точністю виражається результат при визначенні кислотності борошна ?
4. З якою точністю виражається результат при визначенні вологості борошна ?
5. Чому борошно має кислу реакцію?
6. Чому кислотність різних сортів борошна різна. Які орієнтовні норми кислотності борошна різних сортів?
7. Розкажіть методику проведення досліду по кислотності борошна.
8. Який допустимий вміст металодомішок в борошні?
9. Як визначається зараження борошна амбарними шкідниками ?

### Лабораторна робота № 2

#### Визначення кількості і якості сирої клейковини

**2.1 Мета заняття:** оволодіти навичками визначення кількості і якості сирої клейковини з метою правильного вибору режиму приготування тіста.

**Матеріально-технічне оснащення:** зразки борошна, технічні ваги, фарфорові ступки з пестиком, мірні циліндри, хімічні стакани, піпетки, прилад ИДК-І.

**2.2 Короткі теоретичні відомості:** Вміст сирої клейковини і її якість обов'язково визначають для кожної партії борошна, яка поступає на виробництво. Великий вміст клейковини, звичайно, вказує на високі хлібопекарські властивості борошна.

Якість клейковини характеризується кольором, еластичністю, розтяжністю і пружністю.

Клейковина вищих сортів, як правило має більш світлий колір і більшу ступінь гідратації чим клейковина низьких сортів.

**Еластичність** клейковини – це її здатність поступово майже повністю відновлювати початкову форму після зняття деформації розтягнення або стиснення

За еластичністю клейковину поділяють на такі групи:

*хороша* – розтягується досить добре і майже повністю відновлює початкову форму,

*незадовільна* – зовсім не відновлює форму та розміри або погано

розтягується з частковими розривами, а після зняття деформації швидко стискається,

*задовільна* - посідає проміжне місце між хорошою та незадовільною.

**Розтяжність** - властивість клейковини розтягуватися в довжину.

За розтяжністю клейковину поділяють на такі групи:

*коротка*, якщо розтяжність її до 10 см включно;

*середня* - від 10 до 20 см включно;

*довга* - більше 20 см.

Пружність – здатність відновлювати форму після деформації.

Стандартні норми визначають мінімальний вміст сирої клейковини в пшеничному борошні різних сортів:

вищий сорт, не менше 24,0%

I сорт                    25,0%

II сорт                    21,0%

Пшеничне обойне борошно    18,0%

За якістю клейковина поділяється на три якісні групи.

**Клейковина 1-ої групи** має хорошу еластичність, середню ( 10 -20 см ) або довгу ( більше 20 см ) розтяжність. Колір світлий або з жовтим відтінком.

**Клейковина 2-ої** групи має задовільну еластичність і різну розтяжність або хорошу еластичність і коротку розтяжність ( менше 10 см). Колір світлий або з сірим відтінком.

**Клейковина 3-ої групи** незадовільної якості ( нееластична, крихка або дуже розпливається при розтягуванні. Колір темний.

### **2. 3 Експериментальна частина**

Кількість клейковини визначається шляхом відмивання з тіста крохмалю. Клейковину утворюють водонерозчинні білки – гліадин і глютелін.

Для визначення якості клейковини застосовують прилад ИДК – 1. Принцип роботи його полягає в чиненні опору деформуючій нарузці стискання.

## 2.3.1 Хід роботи

### 2.3.1.1 Визначення кількості клейковини

На технічних вагах зважують 25 г борошна, поміщають його в фарфорову ступку, доливають 13 мл водопровідної води температурою 18 °С і замішують тісто спочатку шпателем, а потім рукою до однорідної консистенції. Після 20- хвилинного відлежування в закритій чашці відмивають клейковину водою кімнатної температури. Промивну воду декілька разів міняють, проціджують її кожного разу через шовкове, або металеве ситечко, яке затримує частинки клейковини, які потім приєднують до загальної маси. Відмивання вважається закінченим, якщо промивна вода залишається прозорою і не дає синього забарвлення з краплею розчину йоду (проба на крохмаль). Відмиту клейковину віджимають декілька разів сухими руками до тих пір, поки вона не почне прилипати до рук, а потім зважують. Після першого промивання і зважування клейковину промивають ще 5 хвилин, віджимають і зважують. Якщо різниця між двома зважуваннями не перевищує 0,1 г, промивання вважається закінченим.

Вміст клейковини в борошні в % визначають за формулою

$$X = \frac{100 \cdot M_k}{M} = 4M_k;$$

де  $M_k$  - маса сирієї клейковини;

$M$  - маса борошна (25 г).

Результат виражають з точністю до 1 %.

### Обробка результатів

### Висновок

### 2.3.1.2 Визначення якості сирієї клейковини

Від клейковини відважують 4 г і цей шматочок обминають 3-4 рази пальцями, закатують в кульку, яку занурюють на 15 хвилин в чашку з водою, температурою 18- 20 .°С, після чого обминання вже не допускається. Далі визначають розтягування клейковини над лінійкою з мм поділками, рівномірно розтягують її так, щоб розтягування до розриву продовжувалося біля 10 сек.

В момент розриву клейковини відмічають довжину на яку вона розтягнулася і характеризують її по розтяжності.

коротка до 10 см

середня від 10 до 20 см

довга більше 20 см

Про еластичність судять по її поведінці при визначенні розтягування.

Кусок клейковини розтягують приблизно на 2 см і потім відпускають, перевіряють її ще здавлюванням між пальцями.

**Хороша** по еластичності - якщо вона після розтягування поступово майже повністю поновлює довжину або форму.

**Незадовільна** - якщо вона не відновлює свою початкову форму.

**Малорозтяжна** - з частковими розривами окремих шарів, або пружна, нееластична швидко стискається.

**Задовільна** - клейковина займає проміжне місце між хорошою і незадовільною.

## **Висновок**

### **2.3.1.3 Визначення якості клейковини на приладі ІДК -1**

Прилад ІДК-1 призначений для визначення властивостей клейковини шляхом чинення опору деформуючому навантаженню стиснення.

Кульку сирої клейковини після 15-хвилинного витримування у воді, кладуть на центр опорного столика, натискають кнопку “пуск” і утримуючи її в натиснутому положенні 2-3 сек., відпускають Пуансон опускається і стискує клейковину протягом 30 сек. Після цього включається лампочка “відрахунок” і знімаються показники по шкалі прибору. Потім натискають кнопку “тормоз” і піднімають пуансон у верхнє положення, знімають з опорного столика взірець клейковини і витирають м’якою тканиною диски пуансона і опорного столика. За показник якості клейковини приймають середньоарифметичне значення із двох паралельних визначень.

### **Обробка результатів**

Класифікація клейковини в залежності від $N_{сж}$ по ІДК-І	
коротко рвана	40-60
середня	61-80
слабка	81-100
дуже слабка	більше 100

Виражається в умовних одиницях приладу.

## **Висновок.**

### **2.3.1.4 Визначення водопоглинаючої здатності борошна**

В невеликій кількості борошна шпателем роблять заглиблення і піпеткою вливають  $25 \text{ см}^3$  води, спочатку заміщують тісто шпателем, а потім рукою до тих пір, поки тісто не буде відставати від рук.

Приготовлене тісто зважують на технічних вагах і за формулою розраховують водопоглинаючу властивість.

$$X = \frac{B}{T - B} \cdot 100\%;$$

де В - кількість взятої води, см<sup>3</sup>;

Т - вага тіста, г

#### **Норми водопоглинаючої властивості**

Борошно житнє обдирне- 68%

житнє обойне -70%

пшеничне вищого сорту-51 %

пшеничне першого сорту – 52%

пшеничне II сорту-56 %

Обробка результатів

### **Висновок**

#### **2.3.2 Загальний висновок**

#### **Питання для самоконтролю**

1. Як визначається вміст сирової клейковини в борошні?
2. Як визначається якість клейковини на приладі ІДК-1?
3. Як визначається якість клейковини по розтягуванні і еластичності?
4. Назвіть вміст клейковини по гатункам борошна?
5. Що таке розтяжність клейковини?
6. Що таке еластичність клейковини?
7. Як характеризується клейковина по розтягуванні і еластичності?
8. На скільки груп ділиться клейковина?
9. Як визначається водопоглинаюча властивість борошна?

#### **Лабораторна робота № 3**

#### **Визначення хлібопекарських властивостей пшеничного борошна за пробним випіканням**

**3.1 Мета роботи** – навчити студентів визначати хлібопекарські властивості пшеничного борошна методом пробного лабораторного випікання

#### **Матеріально-технічне забезпечення:**

- ваги циферблатні, наважки;
- ваги технічні;
- термостати;
- піч лабораторна;

- сировина (борошно, дріжджі пресовані, сіль, вода, олія для змащування форм);
- посуд, форми для тіста, листи, термометр;
- інструкція для виконання роботи;
- прилад для визначення об'єму формового хліба.

### 3.2 Короткі теоретичні відомості.

Для виробництва хліба хорошої якості на виробництві проводиться вхідний контроль сировини. Одним з його елементів являється – визначення хлібопекарських властивостей борошна. Від хлібопекарських властивостей борошна залежить форма, зовнішній вигляд хліба, об'єм, м'якушка (еластичність, роз рихлення, пористість, властивість до потемніння). Це все можна перевірити, якщо зробити пробну лабораторну випічку. Пробна лабораторна випічка проводиться за стандартною методикою.

Для борошна вищого, 1-го і 2-го сортів тісто готують за рецептурою:

борошна беруть стільки, щоб в ньому містилося 960 г сухих речовин дріжджі пресовані 30 г

сіль 15 г

Кількість борошна для проведення випічки визначається за формулою

$$G_{\text{бор}} = 960 * 100 / 100 - W_6$$

де 960 – маса сухих речовин борошна, г

Кількість води визначається за формулою:

$$G_{\text{в}} = \left[ \frac{(960 + G_{\text{с.р.}}^{\text{солі}} + G_{\text{с.р.}}^{\text{др}})}{100 - W_{\text{т}}} \right] * 100 - (G_{\text{бор}} + G_{\text{др}} + G_{\text{солі}})$$

де  $G_{\text{с.р.}}^{\text{солі}}$  – маса сухих речовин солі, г;

$G_{\text{с.р.}}^{\text{дріждж}}$  – маса сухих речовин пресованих дріжджів, г;

$W_{\text{м}}$  — вологість тіста, %;

$G_{\text{др}}$  – маса пресованих дріжджів, г;

$G_{\text{солі}}$  - маса солі, г.

$$W_{\text{м}}^{\text{в/с}} = 43,5\%; \quad W_{\text{м}}^{\text{1с}} = 44,5\%; \quad W_{\text{м}}^{\text{2с}} = 45,5\% \quad W_{\text{м}}^{\text{обой.}} = 47,0\%$$

Маса сухих речовин солі

$$G_{\text{с.р.}}^{\text{солі}} = G_{\text{солі}} * (100 - W_{\text{солі}}) / 100;$$

Маса сухих речовин пресованих дріжджів

$$G_{\text{с.р.}}^{\text{дріждж}} = G_{\text{др.}} * (100 - W_{\text{др.}}) / 100;$$



### 3.3 Експериментальна частина

Тісто готується безопарним способом, тобто замішується в один прийом з усієї кількості сировини.

#### 3.3.1 Хід роботи

1. Заміряйте температуру борошна в лотку. Розрахуйте температуру води, яку будете заливати:

Температура води визначається за формулою

$$t_B = t_m + [0,4 * G_{\text{бор}} * (t_m - t_{\text{бор}}) / G_B] + K;$$

де  $t_m$  - задана температура тіста, °С

0,4 - теплоємність борошна

$t_{\text{бор}}$  - температура борошна, °С

$G_B$  - кількість води, г

K - поправочний коефіцієнт (літом він дорівнює 0... 1, а в холодну пору 2...3)

2. Зважте пусту каструлю. До маси пустої каструлі додайте масу борошна і зважте борошно на вагах.
3. Зважте на технічних вагах сіль, дріжджі.
4. Перевірте температуру води, доведіть її до заданої.

В фарфорову ступку налейте 80-100 см<sup>3</sup> води, розведіть в ній дріжджі, налейте в каструлю з борошном, в тій же ступці розведіть сіль в 80-100 см<sup>3</sup> води, налити теж у каструлю з борошном, додайте залишок води і замісіть тісто.

5. Заміряйте температуру тіста, запишіть в протокол.

6. Поставте каструлю з тістом в термостат і запишіть час початку бродіння.

7. Запишіть в протокол характеристику тіста після замісу. Запишіть яка еластичність тіста, його колір, прилипання до рук, консистенція.

8. Зробіть обминання через 60 і 120 хвилин після початку бродіння тіста, запусить в протокол.

9. Після другого обминання змажте 2 формочки і один лист олією і поставте їх в вистійну шафу для підігрівання.

10. Після закінчення бродіння 170 хвилин (запишіть кінець бродіння) витягніть тісто з каструлі, зважте на циферблатних вагах, масу тіста розділіть на 3 рівні частини. Два шматочки закатайте у формі батончика, положите у форми швом до низу, 3-му кусочку придайте форму кулі і положите на лист.

11. Поставте тістові заготовки в термостат або у вистійну шафу для вистоювання.

12. Запишіть в протокол характеристику тіста після закінчення бродіння. Вкажіть які зміни появились у тіста за період бродіння.

13. Вимийте посуд і приведіть в порядок своє робоче місце.

14. Закінчення вистоювання визначте органолептично, легким натисканням пальців. Перше визначення зробіть після 40 хвилин від початку вистоювання.

15. Тістові заготовки, які вже вистоялись посадіть в піч. Спочатку одну форму і лист, через 5 хвилин – другу форму. Зволожите пекарну камеру.

16. Запишіть в протокол час закінчення вистоювання і початок випічки.

17. Запишіть час закінчення випічки і витягніть хлібці з печі. Водою злегка змочить поверхню хлібців.

18. Змажте гарячі хлібці кожний окремо, остудіть їх. Масу хлібців запишіть в проколу.

19. Визначте об'єм формового хліба в см<sup>3</sup>. Розрахуйте об'ємний вихід за формулою

$$X = V \cdot 100 / 374 \quad (\text{для в/с; 1, 2 с})$$
$$X = V \cdot 100 / 500 \quad (\text{для обойного})$$

де X – об'ємний вихід;

V<sub>x</sub> – об'єм хліба, см<sup>3</sup>;

20. По середньому діаметру розріжте подовий хлібець. По місцю розрізу лінійкою заміряйте висоту хлібця в міліметрах і його діаметр. Розрахуйте відношення висоти до діаметру, що характеризує розпливчатість хлібця.

21. Зробіть органолептичну оцінку форми, кольору поверхні хлібців, м'якушки. Укажіть в протоколі симетричність і правильність форми хліба, кольору скоринки, чи є розриви, тріщини. Охарактеризуйте колір м'якушки, рівномірність кольору, еластичність м'якушки (хороша, середня чи погана, чи залипає). Дайте оцінку пористості м'якушки по крупності (рівномірна чи нерівномірна, по товщині стінок тонкостінна чи товстостінна). Визначте смак і чи присутній хруст.

22. Зробіть висновки про хлібопекарські властивості борошна – газоутримуюча, газоутворююча, цукроутворююча властивість борошна; колір борошна, властивість його до потемніння; автолітична властивість борошна.

Форма протоколу додається.

### Протокол пробного лабораторного випікання

Сорт борошна \_\_\_\_\_

Мета

випічки \_\_\_\_\_

Дата випічки \_\_\_\_\_

Стадія процесу і показники	Результати вимірів
<b>I Приготування тіста</b>	
Маса борошна, г	
Вологість борошна, %	
Маса води, г	
Температура води, °С	
Маса солі, г	
Маса пресованих дріжджів, г	

<p>П С дріжджів за хвилину  Температура повітря в термостаті, °С  Час початку бродіння, год./хв.  Час першого обминання, год./хв.  Час другого обминання, год./хв.  Час кінця бродіння, год./хв.  Тривалість бродіння, хв.  Температура початкова/кінцева, °С  Характеристика тіста після замісу  Маса тіста після бродіння, г  Вихід тіста на 100 кг борошна, %</p>	
<b>2 Розробка, вистоювання, випічка</b>	
<p>Час початку розробки, год./хв.  Характеристика тіста  Час початку вистоювання, год./хв.  Маса куска тіста:  для випічки в формах, г  для випічки на листі, г  Температура повітря у вистійній шафі, °С  Час кінця вистоювання, год.хв.  Тривалість вистоювання, хв.  Час початку випічки, год./хвилини  Час кінця випічки, год./хв.  Тривалість випічки, хв.  на листі  у формі  Температура випічки, °С  початкова  кінцева</p>	
<p>Маса гарячого хліба, г:  подового  формового</p>	
<b>3 Оцінка якості хліба</b>	
<p>Маса хліба в грамах через ___ годин після випічки, г  формового  подового  Об'єм хліба, см<sup>3</sup>  Об'ємний вихід хліба на 100 кг борошна, см<sup>3</sup>  Н/Д подового хліба  Зовнішній вигляд  Характер скоринки  Колір скоринки  Співвідношення пористості  Характер м'якушки  Аромат хліба</p>	

## Висновок:

---

---

---

---

---

### 3.3.2 Визначення сили борошна

Силу борошна визначають декількома методами. Одним з них є визначення сили по розпливчастості кульки тіста, яку замішують з 140 г борошна (вологістю 14 %) і 84 см<sup>3</sup> дистильованої води. Температура тіста повинна бути 30 С<sup>0</sup>. Дві наважки тіста масою по 100 г формують у вигляді кульки і витримують в термостаті 3 години при температурі 30 С<sup>0</sup> в умовах, які виключають висихання поверхні. Після цього вимірюють діаметр кульки. Оцінюють сили борошна таким чином:

<i>середній діаметр кульки</i>	<i>сила борошна</i>
до 83 мм	сильне
83 – 97 мм	середнє
більше 97 мм	слабке

## Обробка результатів

## Висновок

### 3.4. Загальний висновок

## Лабораторна робота № 4

### Визначення якості пресованих дріжджів

**4.1 Мета роботи** - навчитися визначати органолептичні і фізико-хімічні показники пресованих дріжджів з метою здійснення вхідного контролю їх якості в умовах виробництва і корегування параметрів технологічного процесу.

**Матеріально - технічне оснащення :** взірці пресованих дріжджів, технічні ваги, термостат, посуд для замішування тіста, форми для визначення підйомної сили, взірці борошна пшеничного II гатунку, сіль, дистильована вода, фенолфталеїн, 0,1 моль/дм<sup>3</sup> розчин КОН ; фарфорова ступка з пестиком.

### 4.2 Короткі теоретичні відомості

Дріжджі одноклітинні мікроорганізми класу сумчатих грибів. Дріжджова клітина містить близько 25% сухих речовин. Оптимальна

температура для розмноження дріжджів 28-30°C, а оптимальне значення рН 4,5 - 5,8. Для приготування дріжджів використовуються раси, які характеризуються високою генеративною активністю, високою активністю зимазного і мальтазного комплексу ферментів, стійкістю до зберігання, висушування і присутності солі. У виробництві хлібопекарських дріжджів використовують дріжджі виду *Saccharomyces cerevisiae*. Ці дріжджі називають сахароміцетами. Дріжджі зброджують цукри в певній послідовності. Спочатку зброджуються глюкоза і фруктоза. Сахароза живильного середовища гідролізується фруктофуранозидазою оболонки дріжджових клітин з утворенням глюкози і фруктози які легко засвоюються дріжджовою клітиною. Коли в живильному середовищі майже не залишається глюкози і фруктози, дріжджі починають зброджувати мальтозу, яка попередньо гідролізується мальтазою дріжджів на дві молекули глюкози. Хороші дріжджі повинні мати високу бродильну активність, швидко зброджувати цукри тіста.

Хлібопекарські дріжджі, які відповідають вимогам стандарту, мають сіруватий з жовтуватим відтінком колір, щільну консистенцію, притаманний дріжджам запах.

Фізико-хімічні показники пресованих дріжджів:

Вологість, % не більше 75

Підйомна сила, хвилин, не більше 70.

Кислотність 100 г дріжджів в перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більше 120 а після 12 діб зберігання при 0 – 4 С<sup>0</sup> не більше 300.

Стійкість дріжджів, вироблених спиртовими заводами, при температурі зберігання 35 С<sup>0</sup> – має бути не менше 48 годин, спеціалізованими заводами – 60 годин.

### **4.3 Експериментальна частина**

Якість пресованих дріжджів оцінюється за органолептичними та фізико-хімічними показниками.

#### **4.3.1 Хід р воботи**

##### **4.3.1.1 Органолептична оцінка якості пресованих дріжджів**

Органолептична оцінка якості дріжджів здійснюється за допомогою органів відчуття.

## Органолептичні показники якості пресованих дріжджів.

Найменування показників	Характеристика
Колір	Рівномірний, без плям, світлий, допускається сіруватий або кремовий відтінок
Консистенція	Щільна, дріжджі повинні легко ламатися і не мазатись.
Запах	Властивий дріжджам, не допускається запах плісені та інші сторонні запахи.
Смак	Прісний, властивий дріжджам, без стороннього присмаку.

### Відбір проб

Для визначення вологості, підйомної сили, кислотності відбирають точечні проби масою не менше 40 г і змішують їх для отримання об'єднувальної проби масою не менше 300г.

Середня проба 200 г. Її ділять на дві рівні частини. Одна - для проведення аналізу, друга – зберігається на випадок виникнення розбіжностей.

### 4.3.1.2 Визначення вологості дріжджів прискореним методом

5 г пресованих дріжджів поміщають в попередньо висушені і зважені паперові пакети. Пакети висушуються 3 хвилини, в приладі Чижової при температурі 160 °С. Пресовані дріжджі висушують 7 хвилин при температурі 160 °С, потім пакети охолоджують в ексікаторі і зважують.

За результатами зважування проводять розрахунки

$$W_1 = [m_1 - m_2 / m] * 100$$

- де  $m_1$  - маса пакета х наважкою до висушування, г;  
 $m_2$  - маса пакета з наважкою після висушування, г;  
 $m$  - маса наважки, г.

Роблять два паралельних визначення.

$$W_1 = [m_1 - m_2 / m] * 100$$

$$W_2 = [m_1 - m_2 / m] * 100$$

$$W = W_1 - W_2$$

$$W_{\text{ср.}} = (W_1 + W_2) / 2$$

### Обробка результатів

### Висновок

#### **4.3.1.3 Визначення підйомної сили пресованих дріжджів по швидкості підйому тіста**

280 г пшеничного борошна II сорту прогрівають в термостаті до температури 35 °С. Дріжджі попередньо розводять в 15-20 см<sup>3</sup> розчину солі, а потім переносять в миску з борошном. Залишком розчину ополіскують чашку. Борошно повинно бути нагріте протягом 2 годин в термостаті. Пресованих дріжджів беруть 5 г, сольового розчину 2,5 % - 160 см<sup>3</sup> температурою 35 °С. В скляній чашці, або в каструлі замішують тісто з сольового розчину (160 см<sup>3</sup> - 15 чи 20 см<sup>3</sup>, які взяли для розведення пресованих дріжджів ), борошна пшеничного II сорту і розведених пресованих дріжджів. Тісто розроблюють у формі батончика і поміщають у форму, попередньо змащену олією, і також підігріту до температури 35 °С в термостаті. Поперек форми на довгі її борти навішують металеву перекладинку. Форму з тістом витримують в термостаті при температурі 35 °С до тих пір, поки тісто не торкнеться перекладинки.

Час в хвилинах від моменту внесення тіста в форму до його підйому до перекладинки характеризує підйомну силу дріжджів.

#### **Висновок**

#### **4.3.1.4 Визначення підйомної сили прискореним способом**

0,31 г пресованих дріжджів переносимо в фарфорову ступку, доливаємо 4,8 см<sup>3</sup> 2,5% розчину солі температурою 35 °С, перемішуємо шпателем. До отриманого розчину додаємо 7 г борошна пшеничного II сорту, замішуємо тісто, надаємо йому форму кулі, опускаємо в стакан з водою, яка має температуру 35 °С і поміщаємо в термостат.

Підйомна сила характеризується часом, який пройшов з моменту опускання кульки до моменту спливання (час підйому в хвилинах множимо на коефіцієнт 3,5).

Наприклад час спливання 20 хвилин.  $P C = 20 * 3,5 = 70$  хвилин

#### **Обробка результатів**

#### **Висновок**

#### **4.3.1.5 Визначення кислотності пресованих дріжджів**

Зважують на технічних вагах 10 г пресованих дріжджів, потім розтирають їх у фарфоровій ступці з 50 см<sup>3</sup> дистильованої води і титрують 0,1 моль/ дм<sup>3</sup> розчином NaOH в присутності індикатора фенолфталеїну до

рожевого забарвлення, яке не зникає на протязі 1 хвилини.

Кислотність дріжджів в мг оцтової кислоти на 100г дріжджів розраховується за формулою

$$X = V \cdot 6 \cdot 100 \cdot K / 10 = 60 \cdot V \cdot K;$$

де V - об'єм 0,1 моль/дм<sup>3</sup> розчину лугу, який пішов на титрування, см<sup>3</sup>;

K - поправочний коефіцієнт до розчину лугу;

6 - кількість см<sup>3</sup> оцтової кислоти еквівалентний 1см<sup>3</sup> 0,1 моль/дм<sup>3</sup> розчину лугу;

100 - перерахунок на 100 г дріжджів.

### **Обробка результатів**

### **Висновок**

#### **4.3.2 Загальний висновок**

#### **Питання для самоконтролю**

1. Яка підйомна сила хороших пресованих дріжджів?
2. З якою метою визначається ПС пресованих дріжджів?
- 3.. Назвіть фізико-хімічні показники пресованих дріжджів?
4. Розкажіть методику визначення підйомної сили по швидкості підйому тіста?
5. Розкажіть методику визначення ПС прискореним методом?
6. Які органолептичні показники включені в ДСТУ?
7. Як визначається вологість дріжджів прискореним способом?

## **Лабораторна робота № 5**

### **Контроль якості густих та рідких напівфабрикатів**

**5.1 Мета роботи** - оволодіти навичками визначення кислотності, вологості, підйомної сили густих і рідких напівфабрикатів з метою визначення ступеня їх готовності при бродінні і правильного вибору режиму вистоювання.

**Матеріально-технічне забезпечення** : технічні ваги, фарфорова ступка з пестиком, шпателі, дистильована вода, термометр, фенолфталеїн, 0,1 моль/дм<sup>3</sup> розчин лугу, прилад ВНИИХП— ВЧ. напівфабрикати, термостат, ексікатор, посуд скляний - стакани на 300-400 см<sup>3</sup>.

### **5.2 Короткі теоретичні відомості**

В кожному харчовому продукті міститься деяка кількість вологи. Волога - важливий показник якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції. Від вологості сировини залежить як вихід готових виробів, так і кількість води, яка необхідна для замісу тіста. Вологість здійснює вплив на фізичні



властивості напівфабрикатів, стан бродильної активності мікрофлори та ін.

Методи визначення вологості різноманітні - електрометричні, хімічні, термічні. Електрометричні і хімічні в х/пекарській промисловості не використовуються, а використовуються тільки термічні. Термічні методи визначення вологості використовуються в технохімічному контролі харчових виробництв. Термічні методи визначення вологості передбачають висушування наважки продукту з послідуочим зважуванням сухого залишку.

По різниці між масою наважки ( $m$ ) і масою сухого продукту (залишку) ( $m_1$ ) визначають кількість вологості, яка випарувалась.

Вологість продукту визначають за формулою

За результатами зважування проводять розрахунки

$$W_1 = [m_1 - m_2 / m] * 100$$

- де  $m_1$  - маса пакета х наважкою до висушування, г;  
 $m_2$  - маса пакета з наважкою після висушування, г;  
 $m$  - маса наважки, г.

Роблять два паралельних визначення.

$$W_1 = [m_1 - m_2 / m] * 100$$

$$W_2 = [m_1 - m_2 / m] * 100$$

$$W = W_1 - W_2$$

$$W_{\text{ср.}} = (W_1 + W_2) / 2$$

Сировина, напівфабрикати, готові вироби харчової промисловості, як правило мають кислу реакцію. В кожному середовищі розрізняють істину (активну) і загальну титрувальну кислотність. Загальна кислотність - важливий показник, який характеризує якість напівфабрикатів. По нарощенні титрувальної кислотності можна судити про те, як протікає процес в даній фазі, що дуже важливо для встановлення готовності тіста або опари. По величині загальної кислотності готового тіста можна судити про те, як протікав процес в даній фазі, ще-дуже про кислотність хліба із даного тіста. Загальну кислотність визначають титруванням дослідницького розчину 0,1 моль/дм<sup>3</sup> розчину лугу в присутності індикатора фенолфталеїну до зміни забарвлення.

### 5.3 Експериментальна частина

Контроль якості напівфабрикатів проводиться методами, передбаченими діючими нормативними документами. Для внутрішньозаводського контролю застосовують також методи, не передбачені стандартами, наприклад, експрес метод визначення вологості тіста, органолептична оцінка готовності напівфабрикатів тощо.

### 5.3.1 Хід роботи

#### 5.3.1.1 Визначення вологості густих і рідких напівфабрикатів

Рідкі напівфабрикати висушують в паперових пакетах, а густу опару і пшеничне тісто можна висушувати без них в приладі ВНИИХП- ВЧ. Попередньо пакети висушують в приладі Чижової при температурі 160 °С 3 хвилини Одночасно можна висушувати 6 пустих пакетів.

Режими обезводнювання деяких напівфабрикатів

Напівфабрикати	Наважка, г	Режими обезводнювання	
		температура, град	термін, хви лини
Тісто та інші напівфабрикати з вологістю до 55%	5	160	5
Напівфабрикати з вологістю більше 55 %	5	160	7
Рідкі дріжджі	1-3	160	5
Клейковина	5	160	10

В першу хвилину обезводнювання рідких напівфабрикатів верхню плиту приладу піднімають на 1-2 см, щоб конверт не розірвався і не розбризкався напівфабрикат

Вологість в %, визначають за формулою

$$W = [m_1 - m_2 / m] * 100$$

- де  $m_1$  - маса наважки до висушування, г;  
 $m_2$  - маса наважки з наважкою після висушування, г;  
 $m$  - маса наважки, г.

Роблять два паралельних визначення.

$$W_1 = [m_1 - m_2 / m] * 100$$

$$W_2 = [m_1 - m_2 / m] * 100$$

$$W = W_1 - W_2$$

$$W_{\text{ср.}} = (W_1 + W_2) / 2$$

Розбіжність між паралельними визначеннями повинна бути до 0,3 % для проб вологістю до 55 % і 0,5 % - для проб вологістю більше 55 %.

#### Обробка результатів

#### Висновок

#### 5.3.1.2 Визначення кислотності густих і рідких напівфабрикатів

На технічних вагах в чашці зважують 5 г напівфабрикату. Наважку

переносять у фарфорову ступку і розтирають шпателем з 50 см<sup>3</sup> дистильованої води. Отриману бовтанку титрують 0,1 моль/дм<sup>3</sup> розчином лугу в присутності індикатора фенолфталеїну до появи рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 1 хвилини.

Розрахунок кислотності ведуть за формулою

$$X = 2 \cdot V \cdot K;$$

де X - кислотність в град;

V - кількість см<sup>3</sup> 0,1 моль/дм<sup>3</sup> розчину лугу, який пішов на титрування, см<sup>3</sup>;

K - поправочний коефіцієнт до титру лугу.

Отриманий результат необхідно зрівняти з нормами кінцевої кислотності і зробити висновок.

### **Обробка результатів**

### **Висновок**

#### **5.3.1.3 Визначення підйомної сили густих і рідких напівфабрикатів**

Під підйомною силою умовно розуміють проміжок часу ( в хвилинах ) з моменту опускання в воду до моменту спливання кульок тіста, приготовлених із напівфабрикатів по рецептурі, яка додається

Склад	Густа закваска	Густа опара	Рідкі дріжджі	Рідка опара	Рідка житня закваска	Рідка пшенична закваска
Напівфабрикат	18	16	10	12	10	12
Борошно	4	4	10-12	16-18	10	8-9

Напівфабрикат з борошном ретельно заміщують в шматочок тіста, який потім на вагах ділять пополам. Обидва шматочки в долонях закатують в кульки з гладенькою поверхнею без тріщин. Кульки одночасно опускають в стакан ємністю 200 - 250 см<sup>3</sup> наповнений водою температурою 32°C і поміщають в термостат при цій же температурі.

Результат аналізу виражають як середнє арифметичне двох паралельних визначень. Різниця по часу спливання обох кульок не повинна перебільшувати 2 хвилини. Норма 10-15 хвилин

### **Висновок**

## 5.3.2 Загальний висновок

### Питання для самоконтролю

1. Як визначається вологість тіста, густої і рідкої опари.
2. Як визначається кислотність напівфабрикатів?
3. Назвіть формулу для розрахунку кислотності, вологості?
4. Режими обезводнювання напівфабрикатів?
5. Методика визначення підйомної сили ПС по методу кульки?
6. Що розуміють під ПС “підйомною силою”?
7. Допустимі розбіжності між паралельними визначеннями по вологості, підйомній силі?
8. Для чого визначають кінцеву кислотність?
9. Як і в який момент відбирають пробу тіста для визначення кислотності, якщо воно готується в діжах?

## Лабораторна робота № 6 Контроль якості готових виробів

**6.1 Мета роботи:** оволодіти методами визначення органолептичних показників та вологості, кислотності, пористості хліба з метою контролю якості продукції

**Матеріально-технічне забезпечення :** металеві бюкси електрошафа СЕШ - 3М, технічні ваги, ексікатор, зразки виробів, молочні пляшки ємністю на 500 см<sup>3</sup>, мірні колби на 150 см<sup>3</sup>, стакани, піпетки на 50 см<sup>3</sup>, фенолфталеїн, 0,1 моль/ дм<sup>3</sup> розчину лугу, прилад Журавльова, ножі, фільтри або густі ситечка.

### 6.2 Короткі відомості з теоретичної частини

Для складання середньої проби відбирають виїмку окремих виробів із кожного контейнера, полки, від кожних 10 корзин, 10 лотків. 10 ящиків в слідує кількість: при масі виробу менше 1 кг - 0,3% всієї партії, але не менше 10 штук.

При виготовленні хліба на поточних лініях середню пробу відбирають через кожну годину. Від середньої проби в якості лабораторного зразку відбирають вироби в таких кількостях:

вагові і штучні вироби масою більше 400 г – 1 шт.;

штучні масою від 400 - до 200 г – 2 шт.;

від 200 до 100 г - не менше ніж 3 шт.;

менше 100 г - не менше ніж 6 шт.

Аналізи за фізико-хімічними показникам проводяться з моменту виходу виробів із печі, не раніше 3 годин і не пізніше:

для хліба із оббивних сортів - 48 год;

для пшеничного хліба із сортового борошна - 24 год;

для виробів малої ваги не раніше - 1 год. і не пізніше - 16 годин.

### **6.3 Експериментальна частина**

Якість готових виробів визначається за органолептичними та фізико-хімічними показниками.

#### **6.3.1 Хід роботи**

##### **6.3.1.1 Визначення органолептичних показників якості зразків хлібних виробів**

До органолептичних показників відноситься зовнішній вигляд, характер поверхні, забарвлення і стан скоринки, товщина її, відсутність або наявність відставання скоринки від м'якушки, форма виробу, стан м'якушки, свіжість, пропеченість, відсутність ознак непромісу тіста, характер пористості і еластичність м'якушки, смак, запах, наявність хрусту.

Зовнішній вигляд хліба визначають шляхом його оглядання, звертають увагу на симетричність і правильність його форми» Колір скоринки характеризують як бліда, золотисто-жовта, світло-коричнева, коричнева, темно-коричнева. При визначенні стану скоринки звертають увагу на правильність форми / випукла, плоска, ввігнута/, на її поверхню / гладка, нерівна, бугриста, із здуттями, грушинами, підривами/. Колір м'якушки характеризують як білий, сірий або темний і його відтінки - жовтуватий, жовтий, сіруватий, сірий.

При оцінці еластичності м'якушки натискають одним пальцем або двома поверхню зрізу і зразу палець відривають від поверхні, спостерігають за м'якушкою. При повній відсутності остаточної деформації еластичність м'якушки характеризується хорошою, при наявності незначної деформації - вважають еластичність середньою, при злипанні м'якушки і значної остаточної деформації м'якушки - погана

При оцінці стану пористості хліба звертають увагу на величину пор / малі, середні, крупні /, рівномірність розподілення пор і товщину стінок / товстостінна, середньої товщини, тонкостінна /.

Аромат і смак визначають при дегустації виробів. Смак може бути нормальним, кислим, прісним, гіркуватим. Інколи хліб має і сторонні запахи .

##### **6.3.1.2 Визначення вологості готових виробів**

Якщо маса виробу більша 250 г то у зразка виділеного для аналізу зрізують з однієї сторони завітрену частину по товщині не більше 0,5 см. Після цього беруть виїмки м'якушки в середині хліба / 5-6 г/ і по 2- 3 г, відступивши на 1 см від верхньої, нижньої і бокової скоринки.

Вироби вагою менше 250 г розрізають пополам і із різних місць розрізу беруть виїмки м'якушки. Спільна маса виїмок становить 12-15 г. Виїмки швидко подрібнюють ножем, перемішують, а потім відважують по 5г крихт в бюкси. Зразки висушують 40 хвилин з моменту завантаження у шафу при температурі 130°C.

Після висушування бюкси виймають, закривають кришками і охолоджують в ексикаторі від 20 хвилин до 2 годин, або на охолоджувачі 5-7 хвилин, потім зважують, г

Розбіжності між двома паралельними визначеннями не повинні перебільшувати 1%. Вологість визначають за формулою:

$$W = [m_1 - m_2 / m] * 100$$

- де  $m_1$  - маса бюксу з наважкою до висушування, г;  
 $m_2$  - маса бюксу з наважкою після висушування, г;  
 $m$  - маса наважки, г.

Роблять два паралельних визначення.

$$W_1 = [m_1 - m_2 / m] * 100$$

$$W_2 = [m_1 - m_2 / m] * 100$$

$$W = W_1 - W_2$$

$$W_{\text{ср.}} = (W_1 + W_2) / 2$$

Округлення проводиться з точністю до 0,5 %, ,

долі до 0,25 включно – відкидають

від 0,25 до 0,75 прирівнюють до 0,5

більше 0,75 – прирівнюють до 1.

### **Обробка результатів**

### **Висновок**

## **6.3.1.3 Визначення кислотності хлібних виробів прискореним способом**

### **Підготовка проби**

При аналізі виробу, масою менше 200 г беруть цілі булочки, з їх зрізують скоринки, товщиною 1 см, масою більше 200 г розрізують поперек, від однієї половини відрізають шматочок масою біля 70г, з якого зрізують скоринки.

### **Прискорений спосіб визначення кислотності.**

Відважують 25 г м'якушки, переносять в суху пляшку місткістю 500 см<sup>3</sup>, відмірюють мірною колбою 250 см<sup>3</sup> води температурою 60 град,С і поступово приливають до м'якушки, розтираючи її до однорідної маси. Колбу закривають пробкою або рукою і енергійно збовтують протягом 3 хвилин, дають суміші відстоятись 1 хвилину, зливають верхній шар через марлю, або ситечка в сухий стакан, відбирають піпеткою на 50см<sup>3</sup> у дві колби, і приливають 2-3 каплі фенолфталеїну і титрують

Розбіжності між паралельними визначеннями не більше 0,3 град  
Обчислення ведуть з точністю до 0,5 град. Результат визначають за формулою:

$$X = V * K * 250 * 100 / 50 * 25 * 10 \text{ або } X = 2 * V * K;$$

### **Обробка результатів**

### **Висновок**

### 6.3.1.4 Визначення пористості

Пористість характеризується відношенням об'єму пор м'якушки до загального об'єму хлібної м'якушки і виражається в %.

З середини виробу вирізують шматок шириною не менше 7 - 8 см на відстані не менше 1 см від скоринки, роблять виїмки циліндром приладу Журавльова. Ніж змащують олією.

Об'єм пробника Журавльова  $27 \text{ см}^3$ .

$$V=3,14 * d^2 * H / 4 = 0.785 d^2 * H$$

Заповнений м'якушкою циліндр кладуть на лоток так, щоб його краї щільно входили в проріз, що знаходиться на лотку, потім хлібну м'якушку виштовхують із циліндра дерев'яною втулкою, приблизно на 1 см і зрізують у краю циліндра гострим ножом. М'якушка, яка залишилась у циліндрі виштовхується втулкою і також відрізається по краю циліндра.

Для визначення пористості пшеничного хліба роблять 3 виїмки, а житнього - 4 виїмки.

Пористість визначають за формулою:

$$X = [V_{\text{заг}} - (m/\rho) / V_{\text{заг}}] * 100 \quad \%$$

де  $V$  - загальний об'єм виїмок,  $\text{см}^3$ ;

$m$  - маса виїмок, г;

$\rho$  - густина безпористої маси м'якушки;

$\rho$  - для житніх, житньо-пшеничних сортів борошна -  $1,21 \text{ г/см}^3$ ;

$\rho$  - для житнього заварного -  $1,27 \text{ г/см}^3$ ;

$\rho$  - для пшеничного I сорту -  $1,31 \text{ г/см}^3$ ;

$\rho$  - для пшеничного II сорту -  $1,26 \text{ г/см}^3$ .

Пористість визначають з точністю до 1% Долі де 0,5 відкидають, більше 0,5 - прирівнюють до 1.

## Обробка результатів

## Висновок

### 6.4 Загальний висновок

#### Питання для самоконтролю

1. Через який термін після випічки хлібобулочні вироби беруть для аналізу? Чому?
2. Як відібрати від зразку пробу м'якушки хліба для визначення вологості по стандартній методиці?
3. Чому подрібнення проби і відбір наважки м'якушки в бюкси треба проводити швидко.
4. Чому в стандартах вказана як максимальна, та мінімальна пористість виробів?
5. Чому при прискореному способі і визначення кислотності беруть гарячу воду?
6. Чим обумовлена кислотність хліба?

## 7. Методика визначення, кислотності, пористості, вологості?

### ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 7

#### Визначення вмісту цукру в хлібобулочних виробих перманганатним методом

**7.1 Мета роботи** - оволодіти перманганатним методом визначення масової частки цукру в булочних виробих з метою вивчення методики, контролю якості готової продукції.

**Матеріально-технічне оснащення** - технічні ваги, водяна баня, годинник пісочний на 5-8 хвилин, електроплитка, термометр скляний, лійки скляні, папір фільтрувальний, циліндри мірні на 100 см<sup>3</sup>, колби мірні на 100, 200, 250 і 1000 см<sup>3</sup>, піпетки на 5, 10, 20, 50 см<sup>3</sup>, крапельниці, реактиви, плоскодонні колби.

#### 7.2 Короткі теоретичні відомості

Масову частку цукру можна визначити різними методами:

- перманганатним; прискореним йодометричним; прискореним гарячого титрування.

**Підготовка проби** до аналізу здійснюється таким чином: з лабораторного зразка виділяють не менше 300 г виробів. У виробих, в яких м'якушка легко відокремлюється від скоринки, наприклад, хліб, булки, хали, здоба аналізують тільки м'якушку. В інших виробих (баранки, сухарі і т. д.) аналізують весь зразок (з скоринкою). У виробих вилучають всі включення і поверхнєве оздоблення. Після вилучення скоринки і включень виробу ретельно подрібнюють та перемішують.

#### 7.3 Експериментальна частина

Перманганатний метод заснований на здатності редукуючих цукрів відновлювати в лужному середовищі окисну мідь в закисну.

##### 7.3.1 Хід роботи

Визначення вмісту цукру в хлібобулочних виробих перманганатним методом

##### 7.3.1.1 Приготування водної витяжки

Для визначення вмісту цукру спочатку готують водяну витяжку, потім проводять гідроліз сахарози. Витяжку готують з таким розрахунком, щоб вміст цукру в ній був біля 0,5%. Величину наважки встановлюють по таблиці.

Передбачений вміст цукру в перерахунку на суху речовину	Колби ємність, см <sup>3</sup>	
	200	250
2-5	25	30
6-10	12,5	15
11-15	8	10
16-20	6	7



Наважку продукту переносять в мірну колбу на 200 або 250 см<sup>3</sup>. В колбу доливають на 2/3 об'єму води і залишають стояти 5 хвилин часто збовтуючи. Після цього доливають 10 см<sup>3</sup>, 15% розчину сірчанокиислого цинку і при перемішуванні - 10см<sup>3</sup> 4%-ного їдкого натрію (або 5,6% їдкого калію), вміст колби добре перемішують, об'єм доводять до мітки і залишають у спокої на 15 хвилин. Відстояну рідину фільтрують через складчастий фільтр в суху колбу.

### 7.3.1.2 Гідроліз сахарози

Для гідролізу беруть 50 см<sup>3</sup> фільтрату в мірну колбу на 100 см<sup>3</sup> і добавляють до нього 5 см<sup>3</sup> 20-ного розчину соляної кислоти. Потім колбу занурюють в нагріту до 70 °С водяну баню і при цій температурі витримують 8 хвилин, далі вміст колби швидко охолоджують до кімнатної температури і нейтралізують вуглекислим або двовуглекислим натрієм або 10% - м розчином їдкого натрію ( або калію) по метиловому червоному до появи жовто-рожевого забарвлення. Після доведення об'єму до мітки вміст колби добре перемішують і беруть отриманий розчин для аналізу.

### 7.3.1.3 Проведення аналізу

В конічну колбу ємністю 200-300 см<sup>3</sup> відмірюють піпеткою 20 см<sup>3</sup> досліджуваного розчину, 20 см<sup>3</sup> 4% розчину сірчанокиислої міді, 20 см<sup>3</sup> лужного розчину калію-натрію виннокислого. Суміш нагрівають і кип'ятять на протязі 3 хвилин з моменту появи бульбашок, слідкують за тим, щоб кипіння не йшло бурно. Потім колбу знімають з полум'я і дають суміші осісти. Рідина над осадом повинна бути яскраво-синьою (зникнення кольору в рідині вказує на велику концентрацію цукру). Рідину фільтрують через азбестовий фільтр, стараються не переносити осад на фільтр. Осад в колбі і на фільтрі промивають декілька разів гарячою водою (осад закису міді повинен бути весь час покритий рідиною і не взаємодіяти з повітрям). Закінчивши промивання, лійку з фільтром переносять на другу колбу. Осад розчиняють в колбі з 20 см<sup>3</sup> розчину залізоамонійних квасців. Розчин зливають на фільтр, дають декілька хвилин постояти для розчинення осаду. Колбочку і фільтр промивають декілька разів холодною водою.

Отриманий зеленуватий розчин в колбі титрують перманганатом до появи слабо рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 1 хвилини.

Об'єм см<sup>3</sup> перманганату, який пішов на титрування множать на його титр по міді (Т) і знаходять кількість цукру по таблиці .

### 7.3.4 Обробка результатів

Вміст цукру в продукті X, рахуючи на суху речовину і на сахарозу в (%) рахують за формулою

$$X = \frac{m_1 \cdot V \cdot 100 \cdot 2}{m \cdot 20 \cdot 1000} \cdot \frac{100}{100 - W}$$

де  $m_1$  – маса сахарози /мг / ( таблиця )

$V$  - об'єм мірної колби ( 200 або 250 см<sup>3</sup> )

$m$  - маса наважки, г

20 - об'єм дослідницького розчину

$W$  - вологість продукту

1000 - перевод мг в г

2 - коефіцієнт, який враховує подвійне розведення витяжки при проведенні гідролізу сахарози.

Різниця між двома паралельними визначеннями не повинна перебільшувати 0,5 % , а в різних лабораторіях 1,0 %

### Обробка результатів

## 7.4 Висновок

### Питання для самоконтролю

1. Які цукри називаються редукуючими?
2. Які методи визначення цукру в хлібобулочних виробх Ви знаєте?
3. Як підготувати пробу до проведення аналізу?
4. Як проводиться гідроліз сахарози, і визначається наважка продукту?
5. На чому ґрунтується перманганатний метод ?

**Таблиця - Перерахунок результатів, отриманих перманганатним методом, на вміст цукрози, мг**

Цукроза	Мідь	Цукроза	Мідь	Цукроза	Мідь
9,50	20,6	38,00	77,7	66,50	129,2
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	153Д
24,70	51,7	53,20	105,7	81,70	154,8
25,65	53,6	54,15	107,4	82,65	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
31,34	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	90Д5	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
				95,00	176,5

## Лабораторна робота № 8

### Методи визначення вмісту жиру арбітражним і рефрактометричним методами

**8.1 Мета роботи** - оволодіти навичками визначення масової частки жиру в булочних виробах різними методами з метою контролю якості готової продукції.

**Матеріально-технічне оснащення:** технічні і електронні ваги, плоскодонні колби ємністю 300 см<sup>3</sup> і 100 см<sup>3</sup>, колби із зворотним холодильником, піпетки, скляні воронки, водяна баня, ексікатор, рефрактометр, ступка фарфорова з пестиком, реактиви.

### 8.2 Короткі теоретичні відомості

Метод оснований на видаленні жиру з попередньо гідролізованої

наважки виробу розчинником та визначенні кількості жиру зважуванням після вилучення розчинника з даного об'єму розчину.

### 8.3 Експериментальна частина

#### 8.3.1 Хід роботи

##### 8.3.1.1 Визначення вмісту жиру в булочних виробих арбітражним методом

Наважку продукту 10г (якщо вміст жиру в виробах більше 10% наважка може бути знижена до 5г), зважену з точністю до 0,01г, поміщають в плоскодонну колбу ємністю біля 300см<sup>3</sup>, приливають 100 см<sup>3</sup> 1,5% соляної кислоти або 100 см<sup>3</sup> 5% сірчаної кислоти, кип'ятити в колбі із зворотним холодильником на слабкому полум'ї 30 хвилин.

Після гідролізу доливають в охолоджену колбу (до кімнатної температури) 5 см<sup>3</sup> 25% розчину аміаку і 50 см<sup>3</sup> хлороформу. Потім збовтують інтенсивно протягом 15 хвилин і залишають в покої на 1 годину, при цьому хлороформовий шар відстоюється вниз. Якщо розшарування проходить погано, добавляють ще 2-3 см<sup>3</sup> аміаку, але так, щоб реакція по фенолфталеїну залишалася кислою. Хлороформовий шар відбирають фільтруючи його через ватний тампон, вкладений у вузьку частину лійки, при чому кінець піпетки повинен торкатися вати.

20 см<sup>3</sup> фільтрату переливають у попередньо зважену, доведену до постійної маси колбочку з точністю до 0,0002г (на аналітичних вагах). Колбочка або стаканчик ємністю 100 см<sup>3</sup>.

Відбір і фільтрація повинні проводитися швидко на протязі 2 хвилин. Хлороформ із колби відганяють на гарячій бані, використовуючи холодильник. Жир, який остався в колбочці висушується до постійної маси близько (1-1,5 години) при температурі 100-105°C, охолоджують в ексікаторі 20 хвилин і зважують колбу на аналітичних вагах.

#### Обробка результатів

$$X = [(m_1 - m_2) * 100 * 50 / (20 * m)] * [100 / 100 - W]$$

де  $m_1$  - маса колби з висушеним жиром, г;

$m_2$  - маса порожньої колби, г;

50 - кількість хлороформу, який взятий для розчинення жиру, см<sup>3</sup>

20 - кількість хлороформеного розчину жиру, яка взята для відгону, в см<sup>3</sup>;

$m$  - маса наважки речовини, що досліджується, г

$W$  - вміст вологи в досліджуваному продукті, визначене висушуванням до постійної маси, %

Кінцевий результат представляє собою середнє арифметичне двох визначень. Розходження між результатами двох паралельних визначень в одній лабораторії не повинно перевищувати 0,5%, а однієї і тієї ж проби в різних лабораторіях 1,0%.

## Обробка результатів

### Висновок

#### 8.3.1.2 Визначення вмісту жиру в мучних виробих рефрактометричним методом

Метод оснований на вилученні жиру із наважки відповідним розчинником. Вміст жиру у виробих визначають по різниці коефіцієнту заломлення розчинника і розчину жиру в розчиннику.

Для визначення жиру в хлібобулочних виробих зважують зразок біля 2г з точністю до 0,01г помішують в маленьку ступку, доливають 4см розчинника, який набирають каліброваною піпеткою з допомогою маленької гумової груші, розтирають протягом 3 хвилин і переносять на маленький складчастий фільтр. Перші 2-3 краплі відкидають, а наступні наносять на призму рефрактометра і визначають коефіцієнт заломлення.

### Обробка результатів

Вміст жиру X в (%) в перерахунку на сухі речовини визначають за формулою

$$X = \frac{V_p \cdot \sigma_{ж}}{m} \left( \frac{P_p - P_{рж}}{P_{рж} - P_{ж}} \right) \cdot 100 \cdot \frac{100}{100 - W};$$

де:  $V_p$ - об'єм розчинника, який беремо для вилучення жиру, см<sup>3</sup>;

$\sigma_{ж}$  - відносна щільність жиру при 20°C;

$P_p$  - коефіцієнт заломлення розчинника;

$P_{ж}$  - коефіцієнт заломлення жиру;

$P_{рж}$  - коефіцієнт заломлення розчину жиру в розчиннику;

$m$  - наважка речовини, г;

$W$  - вологість продукту, %.

Розходження результатів при паралельних дослідах не повинно перебільшувати 0,5%? а при дослідах в різних лабораторіях 1,0 %. При розрахунках процентного вмісту жиру користуються показниками заломлення і густини жирів, вказаних в таблиці.

Найменування жиру	коефіцієнт	густина
соняшникове масло	1,4736	0,924
коров'яче масло	1,4605	0,920
маргарин	1,4690	0,928
гірчичне масло	1,4769	0,918
арахісове масло	1,4696	0,914

## **8.4 Висновок**

### **Питання для самоконтролю:**

1. На чому заснований метод визначення вмісту жиру рефрактометричним методом?
2. На чому оснований спосіб визначення масової частки жиру арбітражним методом?
3. В чому сутність рефрактометричного методу визначення вмісту жиру?
4. Як визначається наважка для визначення жиру?

## **Лабораторна робота № 9**

### **Контроль технологічного процесу виробництва хлібобулочних виробів**

**9.1 Мета роботи:** оволодіти навичками перевірки роботи дозаторів з метою контролю правильної закладки сировини при замісі напівфабрикатів в умовах виробництва, маси тістових заготовок і готових виробів.

### **9.2 Короткі теоретичні відомості**

Мета контролю технологічного процесу – запобігання випуску продукції, що не відповідає вимогам стандарту, зміцнення технологічної дисципліни, виконання норм виходу готової продукції. Контроль технологічного процесу включає перевірку виконання рецептур, якості напівфабрикатів, виконання технологічного режиму по вологості, кислотності, температурі, тривалості бродіння, режимів і тривалості вистоювання та випікання, правильності укладання готових виробів, а також контроль кількісних показників технологічного процесу. Внутрішньо виробничий контроль допомагає забезпечити виготовлення якісної продукції, тому його організації і проведенню повинна приділятися велика увага, особливо при безперервних методах приготування хлібних виробів.

Точність роботи дозувальної апаратури контролюють систематично, дозатори періодичної дії перевіряють 2-4 рази на місяць, а дозатори безперервної дії декілька разів за зміну

Проба напівфабрикатів, яка відбирається для якісної оцінки повинна відображати середній зразок даного напівфабрикату, приготовленому в одному цеху, по одній рецептурі. При приготуванні тіста в агрегатах безперервної дії пробу для визначення вологості відбирають на виході тіста із тістомісильної машини.

Для визначення кінцевої кислотності - на виході із корита для бродіння в тістоспуск, якщо тісто готують в діжах, пробу відбирають із

однієї якої-небудь діжи в 3 - 5 різних по ширині і глибині місцях - всього біля 100 г

Відібрану пробу ретельно перемішують

### **9.3 Експериментальна частина**

#### **9.3.1 Хід роботи**

##### **9.3.1.1 Перевірка роботи дозаторів і дотримання виробничої рецептури**

Точність дозування апаратури контролюють систематично. Для контролю точності роботи мучного дозатору безперервної дії, підставляють під дозатор попередньо зважений мірник, збирають у нього борошно, яке виходить із дозатору протягом 30 або 15 чи 10 сек. і зважують на циферблатних вагах.

При контролі роботи дозаторів для рідин, підставляють під відповідний дозатор мірник і збирають у нього розчин, який подається дозатором за декілька циклів його роботи або за декілька секунд (15 чи 10 ). Потім вимірюють об'єм або масу розчину. На основі результатів перевірки коригують роботу дозаторів.

#### **Обробка результатів**

Відхилення в роботі дозаторів (X) розраховується за формулою

$$X = G_p - G_f / G_p$$

де  $G_p$  - маса, яку повинні відміряти дозатори, кг;

$G_f$  - маса фактична, яку відміряв дозатор, кг.

#### **Висновок**

##### **9.3.1.2 Відбір проб густих і рідких опар, заквасок, тіста**

Відбір рідких опар, дріжджів заквасок проводять в заквасочному відділенні. При відборі середньої проби рідких напівфабрикатів в діжі, або чані попередньо розмішують напівфабрикати і відбирають із середини діжи або чана за допомогою спеціального пробника.

#### **Органолептична оцінка опари і тіста**

Органолептична оцінка напівфабрикатів проводиться безпосередньо в цеху при відборі середньої проби, обдивляючись всю масу напівфабрикату.

Якість заквасок, опар і тіста оцінюють по наступним показникам:

- стан поверхні (випукла, плоска, осівша, завітрена);
- ступінь підйому і розпушеності;
- ступінь "сухості" (сухі, вологі, липкі, слизькі);
- консистенція ( слабка, міцна, нормальна) і проміс;
- смак, запах, колір.

Про якість рідких дріжджів звичайно судять по активності бродіння, консистенції, смаку і запаху.

### 9.3.1.3 Контроль маси тістових заготовок, готових виробів

Точність роботи тістоподільника перевіряють шляхом зваження 10-20 шматків тіста, відібраних підряд (без пропусків шматків). Зважування кожного шматка проводиться окремо на точно встановлених вагах. Умовно кожна камера тістоподільника позначається порядковим номером. Відбір 10-20 кусків проводять до 3- 5 разів. Результати зважування реєструють по кожній із камер. Середню величину маси шматка визначають в цілому по тістоподільнику і при необхідності по кожній камері окремо.

#### Обробка результатів

Відхилення в масі тістових заготовок при виготовленні штучних виробів допускається :

від 100 г - до 1500 г  $\pm 3\%$ ,

вагою до 100 г  $\pm 5\%$ ,

вагою 2000 г і більше  $\pm 2\%$

Масу шматка тіста в кг визначають за формулою

$$G_{т.з} = G_{х.х.} \cdot 100 \cdot 100 / (100 - g_{vn}) \cdot (100 - g_{yc})$$

де  $G_{х.х.}$  — задана маса хліба, кг;

$g_{vn}$  — затрати на упікання, % до маси тіста;

$g_{yc}$  — затрати на усихання при остиганні і зберіганні, % до маси гарячого хліба

Відхилення в масі визначають:

$G_T$  - 100 %

$G_{T1}$  - X

$$X = [G_{T1}/100] \cdot G_T$$

де  $G_{T1}$  - маса тістової заготовки за результатом зважування, кг.

Відхилення в % = 100 % - X

#### Висновок

**Закінчення вистоювання** визначають за органолептичними ознаками. Вистояні заготовки помітно збільшуються в об'ємі і після легкого натиснення пальцями повільно приймають початкову форму.

**Контроль готовності хліба** можна визначити за температурою м'якушки в момент виходу його з печі.

На виробництві готовність виробів поки що визначають органолептично за такими ознаками:



- кольору скоринки ( повинен бути світло-коричневий);

- стану м'якушки (повинна бути суха на дотик та еластична).

Визначаючи стан м'якушки, гарячий хліб розламують і злегка натискають на м'якушку пальцями в центральній частині. Стан м'якушки – основна ознака готовності хліба;

- відносній масі (вона менша ніж маса неготового виробу).

#### **9.3.1.4 Перевірка маси готових виробів**

При цьому застосовують ваги середнього класу точності з ціною поділки не більше 2 г для маси до 200 г включно; не більше 5 г для маси більше 200 г.

Перед виконанням вимірювань перевіряють правильність установки вагів. Визначення маси окремого виробу проводять при зважуванні його без упаковки. Можна зважувати одночасно 10 штук виробів. При відсутності такої можливості допускається зважувати вироби поштучно або по декілька штук на одних і тих же вагах. Відхилення маси не повинні перевищувати відхилень, які допускаються нормативними документами на хліб і хлібобулочні вироби.

#### **Обробка результатів**

#### **Висновок**

#### **Загальний висновок**

#### **Питання для самоконтролю**

1. Як перевірити точність роботи дозаторів рідкої опари, закваски при безперервній дії?
2. Як перевірити точність роботи дозувальної станції безперервної дії для рідких напівфабрикатів?
3. Як і в який момент відбирається проба тіста для визначення кислотності тіста, якщо воно готується в діжах?
4. Для чого визначається кінцева кислотність тіста?
5. Як провести відбір рідких напівфабрикатів для лабораторного аналізу?
6. Якою метою контролюють масу тістових заготовок на виході із тістоділителя?
7. По якій формулі розраховують масу куска тіста?

#### **Лабораторна робота № 10**

#### **Визначення розмірів основних технологічних втрат і затрат**

**10.1 Мета роботи:** оволодіти навичками визначення величини упікання та усихання з метою зниження їх розмірів та збільшення виходу

виробів.

## **10.2 Короткі відомості з теоретичної частини**

Поняття «вихід хліба» характеризує, скільки готових виробів по масі одержано з 100 кг борошна та іншої сировини, передбаченої рецептурою на даний вид виробів. Вихід хліба обумовлюється виходом тіста, виготовленого з сировини, передбаченої рецептурою, а також величиною технологічних затрат і втрат у процесі його виготовлення.

До технологічних затрат відносять затрати, викликані процесами, що відбуваються при виготовленні та під час зберігання виробів і забезпечують їх якість. Це процеси бродіння, оброблення тіста, випікання, зберігання виробів. Вони в технологічному процесі неминучі.

До технологічних втрат відносять втрати борошна від розпилу, механічні втрати тіста, втрати у вигляді крихт і лому, втрати внаслідок відхилення фактичної маси штучних виробів від нормативної та втрати від переробки бракованого хліба.

Технологічні втрати не є технологічно необхідними, вони залежать від культури виробництва, експлуатації обладнання, організації праці тощо і мають бути якомога нижчими.

Одними з суттєвих технологічних затрат є величина упікання та усихання.

Упікання - це зменшення маси тістової заготовки під час випічки. Зменшення маси тістової заготовки під час випікання відбувається в результаті зневоднення її поверхні, а також звільнення з тіста диоксиду вуглецю, спирту, летких кислот. Величина упікання для різних видів хлібобулочних виробів коливається в межах 6,0 – 12%.

Усихання - це зменшення маси виробів в процесі остигання і зберігання. Усихання за період остигання складає 2,5 – 4% від його маси після випікання.

## **10.3 Експериментальна частина**

Визначення розмірів технологічних втрат і затрат здійснюється у виробничих умовах на діючому підприємстві.

### **10.3.1 Хід роботи**

#### **10.3.1.1 Визначення упікання хлібобулочних виробів**

Упікання контролюється по кожній печі і по кожному сорту виробу. В залежності від виду печі куски тіста розподіляються по черені так, щоб були обхвачені всі зони череня. Упікання в печі рахується як середнє арифметичне від упікання по окремих зонах. В процесі спостереження фіксується тривалість випічки, температура в пекарній камері, вологість тіста.

## Обробка результатів

Величину упікання ( $G_{уп}$ ) визначають зважуванням маси кусків тіста і гарячого хліба, який випікався із цих кусків, і розраховують за формулою

$$G_{уп} = [(G_T - G_{г.хл}) / G_T] * 100 ; \%$$

де  $G_T$  - маса тіста, кг;

$G_{г.хл}$  - маса гарячого хліба із цієї порції тіста, кг.

Величина упікання (в %) орієнтовно така:

Житній формовий хліб із обойного борошна 7,5 - 8,5

Пшеничний формовий хліб із борошна першого і другого сортів 7,5 - 9,0

Нарізні батони і міські булки 7,0 - 8,5

## Висновок

### 10.3.1.2 Визначення усихання хлібобулочних виробів

**Усихання** - зменшення маси хліба в процесі зберігання за рахунок випаровування вологи з поверхні скоринки в навколишнє середовище.

Усихання визначають шляхом зважування не менше 10 штук виробів спочатку на виході із печі. Потім складують на лоток контейнера і залишають для охолодження. Готові вироби зберігають звичайним для даного підприємства способом в місцях, найбільш характерним для даної експедиції. Необхідно слідкувати не тільки за масою хліба, но і за кількістю його. Для цього перед кожним зважуванням перевіряють число буханок хліба. При зважуванні перевіряють температуру хліба, температуру і відносну вологість навколишнього повітря (психрометром). Зважування буханок хліба проводять через кожну годину.

## Обробка результатів

Для визначення усихання за визначений період часу необхідно від маси гарячого хліба ( $G_{г.хл}$ ) відняти масу хліба після зберігання ( $G_{х.х}$ ) і поділити на масу гарячого хліба, виразивши у відсотках.

$$G_{ус} = (G_{г.х} - G_{х.х} / G_{г.х}) * 100$$

де  $G_{г.х}$  - маса гарячого хліба, кг

$G_{х.х}$  - маса холодного хліба, кг

Величина усихання становить 2 - 4 %

## Обробка результатів

## Висновок

## 10.4 Загальний висновок

### Питання для самоконтролю

1. Що таке вихід хліба і які фактори впливають на вихід?
2. Як визначається упікання?
3. Як визначається усихання?
4. Чому при визначенні упікання враховується маса всіх заготовок в одному ряді по ширині поду?
6. Як можна зменшити затрати на усихання?
7. Як можна зменшити затрати на упікання?

## Лабораторна робота № 11

### Ручне оброблення тіста і випікання дрібноштучних булочних виробів

**11.1 Мета роботи** – навчити студентів прийомам ручного оброблення дрібноштучних булочних виробів, оволодіти методами визначення кінця вистоювання і випікання тістових заготовок.

**Матеріально-технічне забезпечення робочого місця:** дошки, на яких буде вестись розробка, скалки, листи та ножі, олія, каструлі, лабораторні печі, термостати, альбоми з готовими виробами, електрична плитка, основна і допоміжна сировина.

### 11.2 Короткі теоретичні відомості

До здобних виробів відносяться всі вироби, в яких вміст цукру і жиру 7 % і більше. До дріб'язкових виробів відносяться вироби масою 0,05... 0,4 кг. Їх виробляють з борошна вищого і першого сорту. На виробництвах опару і тісто замішують в машинах періодичної дії ПІ-ХТ-2А, Г4-МТМ, «Прима-300», машинах інтенсивного замісу Ш2-ХТ-2И, Т2-М-63 та ін. Готове тісто розробляють ручним способом або на машинах. На практиці більш всього використовують машинний спосіб разом з ручним. Тісто ділиться на тістоподільниках, округлюється, якщо потрібна закатка в джгутики, то закатується, а потім ведеться додаткове оброблення на столах доробки. Оброблення тіста для дрібноштучних виробів складається з таких операцій:

- поділ тіста на шматки;
- округлення тістових заготовок;
- попереднє вистоювання;
- формування;
- остаточне вистоювання.

Заготовки для деяких виробів після остаточного вистоювання нарізають, наколюють або змащують яєчним мастилом. Залежно від виду виробів оброблення передбачає всі зазначені операції або частину з них.

*Література по розробці здобних булочних виробів:*

А.Н.Андреев, С.А.Мачихин «Виробництво здобних булочних виробів» с. 75- 93, мал. 16, 17, 18-23

Здоба: звичайна, виборзька, фігурна, белгородська, чайна.

Булочний дріб'язок: розанчики, підковка, гребінок, ленінградський калач.

Звернути особливу увагу на прийоми і послідовність розробки дрібноштучних здобних виробів. Ознайомитися з малюнками виробів.

### **11.3 Експериментальна частина**

Приготування тіста здійснюється безопарним способом за рецептурою, наприклад, для плюшок московських. Спочатку розраховується рецептура на 5 кг борошна і кількість води для замішування тіста.

#### **11.3.1 Хід роботи**

##### **Заміс здобного тіста**

1. По рецептурі зважити сировину на циферблатних вагах, сіль на технічних вагах. Із солі приготувати сольовий розчин, взявши воду із розрахункової кількості води. Із пресованих дріжджів роблять дріжджову суспензію у співвідношенні 1:3. З цукру приготувати цукровий розчин. Маргарин або інший жир розтопити.

##### **Послідовність замісу**

Тісто готується безопарним способом. У каструлю заливають воду по розрахунку, цукровий, сольовий розчини, маргарин, яйця, дріжджову суспензію і всю іншу сировину за рецептурою. Все ретельно замішують, додаючи невеликими частинами борошно, злегка підпилюють поверхню тіста борошном і ставлять у термостат або вистійну шафу. Температура в термостаті повинна бути 32 °С. Бродить тісто близько 3,0-3,5 годин, через кожен годину зробити обминання.

1. Визначте вологість тіста.
2. Оформіть протокол (форму протоколу див. лабораторну роботу № 3 ).
3. Самостійна робота. Вивчення прийомів розробки дрібноштучних здобних виробів за літературою і малюнками.
4. Визначте кислотність тіста.
5. Вивчіть прийоми розробки дрібно штучних здобних виробів:
  - для цього викладач показує прийоми розробки різних виробів, а студенти повторюють за ним усі прийоми;
  - студенти самі показують прийоми розробки здобних булочних виробів з якими вони ознайомились на практиці;
  - в залежності від маси приготовленого тіста, кожному студенту виділяється певна маса тіста, з якого він повинен самостійно приготувати декілька видів здобних виробів і поставити їх у вистійну шафу. Вистоювання проходить у шафі або у термостаті. Кінець вистоювання визначають органолептично.
6. Випічка виробів:
  - перед випічкою вироби змащують яєчним мастилом. При необхідності проводиться надрізка чи посипка крихтами або маком;
  - випічка проводиться у хлібопекарних печах без зволоження пекарної камери.
7. По мірі виконання лабораторної роботи студенти заповнюють протокол і готуються до здачі заліку.
9. Після випікання зробіть органолептичну оцінку якості виробів.

## **Висновок**

### **Загальний висновок**

#### **Питання для самоконтролю**

1. Що таке остаточне вистоювання, попереднє вистоювання?
2. Для чого проводиться обминання тіста?
3. Які операції входять до стадії оброблення тіста?
4. Яке значення має точність маси тістової заготовки?
5. З якою метою проводиться округлювання?
6. Види браку при порушенні режимів вистоювання?
7. Як визначити кінець вистоювання?
8. Назвіть технологічні параметри вистоювання тістових заготовок?
9. Методика визначення вологості тіста?
10. Методика визначення кислотності тіста?
11. Які вироби відносять до здобних?

## **Лабораторна робота № 12**

### **Контроль якості бубличних і сухарних виробів**

**12.1 Мета роботи** : оволодіти навичками органолептичної оцінки якості бубличних і сухарних виробів, методами визначення кислотності, масової частки вологи, здатності до набухання з метою контролю якості готової продукції.

#### **12.2 Короткі теоретичні відомості**

**До бубличних виробів** відносяться баранки, сушки і бублики. Баранки готують із крутого слабо розпушеного тіста. Вологість баранок для більшості сортів 14-19 %. Сушки відрізняються меншим розміром, меншою товщиною джгута, більш низькою вологістю 9-12 %. Спосіб приготування такий же як і для баранок,

Бублики готують із добре розпушеного тіста, вологість їх 25-27 %, вони призначені для споживання у свіжому вигляді. Асортимент бубличних виробів досить широкий і весь час поповнюється новими рецептурами. Виробляють сушки прості, ванільні, гірчичні, ячні, лівобережні тощо; баранки — цукрові, дитячі, лимонні, здобні та інші; бублики — українські, молочні, ванільні, з кмином тощо. До рецептури бубличних виробів із додаткової сировини входить цукор (від 1 до 20 %), масло вершкове або маргарин (від 1 до 12 %). У різні види виробів входять також олія рослинна, яйця, ванілін, мак, есенція, молоко, кориця та інша сировина. Так, до рецептури бубликів українських входить 12 % цукру, 8 % маргарину і 1,5 % маку на посипку.

У рецептуру баранок простих із додаткової сировини входить лише 1 % цукру. Рецептура сушок ванільних включає 20 % цукру, 2 % масла вершкового і 4 % олії рафінованої, ванілін, а рецептура сушок гірчичних включає 8 %

цукру і 8 % олії гірчичної.

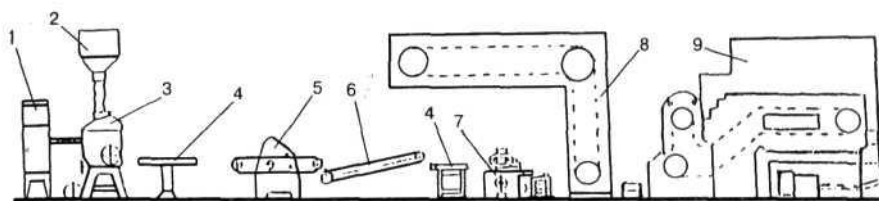
Для одержання якісних бубличних виробів рекомендується використовувати борошно з вмістом клейковини вищого сорту 26-30 % і першого 28-32 %.

**Технологія виготовлення** бубличних виробів складається з таких **операцій**: підготовка сировини, приготування тіста, відлежування (бродіння) тіста, натирання тіста, відлежування натертого тіста, формування тістових заготовок, вистоювання, ошпарювання, випікання, охолодження, пакування

На сучасних підприємствах ці операції механізовані.

Тісто для бубличних виробів готують на притворі, опарі густій та рідкій, та прискореними способами: на КМКЗ, молочній сироватці і рідкій диспергованій фазі.

### Машинно-апаратурна схема виготовлення бубличних виробів



**Рис. 11.5.** Машинно-апаратурна схема виробництва бубличних виробів: 1 – дозувальна станція, 2 – автоборошномір, 3 – тістомісильна машина, 4 – стіл для відлежування, 5 – натиральна машина, 6 – транспортер, 7 – подільно-формувальна машина, 8 – шафа для вистоювання, 9 – ошпарювально-пічний агрегат

Сухарі бувають прості, здобні, сухарі-грінки і панірувальні.

### Технологічна схема приготування хліба або сухарних плит.

- Витримування хліба, або сухарних плит після випікання.
- Різання формового хліба, сухарних плит на скибки.
- Відбракування і укладання скибок у касети або на листи.
- Сушіння скибок
- Охолодження сухарів.
- Відбракування і пакування у тару.
- Зберігання.

Приготування хліба здійснюють за рецептурами і технологічними інструкціями, затвердженими у встановленому порядку. Хліб для сухарів випікають в основному формовим.

Здобні сухарі – це висушені скибки здобного спеціально випеченого хліба, у вигляді різних форм і розмірів продовгуватих плит. Здобні сухарі виробляють переважно з борошна вищого або першого сортів за затвердженими рецептурами. Показники якості сухарів відображені в нормативно-технічній документації. Якість визначають органолептично та фізико-хімічними методами аналізу. До органолептичних показників відноситься форма, стан поверхні, колір, смак, запах, крихкість та набухання.

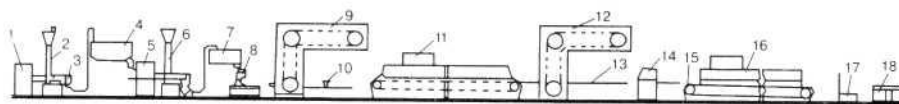
**Сухарі здобні** — висококалорійні вироби. Рецептури на їх виготовлення включають цукор — 10-25 %, масло вершкове або маргарин — 5-15 %, яйця в тісто і на мастило — 50-300 шт, а також іншу сировину для надання певних смакових якостей. Вміст пресованих дріжджів складає 2-4, солі — 1,0 % до маси борошна.

**Сухарі здобні** — висококалорійні вироби. Рецептури на їх виготовлення включають цукор — 10-25 %, масло вершкове або маргарин — 5-15 %, яйця в тісто і на мастило — 50-300 шт., а також іншу сировину для надання певних смакових якостей. Вміст пресованих дріжджів складає 2-4, солі — 1,0 % до маси борошна.

**Приготування тіста.** Тісто на здобні сухарі готують переважно двофазними способами: опарним з виздобою або без неї при періодичному приготуванні опари і тіста в діжах; опарним без виздоби в агрегатах безперервної дії з традиційним чи скороченим періодом бродіння тіста перед обробленням; на рідкій опарі; на диспергованій фазі.

Інколи застосовують безопарні способи: **традиційний і прискорений**. При прискореному безопарному способі іноді використовують концентровану молочнокислу закваску (КМКЗ).

### **Апаратурно-технологічна схема виготовлення здобних сухарів**



*Рис. 11.8. Машино-апаратурна схема виробництва сухарів здобних: 1, 5 — дозувальні станції, 2, 6 — тістомісильні машини, 3 — насос, 4 — корито для бродіння опари, 7 — корито для бродіння тіста, 8 — машини для формування сухарної плити, 9 — вистійна шафа, 10 — пристрій для змащування, 11 — тунельна піч, 12 — охолоджувальна шафа, 13 — транспортер, 14 — різальна машина, 15 — укладальник, 16 — сушильна камера, 17 — охолоджувальний пристрій, 18 — стіл для пакування*

## **12.3 Експериментальна частина**

Якість бубличних і сухарних виробів оцінюється за органолептичними та фізико-хімічними показниками. До органолептичних показників відноситься форма виробів, стан поверхні і м'якушки, смак, запах, крихкість. До фізико-хімічних — масова частка вологи, кислотність і здатність до набухання.

### **12.3.1 Хід роботи**

#### **12.3.1.1 Органолептична оцінка якості бубличних і сухарних виробів**

Бубличні вироби повинні мати круглу форму, а ванільні, лимонні - овальну із боків виробів допускається два невеликих притиски. Поверхня повинна бути глянцевою і гладкою. Допускається незначна шершавість, відбиток сітки на одній із сторін виробів, наявність невеликих тріщин. Забарвлення бубличних виробів повинно бути від світло - жовтого до темно - коричневого. Баранки і сушки повинні бути крижкими.

**Сухарі здобні:** Зовнішній вид та форма – правильна, властива даному виду виробів. Дозволяється наявність окрайців, лому;

Поверхня – без наскрізних тріщин і порожнин, з достатньо розітнутою



пористістю, без слідів непромісу. Верхня скоринка глянцева або матова.  
Колір - від світло-коричневого до коричневого, без підгорілості і блідності;  
Смак – властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку;  
Запах - властивий даному виду виробів, без стороннього запаху;  
Крихкість- сухарі повинні бути крихкими.

### **12.3.1.2 Визначення масової частки вологи бубличних виробів**

Відібрані для аналізу бубличні вироби подрібнюють на тертушці, або в ступці. Із подрібненої проби відбирають 2 наважки по 5 грамів кожна і помішують в бюкси з похибкою не більше 0,01г. Підготовлені наважки ставлять в нагріту сушильну шафу СЕШ-3М з відкритими бюксами, температура шафи 130 °С на 45 хвилин з моменту завантаження до моменту розвантаження бюксів.

Висушування проводять при повному завантаженні шафи. Після висушування бюкси виймають, закривають кришками і охолоджують. Час охолодження від 20 хвилин до 2 годин.

Масова частка вологи розраховується за формулою

$$W_1 = [m_1 - m_2 / m] * 100$$

- де  $m_1$  - маса бюкси з наважкою до висушування, г;
- $m_2$  - маса бюкси з наважкою після висушування, г;
- $m$  - маса наважки, г.

Роблять два паралельних визначення.

За кінцевий результат приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень. Допускається розбіжність між результатами паралельних визначень вологості в одній лабораторії 0,5 %, а в різних лабораторіях не більше 1 %.

Вологість розраховують з точністю до 0,5 %.

Частки до 0,25 відкидають, частки більше 0,25 до 0,75 прирівнюють до 0,5, більше 0,75 прирівнюють до 1.

### **12.3.1.3 Визначення масової частки вологи сухарів**

З подрібненої у ступці або кавомлині проби зважують з точністю до 0,01 г дві наважки по 5 г кожна, у просушених та тарованих металевих бюксах з кришками. Наважки висушують у шафі СЕШ-3М при температурі 130 °С протягом 45 хв. з моменту завантаження,

Висушування проводять при повному завантаженні шафи. Після висушування бюкси виймають, закривають кришками і охолоджують. Час охолодження від 20 хвилин до 2 годин.

Масова частка вологи розраховується за формулою

$$W_1 = [m_1 - m_2 / m] * 100$$

- де  $m_1$  - маса бюкси з наважкою до висушування, г;
- $m_2$  - маса бюкси з наважкою після висушування, г;
- $m$  - маса наважки, г.

Роблять два паралельних визначення.

Розбіжності між двома визначеннями не повинні перевищувати 0,5%. За кінцевий результат приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень. Вологість обчислюють з точністю до 0,5%.

Масову частку вологи розраховують з точністю до 0,5 %.

Частки до 0,25 відкидають, частки більше 0,25 до 0,75 прирівнюють до 0,5, більше 0,75 прирівнюють до 1.

### **Обробка результатів**

$$W_1 = [m_1 - m_2 / m] * 100$$

$$W_2 = [m_1 - m_2 / m] * 100$$

$$W = W_1 - W_2$$

$$W_{\text{ср.}} = (W_1 + W_2) / 2$$

### **Висновок**

#### **12.3.1.4 Визначення кислотності бубличних виробів прискореним способом**

10 г подрібненої проби відважують на технічних терезах і переносять в суху колбу на 250 см<sup>3</sup>. Із попередньо відміряних 100 см<sup>3</sup> в колбу приливають біля 30 см<sup>3</sup> води при температурі 18-20°C, перемішують до одержання однорідної маси. Добавляють залишок води і знову збовтують. Суміш відстоюється 15 хвилин, а потім зливають рідину через часте сито, або марлю в суху колбу. Відбирають 25 см<sup>3</sup> фільтрату, переносять в колбу і фільтрат титрують 0,1 моль/дм<sup>3</sup> розчином лугу до одержання рожевого забарвлення в присутності індикатора фенолфталеїну, який не зникає протягом хвилини.

### **Обробка результатів**

Кислотність розраховується за формулою

$$X = 4 VK$$

де К - коефіцієнт до титру лугу;

V- об'єм лугу, який пішов на титрування, см<sup>3</sup>.

За кінцевий результат беруть середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень.

Допускається розбіжність між паралельними визначеннями 0,5 град.

Кінцевий результат округлюють до 0,5 град.

Частки до 0,25 - відкидаються,

від 0,25 до 0,75 прирівнюються до 0,5

більше 0,75 прирівнюють до 1.

### **Обробка результатів**

### **Висновок**

#### **12.3.1.5 Визначення кислотності сухарних виробів**

10 г подрібненої проби, зваженої з точністю 0,01 г поміщають у суху конічну колбу ємністю 250 см<sup>3</sup>. З попередньо відмірених 100 см<sup>3</sup> води кімнатної температури у колбу приливають 30 см<sup>3</sup>, перемішують, збовтують до однорідної маси. Потім додають решту води, знов збовтують і відстоюють 15 хв. Після чого рідину зливають крізь часте сито або марлю у суху колбу. З неї відбирають 25 см<sup>3</sup> фільтрату, вносять його у колбочку і титрують 0,1 моль/дм<sup>3</sup> розчином ідкого лугу у присутності 5 крапель фенолфталеїну до рожевого забарвлення, що не зникає протягом 1хв.

Кислотність визначають за формулою

$$X=4*V*K,$$

де V – кількість лугу, см<sup>3</sup>

4 – коефіцієнт перерахунку

Результати двох титрувань одного фільтрату повинні співпадати або відрізнятись не більше, ніж на 0,1 см<sup>3</sup>. Кислотність обчислюють з точністю до 0,5 град.

**Обробка результатів**

**Висновок**

### **12.3.1.6 Визначення здатності бубличних виробів до набухання.**

Із середньої проби, відібраної для визначення якості беруть 3 баранки, 4 сушки. Від кожного виробу відрізають по 2 кусочки довжиною 2 см. Аналітична проба повинна становити: для баранок - 6 кусочків; для сушок - 8 кусочків.

Аналітичну пробу з баранок або сушок поміщають в прилад для набухання, який був раніше зважений, і зважують з точністю до 0,1 г, потім занурюють у воду температурою 60 °С точно на 5 хвилин. Прилад для набухання зважують зразу до завантаження виробів без кришки. Чашка приладу повинна бути покрита водою повністю.

Після того, як пройшло 5 хвилин, чашку виймають з води, витримують 2 хвилини, потім злегка струшують залишки води, витирають зверху і знову зважують.

Коефіцієнт набухання розраховують за формулою

$$K_n = G_2 / G_1$$

де G<sub>2</sub> - маса проби після набухання, г;

G<sub>1</sub> - маса проби до набухання, г.

Коефіцієнт набухання вираховують з точністю до 0,1.

Частки до 0,05 відкидають, частки більше 0,05 прирівнюють до 0,1

**Обробка результатів**

**Висновок**

### **12.3.1.7 Визначення здатності набухати**

З середньої лабораторної проби відбирають 2 сухаря. Занурюють у вертикальному положенні у стакан з водою температурою 60 °С на 1 хв., а сухарі дитячі та дорожні – на 2 хв., після цього сухарі не повинні мати ущільнених ділянок.

### **Висновок**

#### **12.4 Загальний висновок ( окремо по бубличних і сухарних виробах)**

##### **Питання для самоконтролю**

1. За якими органолептичними показниками оцінюють якість бубличних виробів?
2. За якими показниками проводиться органолептична оцінка якості сухарів?
3. Як визначається коефіцієнт набухання бубличних виробів?
4. Як визначається кислотність, бубличних і сухарних виробів?
5. Що таке аналітична проба для баранок?
6. Визначення масової частки вологи бубличних і сухарних виробів
7. З якою точністю виражається кінцевий результат по визначенню масової частки вологи?
8. Як визначити здатність до набухання сухарних виробів?

## **Правила роботи в харчовій лабораторії і техніка безпеки**

Організація охорони праці повинна здійснюватись за Законами України “Про охорону праці”, “Про пожежну безпеку”, Правилами з техніки і виробничої санітарії на хлібопекарських підприємствах, санітарними правилами для підприємств хлібопекарської промисловості.

Студенти несуть дисциплінарну відповідальність за неправильну поведінку в лабораторії.

### **При роботі в харчовій лабораторії необхідно неухильно виконувати правила роботи та техніку безпеки:**

- старанно готуватися до кожного лабораторного заняття;
- усі операції з леткими та шкідливими речовинами проводити лише у витяжній шафі;
- ніяких речовин в лабораторії не коштувати на смак. Нюхати речовини можна, лише направляючи на себе пару або газу легким рухом руки, а не нахилившись до посудини і не вдихаючи на повні груди;
- категорично забороняється затикувати ротом у піпетки кислоти, луги, органічні речовини і їх розчини;
- під час нагрівання рідких і твердих речовин у пробірках і колбах заборонено направляти їх отвори на себе і сусідів, не зазирати зверху у посудину, яка нагрівається відкрито, щоб запобігти можливого враження під час викиду гарячої маси;
- не входити до лабораторії у верхньому одязі, не класти на столи портфелі, валізки та інші непотрібні для дослідження речі, не приймати їжу в лабораторії;
- досліди треба проводити лише в чистому посуді. Посуд необхідно мити зразу після досліду;
- при роботі з електричними приладами необхідно дотримуватись правил роботи з ними, які приводяться при написанні будови і роботи електричних приладів;
- при роботі з електрорізними необхідно пам'ятати наступне:
  - посадка тістових заготовок в піч і виймання готового хліба із печі здійснюється лише в рукавицях;
  - категорично забороняється залишати включені прилади без нагляду;
  - вимкнути після роботи електронагрівальні прилади, загасити газові пальники, перевірити, чи добре закручені водопровідні крани;
  - при опіку полум'ям, кислотами, лугами і при отруєнні реактивами або газом, слід негайно звернутися до викладача або лаборанта для надання першої допомоги. У тяжких випадках до потерпілого негайно слід викликати лікаря.

## **.Рекомендована література**

### **Базова**

1. ДСТУ, ГОСТи, РСТ, ГСТУ, ТУ У. СОУ на сировину та готову продукцію.
2. Зверева Л.Ф., З.С. Немцова, Н.П. Волкова Технология и технохимический контроль хлебопекарного производства. – М. Легкая и пищевая промышленность, 1983.
3. Методи контролю якості харчової продукції, за редакцією А. М. Крайнюк, Книга, Університетська книга, Суми, 2013, Навчальний посібник
4. Сборник технологических инструкций для производства хлеба и хлебобулочных изделий.– М. Прейскурантиздат, 1989.– 494 с.
5. Черевко О.І. , Методи контролю якості харчової продукції, Навчальний посібник, 2013

### **Допоміжна**

- 1 Дробот. В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. – К.: ТОВ “Руслана”, 1998.–150с
3. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. – Київ, “Логос”, 2002–365с.