

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Чернігівський національний технологічний університет

Кафедра харчових технологій

Технологія мінівиробництв

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання лабораторних робіт
для студентів спеціальності 181– Харчові технології

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

Чернігів ЧНТУ 2018

Технологія мінівиробництв. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальності 181 – Харчові технології / Укл. М. П.Ксенюк. – Чернігів: ЧНТУ, 2018. – 60 с.

Укладачі: КСЕНЮК М.П., старший викладач ЧНТУ,

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

ЗМІСТ	сторінка
1. Розподіл кількості годин для виконання лабораторних робіт	3
2. Загальні відомості	4
Лабораторна робота № 1. Випікання хліба та визначення його якості	6
Лабораторна робота № 2. Виробництво кондитерських мас драгледоподібної структури	15
Лабораторна робота № 3. Технології цукрового, зтяжного печива та листкових тістечок	29
Лабораторна робота № 4. Технологія виробів з дріжджового безопарного тіста	41
Лабораторна робота № 5. Виготовлення та аналіз пива	48
Вимоги безпеки при виконанні лабораторних робіт	59

Розподіл кількості годин для виконання лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Випікання хліба та визначення його якості	4
2.	Виробництво кондитерських мас драгледоподібної структури	4
3.	Технологія цукрового, зтяжного печива та листкових тістечок	4
4.	Технологія виробів з дріжджового безопарного тіста	4
5.	Технологічна схема виробництва пива та аналіз його якості	2
	Разом...	18

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

В курсі «Технологія мінівиробництва» пропонується проведення лабораторного практикуму. Головна задача посібника полягає в тому, щоб допомогти студентам опанувати технології мінівиробництва основних харчових продуктів, методи дослідження процесів, технологічних режимів, якісних показників сировини, напівфабрикатів, готових продуктів.

Сучасні вимоги господарювання спонукають до швидкого оновлення та розширення асортименту харчових продуктів, впровадження нових технологій. Малі підприємства мають можливості швидкого реагування на зміни потреб населення, але вимагають фахівців у конкретному виді спеціальної діяльності.

Знання і вміння, отримані при вивченні технології харчових виробництв, є добрим підґрунтям до вивчення технологій хліба, кондитерських, молочних, м'ясних, рибних продуктів тощо. Активізації попереднього досвіду, демонстрації, використанню, інтеграції знань та вмінь у активний світ фахівця слугують лабораторні роботи з технології міні виробництв.

Посібник містить лабораторні роботи, кожна складається з короткого теоретичного вступу (інформаційної частини), опису методики дослідження, послідовності виконання роботи і обробки експериментальних даних. Питання, наведені наприкінці кожного розділу, мають допомогти студентам та викладачу перевірити засвоєння поданого теоретичного матеріалу та отриманих практичних навичок.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є загальна характеристика міні-виробництв харчових продуктів, шляхи їх розвитку, основні закони, принципи і правила технологій харчових продуктів основних груп, принципів технологічних схеми міні-виробництв, технологічні режими та способи відповідних технологій, шляхи їх регулювання, удосконалення та оптимізації, технічна документація.

Мета та завдання навчальної дисципліни. Метою викладання навчальної дисципліни «Технології мінівиробництва» є формування знань з теоретичних основ технологічних процесів, принципів організації технологічних потоків переробки сировини в умовах міні-виробництва, виготовлення продукції різноцільового призначення, методів зберігання, консервування, переробки сировини рослинного та тваринного походження, організації технохімічного контролю, обліку складових технологічного процесу для реалізації сучасних технологічних процесів в умовах харчових міні-виробництв.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

- загальну характеристику основних галузей харчових міні-виробництв;
- хімічний склад, властивості основної харчової сировини, напівфабрикатів, додаткових технологічних інгредієнтів, готової продукції;
- біохімічні, фізико-хімічні та мікробіологічні аспекти технологічних процесів виробництва;
- основні тенденції подальшого розвитку, шляхи інтенсифікації виробництв та підвищення якості готових виробів;
- вимоги стандартів до сировини, готової продукції харчового виробництва;

- методи оцінки якісних показників сировини, матеріалів, напівфабрикатів, готової продукції;
- вимоги до організації технохімічного контролю харчових міні-виробництв;
- вплив технологічних факторів на якісні показники та кількісні співвідношення сировини, напівфабрикатів і кінцевої продукції у технологічному процесі;
- технологічні заходи та технічні засоби раціонального використання сировини, підвищення економічної ефективності харчових виробництв;

вміти:

- дати оцінку сировині та готовій продукції за якісними показниками згідно вимог стандартів;
- визначити вплив якісних параметрів сировини на якість і кількість готових виробів;
- скласти технологічну схему виробництва продукції;
- скласти технологічний регламент;
- обґрунтовувати вибір регламентів та технологічних схем;
- визначати показники якості готових харчових продуктів;
- використовувати у практичних умовах одержані знання для організації ефективної переробки сировини в готову продукцію;

мати навички:

- визначення шляхів зниження технологічних витрат та втрат основної сировини, матеріалів та напівфабрикатів на виробництво продукції в окремих галузях харчової промисловості та міні-виробництвах харчових продуктів;
- здійснення вибору сучасних прогресивних технологій переробки сировини при організації нових харчових виробництв або реконструкції підприємств, що діють;
- складання та аналізу технологічних схем виробництва продукції, технологічного регламенту;
- обґрунтування обрання технологічних схем виробництва продукції, технологічного регламенту;
- аналізу стану основних напрямів та перспектив розвитку харчових технологій на основі науково-технічного прогресу, зарубіжного досвіду.

Лабораторна робота № 1

Випікання хліба та визначення його якості

1.1 Мета роботи: навчитись виготовляти подовий та формовий хліб, визначити та порівняти основні показники якості подового та формового хліба.

Матеріально-технічне оснащення:

ваги, термостат, прилад Журавльова, сушильна шафа СЕШ-3М, бюкси, об'ємомірник, титрувальна установка, хімічний посуд, розчин 0,1 моль/дм³ лугу, фенолфталеїн, піч лабораторна, сировина (борошно, дріжджі пресовані, сіль, вода, олія для змащування форм), листи, термометр, інструкція для виконання роботи.

1.2 Короткі теоретичні відомості

За якістю хлібні вироби повинні відповідати вимогам нормативно-технічних документів (ДСТУ, ТУУ, СОУ та ін.). У цих документах зазначені показники, що відображають якість виробів. Основними серед них є органолептичні показники та фізико-хімічні показники. Для штучних виробів нормується маса одного виробу.

Для складання **середньої проби** відбирають виїмку окремих виробів із кожного контейнера, полки, від кожних 10 корзин, 10 лотків, 10 ящиків в слідуючі кількостях : 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.

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, 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.

Аналізи за **фізико-хімічними показниками** 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.

З метою повнішої характеристики якості виробів визначають додаткові показники, не передбачені стандартом. Це питомий об'єм (об'єм 100 г виробів, см³/100 г), формостійкість подового хліба (відношення висоти виробу до його діаметру, Н/D), ступінь випуклості верхньої скоринки формового хліба, пропеченість м'якушки.

Застосовують також інструментальні методи визначення деяких показників якості, для оцінки яких стандарт передбачає органолептичні методи. Так, фізичні властивості м'якушки хліба можна визначити на автоматизованому пенетрометрі (стиснення, пружність, еластичність). Цим методом можна визначати ступінь черствіння хліба у часі. Колір скоринки і м'якушки хліба можна визначити на фотометрі, пропеченість м'якушки — за вмістом водорозчинних речовин; вміст ароматичних речовин — за вмістом бісульфітзв'язуючих сполук. Удосконалення методів оцінки якості продукції має здійснюватись шляхом впровадження об'єктивних інструментальних і хімічних методів.

Хліб з житнього борошна. До простих видів хліба з житнього борошна належать: хліб з оббивного, з обдирного та із сіяного борошна. Поверхня хліба з сіяного борошна, як правило, гладенька, з оббивного — шорстка, з наколеннями або без них; колір від світло-коричневого (сіяного) до темно-коричневого (оббивного).

Хліб з житньо-пшеничного борошна. У ньому переважає житнє борошно.

За рецептурою поділяється на простий і покращений. Найпоширенішим простим житньо-пшеничним хлібом є хліб з оббивного борошна. Для його приготування використовують борошно житнє оббивне і пшеничне оббивне у співвідношенні 60:40.

Хліб з пшенично-житнього борошна має в рецептурі переважно пшеничне борошно. Його асортимент неширокий. З простих видів найпоширеніший оббивний, а з поліпшених — оббивний заварний. Пшенично-житній оббивний простий хліб виготовляють із суміші оббивного борошна пшеничного і житнього (70:30). Пшенично-житній оббивний заварний хліб виготовляють з борошна пшеничного оббивного і житнього оббивного (70:25). Частина житнього оббивного борошна (5 %) заміняють на житній солод. Цим і відрізняється рецептура заварного житньо-пшеничного оббивного хліба від простого хліба. Він має темну м'якушку і темну глянцевою поверхню.

Хліб з пшеничного борошна. Асортимент поліпшеного пшеничного хліба ширший, ніж простого. Для виготовлення такого хліба використовують усі сорти пшеничного борошна, за винятком оббивного.

1.3 Експериментальна частина

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

1.3.1 Хід роботи

1.3.1.1 Приготування тіста із різних сортів борошна

Для виготовлення хліба дозволяється застосування готових сумішей або роблять випічку за пробним лабораторним випіканням.

Готову суміш хліба зважують, вивчають склад, необхідну кількість води, дріжджів та інших компонентів, необхідних для випікання.

Приготування хліба проводять за наступною **технологічною схемою**:

- Підготовка сировини до виробництва: зберігання, змішування, підготовка питної води; приготування і темперування розчинів, жирових емульсій і дріжджових суспензій;
- Дозування рецептурних компонентів, заміс і бродіння опари та тіста;
- Оброблення - розподіл дозрілого тіста на порції однакової маси;
- Формування - механічна обробка тістових заготовок з метою надання їм визначеної форми: кулястої, циліндричної, батоноподібної та ін. при випіканні подового хліба та укладання у форми при випіканні формового хліба;
- Вистійка - бродіння сформованих тістових заготовок. Після вистоювання тістові заготовки можуть піддаватися надрізці (батони, булки тощо);
- Гідротермічна обробка тістових заготовок і випікання хліба;
- Охолодження, органолептична оцінка хліба.

У разі застосування сумішей хлібопекарських для виробництва хліба, основні підготовчі операції з підготовки борошна, сипких компонентів, солоду у вигляді солодового пшеничного, ячмінного борошна, молочно-кислих сухих продуктів, заквасок-підкислювачів, аскорбінової, лимонної кислоти та інших компонентів виконано в умовах промислового підприємства.

Технологічна схема виготовлення хліба з готових для випікання сухих сумішей складається:

- Підготовка питної води; нагрівання води, приготування і темперування дріжджових суспензій;
- Заміс і бродіння тіста;
- Оброблення - розподіл дозрілого тіста на декілька частин;
- Укладання у форми при випіканні формового;
- Формування тістових заготовок з метою надання їм визначеної форми: кулястої, циліндричної, батоноподібної та ін. при випіканні подового;
- Вистійка - бродіння сформованих тістових заготовок;

- Випікання хліба;
- Охолодження.

Уніфіковані рецептури для деяких видів виробів

Таблиця 1.1 – Уніфіковані рецептури на 100 кг борошна

сировина	Хліб запашний	Хліб луцький	Хліб зерновий	Батон з висівками	Хліб прутський	Паляниця тернопільська	Хліб домашній
	В. № 1	В. № 2	В. № 3	В. № 4	В. № 5	В. № 6	В. № 7
Борошно житнє обдирне	30,0	50,0	-	-	-	-	-
Борошно пш 1с	70,0	50,0	-	-	-	-	100,0
Борошно пшеничне в/с	-	-	40,0	90,0	100,0	100,0	-
Висівки пшеничні	-	-	-	10,0	-	-	-
Крупка пшенична дроблена		-	60,0	-	-	-	-
Дріжджі пресовані	0,7	0,5	2,0	2,0	2,0	2,0	1,5
Сіль кухонна	1,4	1,6	0,75	1,5	1,5	2,0	1,3
Цукор білий кристалічний	-	-	-	1,0	1,0	-	-
Патока	-	3,0	-	-	-	-	-
Олія соняшникова	1,5	-	-	2,0	2,0	-	-
Маргарин столовий	-	-	-	-	-	2,0	2,0
Яйця курячі	-	-	20/0,8	-	-	-	-
Молоко сухе знежирене	-	-	-	-	-	-	2,4
Кмин	-	-	0,1	-	0,7	-	-

Приклад розрахунку маси тіста і маси води на заміс порції тіста з 1 кг борошна на хліб зерновий

Таблиця 1.2– Співвідношення сухих речовин і вологи у сировині

Найменування сировини	Маса, г	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин	
			%	г
Борошно пшеничне в/с	400,0	14,5	85,5	342,0
Крупка пшенична дроблена набухла	600,0	40,0	60,0	360,0
Дріжджі пресовані	20,0	75,0	25	5,0
Сіль	7,5	0,0	100,0	7,5
Яйця курячі	0,8	73,0	23,0	0,18
Разом	1028,3			714,6
Вода	270,97			

Визначаємо вихід тіста

$$G_T = G_{ср} * 100 / 100 - W_T$$

де $G_{ср}$ – маса сухих речовин тіста, г

W_T - вологість тіста, %

Вологість тіста приймаємо 45,0%

$$G_T = 714,6 * 100 / 100 - 45 = 1299,27 \text{ г}$$

Визначаємо загальну масу води

$$G_B = G_T - G_{сир}$$

де G_T - загальна маса води, г

$G_{сир}$ – маса сировини, г

$$G_B = 1299,27 - 1028,3 = 270,97 \text{ г}$$

Порядок приготування тіста

1. Заміряйте температуру борошна в лотку. Розрахуйте температуру води, яку будете заливати. [6, с. 53]
2. Зважте пусту каструлю. До маси пустої каструлі додайте масу борошна і зважте борошно на вагах.
3. Зважте на технічних вагах сіль, дріжджі та іншу сировину по рецептурі.
4. Перевірте температуру води, доведіть її до заданої.

В фарфорову ступку налейте 80-100 см³ води, розведіть в ній дріжджі, вилийте в каструлю з борошном, в тій же ступці розведіть сіль в 80-100 см³ води, налити теж у каструлю з борошном, додайте залишок води, сировину за рецептурою і замісіть тісто.

5. Заміряйте температуру тіста.
6. Поставте каструлю з тістом в термостат.
7. Зробіть обминання через 60 і 120 хвилин після початку бродіння тіста.
8. Після другого обминання змажте 2 формочки і один лист олією і поставте їх у вистійну шафу для підігрівання.

9. Після закінчення бродіння 170 хвилин 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.

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

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

12. Тістові заготовки, які вже вистоялись посадите в піч.. Зволожите пекарну камеру.

13. Визначте об'єм формового хліба в см³. 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_x – об'єм хліба, см³;

14. 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.

15. Зробіть органолептичну оцінку форми, кольору поверхні хлібців, м'якушки, 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.

16. Зробіть висновки

1.3.1.2 Визначення показників якості хліба

Органолептичні і фізико-хімічні показники готових виробів установлюються за ДСТУ- 4583:2006 Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна. Більш конкретні фізико-хімічні показники надаються у СОУ 15.8-37-00032744-004:2005. При визначенні органолептичних і фізико-хімічних показників хліба з пшеничного борошна необхідно користуватись СОУ 15.8-37-00389676-559:2007.

Нормативно-технічна документація знаходиться на кафедрі харчових технологій.

1.3.1.2.1 Визначення вологості хліба

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, переміщують, 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 ексікаторі 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 бюкси з наважкою до висушування, г;
 m_2 - маса бюкси з наважкою після висушування, г;
 m - маса наважки, г.

Роблять два паралельних визначення.

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

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

$$W = W_1 - W_2$$

$$W_{\text{ср.}} = (W_1 + W_2) / 2$$

Округлення проводиться з точністю до 0,5 %, ,

до 0,25 включно – відкидають;

від 0,25 до 0,75 прирівнюють до 0,5;

більше 0,75 – прирівнюють до 1.

Обробка результатів

Висновок

1.3.1.2.2 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 см³, відмірюють мірною колбою 250 см³ 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 50см³ 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:

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

де V – кількість 0,1 моль/см³ лугу, що пішов на титрування, см³

K - поправочний коефіцієнт до титру лугу.

Обробка результатів

Висновок

1.3.1.2.3 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 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 1см 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, см^3 ;

m - маса виїмок, г;

ρ - густина безпористої маси м'якушки;

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

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

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

ρ - 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

1.3.1.2.4 Органолептична оцінка хліба

При визначенні органолептичних показників необхідно користуватись нормативно-технічною документацією вказаною у підпункті 1.3.1.2.

Тріщинами вважають розриви між боковою та верхньою скоринкою у формового або по окружності нижньої скоринки у подового хліба: дрібні розриви до 0,5 см; великі – більше 1 см.

Еластичність м'якушки визначають шляхом натиснення на неї на глибину не менше 1 см.

Еластичність визнають “доброю” при повному відновленні деформації м'якушки, “середньою” – при майже повному відновленні деформації м'якушки та “поганою” – при заминанні м'якушки.

Оформлення звіту

Таблиця 1.3 - Органолептична оцінка якості хліба

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд хліба: Форма Поверхня	
Колір скоринки	
Стан м'якушки	
Колір Рівномірність окрасу Еластичність	
Пористість: За крупністю За рівномірністю За товщиною стінок пор Липкість	
Смак	
Хруст Комкуватість при розжовуванні	
Крихтуватість	

Таблиця 1.4 - Показники якості хліба

Асортимент хлібо-булочних виробів	$V_{\text{пит}}$, см ³ /г	Формостій- кість, Н/D	$W_{\text{хл}}$, %	$K_{\text{хл}}$, град.	$P_{\text{хл}}$, %
Хліб подовий					
Хліб формовий					

За результатами виконаної роботи студент готує звіт і робить висновки про якість виготовленого виробу.

Запитання для самоперевірки

1. Уніфікована рецептура на заданий вид виробу
2. Способи приготування пшеничного і житнього тіста. Відмінності?
3. Як розрахувати масу води на заміс тіста?
4. Розрахунок температури води на заміс тіста
5. Порядок замісу тіста безопарним способом.
6. Що відноситься до органолептичних показників і як вони визначаються?
7. Які технологічні операції використовують при виготовленні хліба?
8. Які ви знаєте показники якості хліба?

9. Як визначають пористість м'якушки хліба і як її показники впливають на якість хліба?
10. Якими методами визначають вологість хліба, як її показники впливають на якість хліба?
11. Чим зумовлена різниця в кислотності хліба? Як її показники впливають на якість хліба?
12. Як визначають формостійкість подового хліба?
13. Як визначають питомий об'єм хліба і як він визначає якість хліба?

Література:

1. ДСТУ- 4583:2006 Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна) – Режим доступу:<http://index.net.ua/ua/shop/bibl/500/doc/3305>
2. СОУ 15.8-37-00032744-004:2005. Хліб житній, житньо-пшеничний та пшенично-житній
3. СОУ 15.8-37-00389676-559:2007.Хліб із різних сортів пшеничного борошна та їх сумішей. Український асортимент. Номенклатура
4. Дробот, В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. / В.І. Дробот.– К.: Логос, 2002. – 365 с.(С. 74-75)
5. В.І. Дробот Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Київ: Руслана, 1998.-415с
6. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник): Навчально-методичний посібник / За ред.чл.кор. В.І.Дробот – К.; Кондор, 2010,-440 с.

Лабораторна робота № 2

Виробництво кондитерських мас драгледоподібної структури

2.1 Мета роботи: вивчити відмінні риси кондитерських мас драгледоподібної структури, процес приготування мармеладу на різних драглеутворювачах, оволодіти методиками визначення органолептичних, фізико-хімічних та реологічних властивостей готового мармеладу.

Матеріально-технічне забезпечення: електрична плитка, термометр, цукор, патока, лимонна кислота, агар, агароїд, пектин, розчин гідрокарбонату натрію, 0,1 моль/дм³ розчин гідроксиду натрію, фенолфталеїн, рефрактометр, електронні технічні ваги, лужний розчин фериціаніду, метиленовий синій, стандартний розчин інвертного цукру (стандартний розчин глюкози), робочий стандартний розчин інвертного цукру (робочий стандартний розчин глюкози), лабораторний посуд.

2.2 Короткі теоретичні відомості

Мармелад (ДСТУ 4333: 2004) – вироби різної форми, желеподібної структури, отримані уварюванням протертого фруктово-ягідного пюре або розчина драглеутворюючих речовин з цукром і патокою з подальшим введенням в охолоджену масу різних добавок (смакових та ароматичних речовин, есенції, вітамінів, припас, харчових барвників та кислот).

Кондитерські вироби драглеподібної структури готують з мас (розчинів чи суспензій), які містять драглеутворювачі.

Кондитерські маси залежно від застосованої драглеутворюючої сировини розподіляються на **три основні групи**:

1) які виготовляються із застосуванням як драглеутворювача пектиновмісних фруктових пюре: яблучного пюре - для виготовлення яблучного мармеладу, абрикосового і сливового в суміші з яблучним для виготовлення патів і фруктово-желейних корпусів цукерок;

2) які виготовляються з додаванням драглеутворювачів: агару агароїду, агару з фурцеларії. пектину - для отримання желейного мармеладу і деяких корпусів цукерок;

3) які виготовляються із застосуванням драгле утворювачів: агару, одночасно з пектиновмісним яблучним пюре. До таких виробів відносяться: пастила, зефір, тришаровий мармелад і деякі інші сорти мармеладу і цукерок.

Особливістю мармеладу є драглеподібна структура певної міцності. Драглеутворення може йти за рахунок пектинових речовин, які містяться в пюре (фруктово-ягідний мармелад), або за рахунок драглеутворювачів - агару, агароїду, фурцеларану, пектину та ін. (желейний мармелад).

При виробництві фруктового мармеладу практичною нормою кислоти вважається 0,8 % (у перерахунку на яблучну) при вмісті пектину хорошої якості в увареній мармеладній масі 0,8... 1,0 % і концентрації цукру 65...70 %.

В рецептуру желейного мармеладу входять драглеутворювач, цукор, патока, смакові та ароматичні речовини. На відміну від яблучного, желейний мармелад готується з високим вмістом патоки для запобігання помутніння від зацукровування. Для утворення досить міцних драглів в рецептуру повинно входити агару - 0,8...1 %, або 1..1,5 % пектину, або близько 3 % агароїду, також 50...60 % цукру, 20...25 % патоки. Приємний кислий смак надає 1...1,5 % харчової кислоти. В желейному мармеладі, виготовленому з використанням агару, кислота відіграє роль лише смакової речовини, а в мармеладі, виготовленому з використанням пектину, кислота, крім того, відіграє важливу роль в драглеутворенні, як і у фруктово-ягідних видах мармеладу.

Пектин здатний утворювати драгли у водних розчинах тільки у присутності цукру та кислоти. Драгли необхідної міцності містять при вмісті у них желюючого пектину 1 %, цукру близько 60 % та 1 % кислоти. Чим вища якість пектину і більший його вміст, тим більше необхідно додати цукру для утворення драглів.

Процес одержання желейного мармеладу складається з таких стадій: підготовка сировини, одержання желейної маси, формування, вистоювання, сушіння та пакування.

Підготовка сировини до виробництва

Основним процесом у виробництві мармеладно – пастильних виробів являється драглеутворювання, обумовлене властивостями пектинових та інших желуючих речовин. Пектинові речовини відносяться до полісахарид складної будови і входять в склад практично всіх рослинних тканин, особливо плодів, ягід, корнеплодів та інше.

Пектин в холодній воді набухає, а при нагріванні розчиняється і переходить у в'язкий колоїдний розчин. Утворювання драглів із розчину пектина можливо лише при концентрації пектину 0,8-1,2%, концентрації цукру 60% і рН 2,8-3,2 в залежності від желуючої властивості пектину. Цукор необхідний, оскільки він володіє великою дегідратуючою властивістю і розчинність пектину в цукровому розчині зменшується. При додаванні кислоти знижується рН пектинового розчину, що сприяє утворенню міжмолекулярних водневих зв'язків, підвищує драглеутворюючу властивість пектинового розчину і покращує якість драглів.

Агар і агароїд Вони також відносяться до полісахароїдів складного складу, розчиняються в гарячій воді і при охолодженні розчинів утворюють драгли. Міцні драгли отримуються при концентрації агару 0,3-1% або агароїду 0,8-3% до маси драглів. Присутність цукру не обов'язкова, він відіграє лише роль смакової добавки. Наявність кислоти негативно впливає на драглеутворюючу властивість агара і агароїда, оскільки проходить їх гідроліз. Для зменшення гідролізуючої дії кислоти додають буферні солі (лактат натрію).

2.3 Експериментальна частина

Приготувати желейний мармелад на агарі, пектині, визначити масову частку сухих, редукувальних речовин, кислотність мармеладу, оцінити міцність желейних драглів.

2.3.1 Хід роботи

2.3.1.1 Приготування желейного мармеладу на агарі

Відповідно до завдання студенти готують мармелад на різних драглеутворювачах та визначають його структурно-механічні властивості (міцність), фізико-хімічні показники: масову частку вологи, кількість редукувальних речовин, кислотність, проводять органолептичну оцінку отриманого мармеладу.

Результати визначення показників якості мармеладу на різних драглеутворювачах оформляють у вигляді таблиці 2.1

Результати дослідів міцності драглів, органолептичних та фізико-хімічних показників мармеладу наводять у вигляді табл. 2.1.

Таблиця 2.1 - Порівняльна характеристика желейного мармеладу на різних драглеутворювачах

Показник	Драглеутворювач	
	агар	пектин
Тривалість уварювання маси, хв		
Кінцева температура уварювання, °С		
Температура розливу мармеладної маси, °С		
Тривалість драглеутворення, хв.		
Міцність драглів,		
Кислотність, в град.		
Масова частка сухих речовин, %		
Масова частка редукувальних речовин, %		
Органолептична оцінка: – форма, зовнішній вигляд; – колір; – смак, запах; – консистенція		

Приготування желейного мармеладу на агарі

Мармелад готують за рецептурою желейного мармеладу для сорту «Желейний формовий» на 200 г цукру білого кристалічного.

Замочують агар в холодній водопровідній воді. Пластинчастий агар замочують на 2...3 год., порошкоподібний - на 1 год. З цією метою застосовують фарфорову чашку, в яку поміщають наважку агару і 30-кратну кількість води до маси наважки.

Після набрякання агар розчиняють. Для повного його розчинення необхідна точна кількість води: вона складає 60 % від маси завантаженого цукру, тобто в наших умовах 120 см³. Якщо для набухання було взято меншу кількість води, то кількість води, якої не вистачає, вливають при розчиненні агару. Розчинення проводять при нагріванні і безперервному перемішуванні. Після повного розчинення агару розчин переносять у ківш і додають цукор білий кристалічний. Цукор білий кристалічний розчинюють при нагріванні і після повного його розчинення додають патоку. Уварювання проводять до температури 107—108 °С, контролюючи масову частку сухих речовин в агаро-цукрово-патоковому сиропі, яка в кінці уварювання повинна бути 72...73 %. Готову мармеладну масу швидко охолоджують до 60...65 °С, вносять кислоту, барвник і есенцію, перемішують і розливають для визначення міцності в керамічні форми для вистоювання. В процесі приготування маси контролюють тривалість уварювання маси, температуру уварювання, вміст сухих речовин по рефрактометру. Вистоювання мармеладу проводять в холодильнику з температурою 12...15°С протягом 1,5 год., після чого виймають вироби з форм і проводять оцінку структурно-механічних та фізико-хімічних показників якості готового мармеладу.

Таблиця 2.2 - Рецептатура мармеладу «Желейного формового» на агарі

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Витрата сировини на 1 т готової продукції, кг		Розрахунок рецептури на завантаження, г
		в натурі	в сухих речовинах	
Цукор для обсипання	99,85	86,60	86,50	17,20
Цукор в желе	99,85	525,60	524,80	200,00
Патока	78,00	262,70	204,90	52,54
Агар	85,00	10,50	8,90	2,1
Кислота лимонна	98,00	11,80	11,60	2,36
Есенція	-	1,60	-	0,32
Барвник	-	0,50	-	0,10
Разом	-	899,30	836,70	274,62
Вихід	82,00	1000,00	820,00	

Технологічний процес складається з таких основних стадій:

- Підготовка сировини;
- Приготування агаро-цукрово-патокового сиропу до вмісту сухих речовин 74-75%;
- Приготування желевної мармеладної маси до вмісту сухих речовин 74-75%.
- Оброблення желевної мармеладної маси при температурі 52-54 °С;
- Формування та драглеутворення мармеладу ;
- Сушіння та охолодження мармеладу;
- Пакування, маркування, транспортування і зберігання мармеладу

2. 3.1.2 Приготування желевного мармеладу на пектині

Мармелад готують за рецептурою желевного мармеладу для сорту "Желейний формовий" на 200 г цукру білого кристалічного..

В стакан зважують розрахований за рецептурою пектин і подвійну масу цукру до маси взятого пектину (цю масу цукру надалі віднімають від загальної маси цукру за рецептурою). Пектин добре перемішують з цукром в сухому вигляді. Потім в стакан тонким струменем при перемішуванні підливають 25-кратний об'єм води по відношенню до маси пектину, після чого залишають набрякати протягом 4 год. в спокійному стані або при періодичному перемішуванні протягом 1 год.

Таблиця 2.3 - Рецептатура мармеладу «Желейного формового» на пектині

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Витрата сировини на 1 т готової продукції, кг		Розрахунок рецептури на завантаження
		в натурі	в сухих речовинах	
Цукор для обсіпання	99,85	86,60	86,50	17,32
Цукор в желе	99,85	718,90	717,80	200,00
Патока	78,00	262,70	204,90	52,54
Пектин яблучний	92,00	18,00	16,60	3,60
Кислота лимонна	98,00	12,00	11,80	2,40
Лактат натрію	40,00	10,00	4,00	2,00
Есенція	-	1,60	-	0,32
Барвник	-	0,60	-	0,12
Разом	-	847,7	836,7	278,30
Вихід	82,00	1000,00	820,00	

Після закінчення набрякання до суміші вносять останню за рецептурою масу цукру і 60-70 см³ води, суміш перемішують і ставлять на уварювання при безперервному перемішуванні. При вмісті сухих речовин 56-57 % (контролюють по рефрактометру) вносять рецептурну кількість лактату натрію і половину маси лимонної кислоти, далі продовжують уварювання до масової частки сухих речовин 68-70 %. Після закінчення варіння масу підкисляють частиною лимонної кислоти, що залишилася, додають есенцію, барвник, перемішують і відливають у фарфорові форми. Вистоювання в приміщенні лабораторії продовжують 15-20 хв. Після закінчення драглеутворення готовий мармелад вибирають з форм.

Технологічний процес складається з таких основних стадій:

- Підготовка сировини;
- Приготування рецептурної суміші до вмісту сухих речовин не менше 34,0%;
- Уварювання рецептурної суміші до вмісту сухих речовин 68-70,0%;
- Приготування мармеладної маси до вмісту сухих речовин 68 – 70%, РР = 25 – 27%;
- Формування та драглеутворення мармеладу
- Оброблення мармеладної маси ;
- Сушіння та охолодження мармеладу;
- Пакування, маркування, транспортування і зберігання мармеладу

2. 3.1.3 Приготування яблучного мармеладу

Попередньо розраховується рецептатура мармеладу по сорту «яблучний формовий» на 200 г цукру білого кристалічного формового, яку беруть із рецептурного збірника. Перевіряють масову частку вологи у яблучному пюре рефрактометричним методом, визначають кислотність методом титрування 0,1 моль/дм³ розчином лугу. Масу яблучного пюре беруть з таким розрахунком, щоб точно була витримана масова частка сухих речовин пюре. Розрахувавши масу рецептурної суміші у натурі, відважують необхідну кількість лактату натрію.

Таблиця 2.4 – Співвідношення пюре до лактату натрію

Кислотність пюре з масовою часткою вологи 10% по яблучній кислоті	0,4-0,5	0,6-0,7	0,7-0,8	0,8-0,9
Кількість лактату натрію до маси рецептурної суміші	0,15-0,20	0,20-0,25	0,25-0,30	0,30-0,35

У ківш з нержавіючої сталі чи у фарфорову чашку з ручкою зважують пюре і потім додають лактат натрію. Пюре добре перемішують і додають 200 г цукру білого кристалічного. Рецептурну суміш перемішують у ковші, який потім ставлять на електроплитку і уварюють при перемішуванні до температури 105 °С. Після цього вносять підігріту до температури 45-50°С патоку і проводять уварювання до температури 108 °С, контролюючи масову частку сухих речовин по рефрактометру, яка в кінці уварювання повинна складати 68-70%.

Зварену мармеладну масу підкислюють і швидко розливають у три спеціальні форми для визначення міцності, а залишок у керамічні спеціальні форми і залишають у спокої на 35-40 хвилин у приміщенні лабораторії, регулярно органолептично перевіряючи утворення драглю.

Через перші 10 хвилин вистійки легким натиском пальця перевіряють утворення драглю в продовжують перевіряти через кожні 5 хвилин.

По закінченню тривалості вистійки міцності, масу призначену для міцності драгля направляють на прилад Валента. А в мармеладну масу відлиту у керамічні форми, звільняють від форм шляхом вибірки виробів, частина яких йде на аналіз по визначенню масової частки редукуючи речовин та масової частки сухих речовин. Другу частину мармеладу розміщують на сітку і висушують у термостаті при температурі 55-60 °С протягом 6 годин до утворення кристалів сахарози на поверхні і масової частки сухих речовин 76-78 %.

:Таблиця 2.5- Рецептатура приготування фруктово-ягідного мармеладу

Фруктово-ягідний мармелад, г	
Цукор білий кристалічний	200
Патока	9,0
Пюре яблучне	249,4
Кислота молочна	1,5
Лактат натрію	2,6
Есенція ванільна	0,04
Есенція фруктова	0,03
Барвники	0,12

Приготування лактату натрію

В каструлю із нержавіючої сталі вносять молочну кислоту і маленькими порціями добавляють соду харчову. Все це доводять до кипіння, але не кип'ятять. Процес взаємодії проходить бурхливо з виділенням диоксида вуглецю. Коли перестане шипіти, лактат натрію готовий. По рефрактометру перевіряють масову частку сухих речовин, вміст повинен бути 40%, якщо менше сухих речовин, то добавляють соду. На 30 г лактату молочної кислоти беруть 22,5 г, соди 21 г.

2.3.1.4 Визначення якісних показників

2.3.1.4.1 Визначення кількості сухих речовин

Суть методу полягає у визначенні масової частки сухих речовин (СР) у виробі за коефіцієнтом переломлення його розчину.

Метод може бути досить широко використаний для швидкого контролювання СР у продуктах рідких або розчинних у воді (цукрово-патокові сиропи, цукор, патока, цукрова помада, карамельна маса і т.д.).

Для визначення використовують рефрактометр марки РПЛ-3, УРЛ або ін. Якщо проба має рідку консистенцію, дві краплі її наносять на призму рефрактометра, витримують їх протягом 5 хв, пересуваючи окуляр до сполучення візира із межею темних і світлих полів, визначаючи по шкалі відсоток сухих речовин. Відзначають температуру визначення. Для приведення показання рефрактометра до температури 20 °С користуються температурними поправками, зазначеними в табл.2.4.

Таблиця 2.6 – Температурні поправки до показників рефрактометра

Температура, °С	Поправка	Температура, °С	Поправка
21	+0,08	26	+0,46
22	+0,16	27	+0,56
23	+0,24	28	+0,64
24	+0,32	29	+0,73
25	+0,40	30	+0,81

Оскільки проба має тверду або дуже густу консистенцію, то на технічних вагах зважують тару (бюксу або склянку зі скляною паличкою й кришкою) і поміщають добре подрібнену наважку 5...10 г, після чого додають дистильовану воду в об'ємі (см³), що відповідає приблизно взятій масі наважки (г). Розчиняють наважку у відкритій бюксі при підігріванні на водяній бані при температурі не вище 70 °С, після охолодження бюксу закривають кришкою, зважують і зразу ж визначають масову частку СР у розчині за допомогою рефрактометра.

Вміст сухих речовин X, % у досліджуваному виробі розраховують за формулою:

$$X = a * m_1 / m \quad (2.1)$$

де a – показання рефрактометра;

m₁ – маса розчину наважки, г;

m — маса наважки виробу, г.

Якщо при наважці 5 г масу розчину доводять до 10 г, значення показника рефрактометра множать на 2.

Кондитерські вироби і напівфабрикати складаються в основному із цукру, однак домішка складових частин з іншими коефіцієнтами переломлення спотворює видимий відсоток СР. Якщо цього не враховувати, то кінцевий результат буде неправильним.

Сухі речовини патоки завищують рефрактометричний показник СР у досліджуваному продукті (у середньому на 2,6 %). При контролі СР у виробі, що містять патоку, рефрактометричний показник також буде завищений. Величину поправки, що віднімається в цьому випадку, $U_{\text{п}}$ обчислюють за формулою:

$$U_{\text{п}} = 0,33 \cdot a \cdot C, \quad (2.2)$$

де 0,033 – поправочний коефіцієнт на 1 % СР патоки;

С – масова частка СР патоки у сухій речовині досліджуваного продукту, яка розраховується за рецептурою, %.

При визначенні СР в інвертному сиропі, рефрактометричний показник приблизно на 2 % нижче, тобто, при визначенні СР у сиропі необхідно збільшити знайдене значення на 2 %.

Відповідно величина поправки U_i , яка додається до показника рефрактометра, може бути розрахована за формулою

$$U_i = 0,026 \cdot I, \quad (2.3)$$

де 0,026 – поправочний коефіцієнт на 1 % інвертного цукру, що додається;

I – інвертний цукор у сухій речовині продукту (який додається чи створюється), %.

2.3.1.4.2 Визначення кислотності мармеладу

Активну кислотність рН визначають в розчині об'єкта дослідження чітко визначеної концентрації.

Наважку масою 5 г, зважену з точністю до $\pm 0,001$ г, поміщають у хімічну склянку місткістю 100...200 см³ і доливають 50 см³ дистильованої води. Ретельно перемішують, прискорюючи, якщо необхідно, розчинення нагріванням до температури не вище 70 °С, охолоджують до (20 ± 2) °С та замірюють рН на потенціометрі рН-150 або ін., не звертаючи уваги на можливий осад.

Результати паралельних вимірювань визначають до другого десяткового знака та округлюють до першого десяткового знаку.

За кінцевий результат аналізу приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних вимірювань, розходження, що допускаються, не повинні перевищувати 0,2 рН.

Титровану кислотність досліджуваних розчинів визначають шляхом титрування водної витяжки наважки розчином лугу певної нормальності. Наважку 5 г, яку зважують з точністю до $\pm 0,01$ г, поміщають в склянку та розчиняють дистильованою водою об'ємом 100 см³ при 60-70 °С. Розчин охолоджують, додають 3-4 краплі розчину фенолфталеїну та титрують 0,1 моль/дм³ розчином NaOH до появи рожевого кольору, який не зникає протягом однієї хвилини.

Кислотність обчислюють за формулою

$$X = 2 \times V \times K, \quad (2.4)$$

де X - кислотність, град.;

V - кількість 0,1 моль/дм³ гідроксиду натрію, витрачена на титрування, см³;

K - поправочний коефіцієнт розчину гідроксиду натрію, що використовувався для титрування.

2.3.1.4.3 Визначення кількості редукуючих речовин

Кількість редукуючих речовин визначають фериціанідним методом.

Метод заснований на відновленні надлишкового фериціаніду стандартним розчином глюкози до повного знебарвлення. Наважку досліджуваного виробу беруть з точністю до $\pm 0,001$ г, масу її розраховують за формулою

$$G = 1,6 / P, \quad (2.5)$$

де G - наважка аналізованого об'єкта, г (для карамельного сиропу та карамелі вона приблизно дорівнює 0,07 г);

P - передбачуваний максимальний вміст редукуючих речовин в об'єкті дослідження, %.

Наважку рекомендується зважувати на аналітичних вагах на невеликому шматочку (20*20 мм) паперу. Наважку разом з папером поміщають у конічну колбу місткістю близько 100 см³. Доливають 10 см³ дистильованої води і відмірюють піпеткою 25,0 см³ лужного розчину фериціаніду. Колбу з сумішшю нагрівають на електричній плитці з азбестовою сіткою з круглим вирізом, прискорюючи розчинення наважки легким збовтуванням вмісту. Рідину нагрівають до кипіння протягом 3...3,5 хв., кип'ятять 1 хв., вносять 3 краплі розчину метиленового синього (голубого) і, не перериваючи кип'ятіння, титрують з бюретки по краплях стандартним робочим розчином інвертного цукру – глюкози до зникнення синього забарвлення.

Перед визначенням проводять холостий дослід для кожної приготовленої порції лужного розчину фериціаніду. При цьому встановлюють об'єм стандартного розчину інвертного цукру, еквівалентний 25,0 см³ лужного розчину фериціаніду. Для цього в конічну колбу відмірюють піпеткою 25,0 см³ лужного розчину фериціаніду і із бюретки з вигнутим кінцем - 10,0 см³ робочого стандартного розчину інвертного цукру чи глюкози. Колбу із сумішшю поміщають на електричну плитку. Далі аналіз ведуть аналогічно аналізу дослідного зразка.

Вміст редукуючих речовин розраховують за формулою

$$PP = 0,0016 * (V - V_1 * 100) * K / m \quad (2.6)$$

де PP - вміст редукуючих речовин, %;

V - кількість робочого стандартного розчину інвертного цукру чи глюкози, еквівалентний 25,0 см³ лужного розчину фериціаніду, визначений при холостому досліді, см³;

V₁ - кількість робочого розчину інвертного цукру, яка пішла на дотитрування, см³;

m - маса наважки об'єкта дослідження, г;

K - поправочний коефіцієнт, що враховує вміст редукуючих речовин в

продукті по відношенню до загального цукру. Значення його залежить від співвідношення кількості редукуючих речовин і загальної кількості цукрів в об'єкті дослідження, що видно з наведених табл.2.7 даних.

Таблиця 2.7 – Відповідність поправочного коефіцієнту до вмісту редукуючих речовин відносно загального цукру

Склад редукуючих речовин	Поправочний коефіцієнт
5-10	0,91
10-15	0,93
15-20	0,94
20-30	0,95
30-40	0,97
40-60	0,98

Фізико-хімічні показники мармеладу наведені в табл.2.8.

Таблиця 2.8- Фізико-хімічні показники мармеладу

Показники	Мармелад фруктовий		Мармелад желейний	Мармелад желейно-фруктовий
	формовий	пластовий		
Вологість мармеладу не глазураного, %	9 – 24	29 – 33	15 – 23	15 – 24
Вологість мармеладу, глазураного шоколадною глазур'ю, %, не більше	26	-	30	30
Масова частка редукуючих речовин, %, не більше	28	40	20	25
Масова частка редукуючих речовин для мармеладу на пектині або з глюкозою, %, не більше	-	-	28	28
Загальна кислотність, град	6 – 22,5	4,5 – 18,0	7,5 – 22,5	7,5 – 22,5
Масова частка золи, нерозчинної в 10-ному розчині соляної кислоти, %, не більше	0,1	0,1	0,05	0,05
Масова частка загальної сірчаної кислоти, %, не більше	0,01	0,01	-	0,01
Масова частка бензойної кислоти, %, не більше	0,07	0,07	-	0,07

2.3.1.4.4 Органолептична оцінка якості готових виробів

Контроль якості мармеладу здійснюють за станом поверхні, формою, консистенцією, смаком, запахом та кольором.

За органолептичними показниками мармелад повинен відповідати вимогам, зазначеним у табл. 2.9.

Таблиця 2.9 - Органолептичні показники якості мармеладу (ДСТУ4333:2004)

Назва показника	Характеристика
Смак, запах та колір	Повинні бути характерні для даної назви мармеладу, що відповідає рецептурі, без стороннього присмаку та запаху. В багат шаровому мармеладі кожен шар повинен мати смак, аромат і колір, що відповідає його назві і рецептурі
Консистенція	Драгелеподібна. Дозволено затягну для желейного мармеладу на карагинані, желатині, модифікованому виді крохмалю. У пата передбачена щільна, затяжна. Для мармеладу, що призначений для хворих на цукровий діабет, — злегка затяжна
Форма	Відповідна даній назві мармеладу. У формового — правильна, з чітким контуром, без деформації. Допустимі незначні напливи. Нарізний мармелад повинен мати правильну з чіткими гранями, без деформації. Для пластового - форма упаковки, в яку розливають мармеладну масу. Для мармеладу, виготовленого методом формування маси у сипучий харчовий продукт, допустимий нечіткий контур
Поверхня	Желейного — обсипана цукром-піском або іншими видами сировини відповідно до рецептури. Фруктово-ягідного і желейно-формового — з тонкокристалічною шкірочкою або обсипана цукром білим кристалічним чи іншими видами сировини відповідно до рецептури. Желейного і желейно-фруктового на желатині — глясована, або обсипана цукром білим кристалічним чи іншими видами сировини відповідно до рецептури. Желейного мармеладу для хворих на цукровий діабет — рівномірно обсипана цукрозамінником, без ознак розчинення цукрозамінника, допустима незначна кристалічна шкірочка. У фруктово-ягідного мармеладу для хворих на цукровий діабет допустима злегка зволожена поверхня та кристалізація ксиліту і сорбіту. У мармеладі, що виготовляють на поточно-механізованих лініях, допустимі сліди від пуансона або від отворів у формах, що залишились після виймання виробів із форм. Пластовий мармелад може мати ледь зволожену поверхню. Мармеладу глазурованого — покрита гладким або хвилястим шаром глазури, без підтікань, тріщин, посивіння. Допустимі незначні просвіти з нижньої сторони. Мармелад, виготовлений методом відливання маси в крохмаль, може мати сліди крохмалю на поверхні

Під час приготування мармеладу можливе виникнення дефектів, які спричинені певними порушеннями технологічних прийомів (табл. 2.10)

Таблиця 2.10 - Дефекти, які виникають в процесі виробництва мармеладу

Назва	Причини виникнення
Неправильна форма	Порушення технологічних режимів при формуванні, сушінні і упаковці; недотримання правил перевезення і зберігання
Зацукрена консистенція	Порушення режимів варіння (низький вміст редуруючих речовин і вологи); неправильні умови зберігання
Намокання поверхні	Порушення режимів варіння і сушіння (високий вміст редууючих речовин, підвищена вологість); неправильні умови зберігання
Сторонні включення	Недоброякісна сировина. Порушення санітарного режиму виробництва
Тягуча консистенція	Значна кількість патоки або інвертного сиропу в рецептурі
Недостатньо пружна консистенція, вироби легко ламаються	Недоброякісна сировина, порушення технологічних процесів виготовлення
Дуже щільна консистенція	Великий вміст пюре, надмірне уварювання маси
В'яла консистенція	Недостатня кількість желуючих речовин, порушення режиму уварювання
Надмірно кислий смак, різкий смак і аромат	Великий вміст в продукті кислот, есенцій
Сторонні присмаки	Зіпсована, недоброякісна сировина

Оформлення звіту

За результатами проведеної роботи студент повинен подати звіт, в якому відображена мета роботи, короткі дані про особливості драглеподібних кондитерських мас, технологію приготування мармеладу на різних драглеутворювачах, методики визначення міцнісних та фізико-хімічних властивостей мармеладу та його органолептичних показників якості. Визначити фізико-хімічні, органолептичні показники якості отриманих продуктів, проаналізувати причини виникнення дефектів. Зробити висновки.

Запитання для самоперевірки

1. Які відмінні особливості драглеподібних кондитерських мас, їх класифікація?
2. Що застерігає мармелад від зацукровування?
3. Які драглеутворювачі застосовують у виробництві мармеладу?
4. У чому полягає різниця драглеутворюючої здатності пектину і агару?
5. Як розрізняється підготовка різних драглеутворювачів?
6. Назвіть показники якості мармеладу

7. Якими методами визначають масову частку вологи в мармеладі?
8. Яким методом визначають масову частку редукуючих речовин?
9. Яким методом контролюють міцність мармеладу і в чому суть методу?
10. Від чого залежить вибір технологічних параметрів при виготовлення желейного мармеладу?

Література:

1. Мармелад. Загальні технічні вимоги : ДСТУ 4333:2004 — [Введ. в дію 01.10.2005]. — К.: Держспоживстандарт України, 2004. — 18 с. — (Національний стандарт України).
2. Технологічні інструкції по підготовці сировини та напівфабрикатів до виробництва по виробництву мармеладу та пастильних виробів. ЗАТ “Укркондитер” –К., 1996
3. Домарецький В.А., Остапчук М.В., та ін. Технологія харчових продуктів: Підручник / За ред. д-ра техн. наук, проф. А.І. Українця. – К.: НУХТ, 2003. с. 240-244
4. Зубченко, А.В. Физико-химические основы технологии кондитерских изделий: учебник. / А.В. Зубченко.– 2-е изд., перераб. и доп. – Воронеж.: Воронеж. гос. технол. акад, 2001. – 389 с. (С. 140-157)
5. Маршалкин Г.А. Технология кондитерских изделий. –М.; Пищ.пром-сть, 1994, с. 292-304

Лабораторна робота № 3

Технології цукрового, зтяжного печива та листкових тістечок

3.1 Мета роботи: вивчити процес приготування цукрового, зтяжного печива, виробів з листкового тіста, дослідити та зробити порівняльну характеристику фізико-хімічних та органолептичних показників готових виробів.

Матеріально-технічне забезпечення: лабораторна піч, прилад ВНДІХП-ВЧМ (конструкції К.Н.Чижової), технічні ваги, ексикатор, 0,1 моль/дм³ розчин сірчаної кислоти, бромметиловий синій, сировина (борошно, цукор, сіль, маргарин, сода, патока, інвертний сироп, есенція), лабораторний посуд.

3.2 Короткі теоретичні відомості

Борошняні кондитерські вироби мають високу калорійність і засвоюваність, відрізняються приємним смаком і привабливим зовнішнім виглядом.

Залежно від технологічного процесу і сировини, яку використовують, борошняні кондитерські вироби підрозділяють на наступні групи: печиво, галети, крекер, пряники, кекси, тістечка, торти. У свою чергу, кожен групу виробів підрозділяють на підгрупи.

Основним напівфабрикатом борошняних виробів є тісто. Кондитерське тісто відноситься до багатокомпонентних коагуляційних структур, пружно-в'язко-пластичні властивості яких проявляються по-різному залежно від рецептурного складу та співвідношення інгредієнтів і технологічних умов приготування тіста. Із пластично-в'язкого тіста, що добре приймає і зберігає форму, яку йому надають, виготовляють цукрові, здобні види виробів, пряники, тістечка й торти. Із пружно-еластичного тіста виробляють зтяжне печиво, галети й крекери. Але такий розподіл на групи досить умовний, тому що властивості тіста з однієї групи також відрізняються між собою. Кожний з рецептурних інгредієнтів, які утворюють у комплексі складну систему тіста, відіграє специфічну роль у процесі тістоутворення. Але найбільше значення мають основні компоненти -пшеничне борошно, цукор і жир.

Основні складові частини пшеничного борошна – білкові речовини й крохмаль, мають різну водопоглинальну здатність, що у значній мірі залежить від температури і хімічного складу рідкої фази, структури білка й фізичного стану крохмальних зерен.

Цукор і жир не тільки надають смак, але й мають важливе технологічне значення. Регулюючи масову частку цукру й жиру в рецептурі, одержують тісто з різними реологічними характеристиками.

Цукрове печиво доцільно виробляти з борошна з клейковиною середньої і слабкої якості, незалежно від її кількості, оскільки борошно з клейковиною сильної якості дає менш сприятливі результати: печиво має велику крихкість, меншу намокаємість, має нижчу пластичність тіста і меншу товстостінну пористість, так як підйом тіста при випічці в цьому випадку менше. Завданням передбачена сильна клейковина. Борошно із сильною клейковиною можна використати для приготування інших кондитерських виробів, або до борошна з нормальною клейковиною можна додати борошно зі сильною клейковиною в кількості 10-15 % до маси нормального

борошна. При використанні борошна з сильною, пружною і особливо короткорваною клейковиною рекомендується використовувати такі поліпшувачі, як ферментні препарати “Нейтрала”, “Грандаміл” та ін., які послаблюють клейковину, поліпшують об’єм, форму, поверхню, колір виробів. Великий вплив на якість тіста і виробів надає крупність помелу часток цукру. Для отримання пластичного тіста, в якому різко обмежено вміст води, слід застосовувати не цукор-пісок, а цукрову пудру. Це пов'язано з тим, що в порівняно невеликій кількості води не може розчинитися вся передбачена рецептурою кількість цукру і нерозчинені кристали цукру залишаються видимими на поверхні печива

Цукрове тісто характеризується низькою вологістю і високим вмістом цукру. У рідкій фазі цукрового тіста вільна вода відсутня. У зтяжному тісті, вологість якого майже в 1,5 рази вище цукрового і значно нижчий вміст цукру, більша частина вологи в рідкій фазі перебуває у вільному стані. Молекули води легше й швидше заповнюють внутрішньомолекулярний простір макромолекул білка і крохмалю, ніж гідратовані молекули сахарози. Ці особливості в стані води визначають процес набрякання білків борошна, активність ферментативних процесів і структурно - механічні властивості тіста.

Поряд з рецептурою, вирішальний вплив на властивості тіста мають технологічні умови його замісу – вологість, температура й тривалість замісу. Для виготовлення цукрового тіста йде невелика кількість води, тому що наявність великого вмісту цукру обмежує набрякання колоїдів борошна і дозволяє одержати пластичне тісто при низькій вологості. Менший вміст цукру і більший вміст води забезпечує наявність вільної води в зтяжному тісті, сприяє повнішому набряканню колоїдів борошна й одержанню пружно-еластичної структури тіста.

Утворення тіста неможливе без перемішування основних компонентів сировини і, насамперед, борошна і води. Перемішування в початковій стадії сприяє гідратації частинок борошна, адсорбції молекул води на поверхні білкових молекул і зерен крохмалю. Перемішування прискорює розчинення кристалічної сировини, гідратацію молекул сахарози, сприяє частішим контактам частинок борошна і плівок води, набухання колоїдів борошна, забезпечує однорідність тіста, одночасне протікання колоїдних і біохімічних процесів у всій масі тіста.

Завдяки перемішуванню відбувається поступова дегідратація набряклих білкових міцел, що приводить до їх агрегації й утворення структурного білкового каркасу тіста.

Таблиця 3.1 – Технологічні параметри замісу цукрового і зтяжного тіста

Вид кондитерського тіста	Температура замісу, °С	Тривалість замісу, хв	Частота обертання лопат, об/хв	Реологічні властивості тіста
Цукрове	19-25	10-15	18-25	В'язко-пластичні
Зтяжне	38-40	30-60	15-20	Пружно-еластичні

Тривалість замісу буде залежати від тих факторів, які визначають протікання колоїдних процесів у тісті. До них відносяться: кількість і якість клейковини борошна, кількість вільної води, температура тіста, інтенсивність замісу.

Чим більша кількість клейковини в борошні і краща її якість, тим триваліший заміс. Таке борошно відрізняється високою водопоглинальною здатністю і меншою швидкістю набухання. Чим більше в тісті вільної і гідратованої води, тим швидше при перемішуванні з борошном відбувається утворення тіста. Тривалість замісу в цьому випадку залежить від типу тіста і необхідних його фізичних властивостей. Для одержання пластичного цукрового тіста тривалість замісу скорочують до мінімуму, необхідного для рівномірного розподілу сировини й одержання зв'язаного тіста. Для одержання пружно-еластичного зтяжного тіста тривалість замісу тіста збільшують у 3...5 разів.

Таким чином, при замісі зтяжного тіста, на відміну від цукрового, створюються сприятливі умови для повнішого набрякання білків борошна: невелика кількість цукру й жиру, тривалий заміс, наявність незв'язаної вологи, температура замісу, оптимальна для набрякання клейковини, що забезпечує пружно-еластичні властивості тіста.

Для надання пластичних властивостей пружно-еластичному зтяжному тісту, його піддають багаторазовій прокатці в напрямках, що чергуються з поворотом шару на 90°. У процесі замісу й прокатки тісто піддається деформації зсуву й стиску. Для ліквідації внутрішніх напружень - релаксації, і підвищення пластичності, тісто після замісу піддають вилежуванню. Завдяки пружній післядії в шарі тіста після прокатки поступово зменшується пружна деформація, що переходить у пластичну, відбувається вирівнювання внутрішніх напружень, зниження в'язкості тіста. Під час вилежування тривають колоїдні, фізико-хімічні процеси, які почалися при замісі тіста та створюють його структуру і властивості, що позитивно впливає на якість виробів.

Розрахунок кількості води, необхідної для замісу тіста, здійснюють за формулою:

$$G_{\text{в}} = [100 * G_{\text{с.р.}} / 100 - W_{\text{т}}] - G_{\text{с}} \quad (3.1)$$

де $G_{\text{в}}$ – кількість води на один заміс, кг;

$G_{\text{с.р.}}$ – кількість сухих речовин сировини, кг;

$G_{\text{с}}$ – кількість сировини (без води, що додається), кг;

$W_{\text{т}}$ – бажана вологість тіста, % (27 % для зтяжного, 18,5 % – для цукрового тіста).

Технологія виробництва печива на різних підприємствах має свої відмінні риси, але обов'язково передбачає наступні стадії – підготовку сировини, приготування емульсії, тіста, формування тістових заготовок, випікання, охолодження й пакування готових виробів.

Емульсію готують з води, цукру, кондитерських жирів, інвертного сиропу, яйцепродуктів, солі, розпушувачів, ароматичних речовин. В емульсії жир повинен бути рівномірно диспергованим у воді, цьому сприяють емульгуючі речовини – лецитин яєчного жовтка, казеїн молока та фосфатидні концентрати. Тісто, приготоване на емульсії, має більш однорідну консистенцію й краще формується.

Емульсію готують у дві стадії: змішування, збивання. Змішування проводять у циліндричному змішувачі. В цей час розчиняються всі компонентні рецептури. Емульсію збивають або у центробіжному емульгаторі безперервної дії, або у гідродинамічному перетворювачі. Центробіжний емульгатор уявляє собою корпус, всередині якого є чотири диски – два нерухомих, два обертаючих. Суміш при обертанні дисків розбивається на маленькі часточки, утворюючи емульсію. Гідродинамічний перетворювач складається з сопла та розташованого всередині резонатора, який представляє собою багатостержневий металевий стакан. При витіканні суміші сировини під певним тиском із сопла вона потрапляє на підпірку. В струйці виникає коливання зі звуковою частотою. Резонатор збільшує інтенсивність коливань та передає їх рідині. Під дією цих коливань відбувається перетворення жиру в маленькі кульки. Шляхом багаторазового пропускання суміші сировини через перетворювач отримують дрібнодисперсну емульсію. Одержана емульсія та борошно надходять у камеру попереднього змішування агрегату безперервного замісу тіста. Камера представляє собою циліндричну ємність, всередині якої обертається вал з лопатями. Тут відбувається перша стадія утворення тіста. Далі маса потрапляє в горизонтальну тістозамішувальну камеру з лопатним валом, де підтримується певна температура. Заміс триває 16...18 хв. Готове тісто з вмістом вологи 16...17 % при температурі 25...28⁰ С іде на формування.

3.3 Експериментальна частина

Технологія приготування зтяжного, цукрового печива та листкових тістечок, методика визначення фізико-хімічних та органолептичних показників готових виробів.

3.3.1 Хід роботи

3.3.1.1 Приготування тіста для зтяжного і цукрового печива

Тісто замішують згідно рецептури (табл. 3.2) на емульсії в періодично діючій тістомісильній машині або вручну, забезпечуючи потрібну температуру замісу

Таблиця 3.2 – Уніфікована рецептура зтяжного печива «Воложська суміш»

Сировина	Вміст сухих речовин	Витрата сировини в кг			
		На 1 т готової продукції,		На завантаження	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно пш.в/с	85,50	769,54	769,54	100,00	85,50
Цукор білий кристалічний	99,85	153,68	153,40	20,00	19,97
Інвертний сироп	70,00	34,63	24,24	4,50	3,15
Маргарин	84,00	100,04	84,03	13,00	10,92
патока	78,00	15,38	12,00	2,00	1,56
Сіль	96,50	5,74	5,54	0,75	0,72
Амоній	0,00	1,00	-	0,13	-
Сода	50,00	7,70	2,85	1,0	0,50
Есенція	-	0,92	-	0,03	
Разом	-	1088,86	941,30	141,41	122,32
Вихід	93,00	1000,00	930,00	129,95	120,85

Таблиця 3.3 –Рецептура затяжного печива «Воложська суміш» на порцію приготування

Сировина	Вміст сухих речовин	На завантаження	На 1000 г	На 500 г	На 300 г
Борошно пш.в/с	85,50	100,00	1000,00	500,00	333,33
Цукор білий кристалічний	99,85	20,00	200,00	100,00	66,67
Інвертний сироп	70,00	4,50	45,00	22,50	15,00
Маргарин	84,00	13,00	130,00	65,00	43,33
Патока	78,00	2,00	20,00	10,00	6,67
Сіль	96,50	0,75	7,5	3,75	2,50
Амоній	0,00	0,13	1,3	0,65	0,43
Сода	50,00	1,0	10,00	5,00	3,33
Есенція	-	0,03	0,3	0,15	0,10
Разом	-	141,41	1414,1	707,05	471,37
Вихід	93,00	129,95	1000,00	500,00	300,00

Таблиця 3.4 - Уніфікована рецептура на печиво цукрове

Сировина	Вміст сухих речовин	Витрата сировини в кг			
		На 1 т готової продукції		На завантаження	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно пш.в/с	85,50	640,28	550,00	100,47	85,90
Крохмаль маїсовий	87,00	47,39	41,23	7,40	6,44
Цукрова пудра	99,85	208,08	207,77	32,50	32,45
Інвертний сироп	70,00	28,85	23,37	4,50	3,15
Маргарин	84,00	112,08	93,03	17,50	14,70
Молоко незбиране	11,5	28,96	3,33	4,50	0,52
Меланж	27,00	47,44	12,81	7,40	2,00
Ванільна пудра	99,85	4,75	4,74	0,74	0,74
Сіль	96,50	4,67	4,55	0,74	0,71
Амоній	0,00	0,64	0,00	0,10	0,00
Сода	50,00	4,74	2,37	0,74	0,37
Разом		1127,24	943,20	176,12	147,31
Вихід	93,00	1000,00	930,00	154,91	144,07

Таблиця 3.5 - Рецептúra печива цукрового на порцію приготування

Сировина	Вміст сухих речовин	На завантаження	На 1000 г	На 500 г	На 300 г
Борошно пш.в/с	85,50	100,00	1000,00	500,00	333,33
Крохмаль маїсовий	87,00	7,40	74,00	37,00	24,67
Цукрова пудра	99,85	32,50	325,00	162,50	108,33
Інвертний сироп	70,00	4,50	45,00	22,50	15,00
Маргарин	84,00	17,50	175,00	87,50	58,33
Молоко незбиране	11,5	4,50	45,00	22,50	15,00
Меланж	27,00	7,40	74,00	37,00	24,67
Ванільна пудра	99,85	0,74	7,40	3,70	2,47
Сіль	96,50	0,74	7,40	3,70	2,47
Амоній	0,00	0,10	1,00	0,50	3,33
Сода	50,00	0,74	7,40	3,70	2,47
Разом		176,12	1761,2	880,60	587,07
Вихід	93,00	154,91	1549,1	500,00	300,00

. Емульсію готують із сировини, передбаченої рецептурою за винятком борошна та крохмалю. Час збивання емульсії 15...20 хв. при температурі 35...38 °С. Потім додають розчин хімічних розпушувачів (у співвідношенні розпушувачі : вода = 1:4), борошно, крохмаль та замішують тісто.

Тривалість замісу тіста з борошна пшеничного вищого сорту для зтяжного тіста 30...60 хв., для цукрового – 10...15 хв.

Готове тісто зважують, визначають його вологість та направляють на подальшу обробку. Після замісу зтяжне тісто багаторазово прокачують, повертаючи пласт тіста на 90°, та залишають на 2-2,5 години для вилежування у термостаті при температурі 36-38°С. Потім на робочому столі тісто знову прокачують, багаторазово складають, та залишають на вилежування ще на 30 хв. Цукрове тісто одразу після замісу, а зтяжне – після прокаток та вилежування, розкачують в пласт товщиною 4 мм та формують за допомогою виїмок. Сформовані тістові заготовки укладають на листи і випікають у лабораторній печі при температурі 230° С протягом 5-6 хв.

3.3.1.2 Приготування листкового тіста

Розпушення цього виду тіста досягається шляхом розкочування його на дуже тонкі шари, відокремлювані один від іншого прошарками жиру. Щоб можна було отримати дуже тонкі не крихкі шари, треба готувати листкове тісто з борошна з вмістом клейковини не менше 40 % і отриманої помелом м'яких сортів пшениці.

При замісі в тісто додають сіль і органічні кислоти: лимонну, оцтову, які сприяють набухання білків і покращують еластичність клейковини. Якщо в тісті мало солі або кислоти, то готові вироби виходять розпливчастими з нерельєфним

малюнком. При надлишку солі і кислоти смак виробів погіршується, крім того, вони деформуються (стискаються) .

При додаванні невеликої кількості горілки або коньяку виробу сильніше розрихлюються і виходять більшого обсягу, так як спирт випаровується при більш низькій температурі, ніж вода, і утворює пари вже під час згортання білків при 78° С. Таким чином, тісто розпушується раніше, а це полегшує проникнення тепла всередину виробу. При 100°С вода перетворюється на пару і додатково розпушує тісто.

Якщо в тісто замість яєць додати яєчні жовтки або на 1 кг борошна 50-100г масла, виробу вийдуть більш ніжної структури. При замішуванні тіста на молоці, жовтках або з борошна з поганою клейковиною масло додавати не можна.

Таблиця 3.6 - Рецептúra тіста листового

Назва сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на 1000 г готової продукції, г	Витрати сировини на 500 г готової продукції, г	Витрати сировини на 300 г готової продукції, г
Борошно пш. в/г	85,50	670,00	335,00	223,33
Маргарин	84,00	447,00	223,50	149,00
Сіль	96,50	5,00	2,50	1,67
Меланж	23,00	34,00	17,00	11,33
Кислота лимонна	99,50	4,00	2,0	1,33
Вода	-	285,00	142,50	95,00

Заміс тіста

Сіль і кислоту розчиняють у воді (беруть 3 / 4 загальної кількості води, належної за нормою) додають яйця, потім борошно і замішують тісто в вручну, поступово вливаючи воду, що залишилася; тісто має бути однорідним. Замішене тісто залишають на столі на 30 хв. для набухання клейковини. За цей час через 10 хв. роблять одне обминання . Вологість тіста 41-44 % . Масло перед закачуванням в тісто розм'якшують руками на столі до зникнення грудок, а потім перемішують з борошном; при цьому борошно поглинає частину вологи і масло робиться більш сухим і злегка клейким, що сприяє рівномірному розподілу масла між шарами тіста. Масло без додавання борошна ковзає між шарами, і товщина шарів тіста виходить неоднаковою. Підготовлене масло формують на прямокутні плоскі куски визначеної маси і ставлять в холодильник на 35 – 40 хвилин, щоб охолодити до температури 12- 14°С. Більш низька температура не рекомендується, так як при розкатці масло буде крихким і буде розривати шари тіста.

Замість масла вершкового можна використовувати спеціальний маргарин для листового тіста (маргарин Пампушок для листового тіста)

Вистояне тісто розкачують у вигляді невеликого прямокутника так, щоб краї були трохи тонші, ніж середина. На середину тіста кладуть шматок масла і загортають у вигляді конверта. Дуже важливо, щоб підготовлене тісто і масло були однакової консистенції. Якщо тісто м'якше, ніж масло, то вже при першій

розкатці буде помітно, що тісто розповзається по краях пласта, а посередині залишається масло, і, навпаки, якщо тісто замішане крутіше, ніж масло, то при розкочуванні масло розповзається по краях пласта, іноді виривається назовні, а посередині залишається тісто.

Отриманий шар тіста складують в 4 шари, з'єднуючи два протилежні кінця, але не посередині, а ближче до одного краю, а потім накладають один шар на другий. Знову розкатують до товщини 10 мм і загортають в 4 шари. Розкатувати потрібно в усі сторони плавно, повільно.

При швидкому розкочуванні шари тіста розриваються і вироби одержуються з поганим підйомом. Тісто ставлять в холодильник на 35 – 40 хвилин для охолодження тіста і масла до 12 – 14°C. При охолодженні поновлюються механічні порушення структури тіста, еластичність клейковини, в результаті при подальшому розкачуванні тіста шари не рвуться.

Після охолодження тіста його ще два рази розкатують і складають в 4 шари. Загорнуте тісто ставлять в холодильник на 30 хвилин для охолодження і поновлення клейковини. А потім розкатують в шар необхідної товщини.

Оброблення та випічка

При обробленні листового тіста стежать, щоб ножі або виїмки були гострими, так як тупий інвентар м'яке краї тіста, а це перешкоджає підйому. Не можна також м'яти пальцями краї підготовлених виробів. Щоб пласти тіста, укладені на дека, не деформувалися при випіканні, їх розкочують не за розміром дек, а трохи довше і ширше. При укладанні на дека, змочені водою, тісто зміщують з країв до центру. Поверхню слойки змазують яйцем; не слід змащувати краї виробів, так як при випіканні вони тверднуть, а це погіршує підйом тіста. Слойку, яку посипають цукром, не можна змащувати яйцями, змішаними з водою у воді цукор розчиняється, і при випіканні вироби набувають не привабливого вигляду. Випікають слойки при температурі 210 - 230°C без зволоження, дуже обережно, без струсу, інакше вироби осядуть і утворюється сирий шар - загартування.

Під час випічки масло між шарами тіста розплавляється, волога з тіста випаровується в простір між шарами, об'єм виробів збільшується в 2 - 3 рази, вироби набувають пишність і шаруватість.

Основою листових тістечок є напівфабрикат, який випікають на аркушах паперу у вигляді листових пластів, які потім нарізають на смужки прямокутної, квадратної форми. Зараз широкою популярністю користуються штучні листові вироби, вагові вироби. Це можуть бути прошаровані або наповнені кремом, оброблені кремом, фруктами, цукровою пудрою, фруктовою, маковою начинкою, у вигляді різних за формою фігур: трубочок, ріжків, калачиків, бантиків тощо.

3.3.1.3 Визначення якісних показників печива

При проведенні лабораторної роботи необхідно визначити фізико-хімічні показники якості готових виробів: вологість (ГОСТ 5900-73), намочуваність (ГОСТ 10114-80), лужність (ГОСТ 5898-87) готових виробів і їх органолептичну оцінку (ГОСТ 5897-90).

3.3.1.3.1 Вологість тіста

Тісто висушують в паперових пакетах (16*16 см) в приладі ВНИИХП - ВЧ при температурі 160 °С 5 хвилин. Маса наважки 5 г.

Попередньо пусті пакети висушують в приладі Чижової при температурі 160 °С 3 хвилини. Одночасно можна висушувати 6 пустих пакетів.

Вологість в %, визначають за формулою

$$W = [m_1 - m_2 / m] * 100 \quad (3.1)$$

де m_1 – маса пакета з наважкою до висушування, г;

m_2 - маса пакета з наважкою після висушування, г;

m - маса наважки, г.

Роблять два паралельних визначення.

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

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

$$W = W_1 - W_2$$

$$W_{\text{ср.}} = (W_1 + W_2) / 2$$

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

3.3.1.3.2 Вологість печива

Беруть наважку 3 г. Відкриті бюкси з наважками поміщують в сушильну шафу СЕШ-3М з температурою 130°С. Відлік часу проводять з моменту, коли температура підніметься до 130°С. Тривалість висушування для печива – 30 хвилин.

Після закінчення висушування бюкси з наважками нещільно прикривають кришками, поміщують в ексікатор на 30 хвилин, а потім, щільно закривають і зважують.

Вологість розраховують за формулою 3.1

3.3.1.3.3 Визначення намокання печива

Намокання – це непрямий показник пористості печива, який визначається за збільшенням маси борошняних кондитерських виробів при зануренні у воду з температурою 20°С на встановлений час. Намокання характеризується відношенням маси виробів після намокання до маси сухих виробів (у масових частках відсотка).

Для проведення досліду камеру занурюють у воду, виймають, витирають фільтрувальним папером із зовнішньої сторони і зважують.

В кожену секцію камери закладають по одному цілому печиву або по одній половині галети або крекеру і зважують камеру з виробами на вагах з точністю 0,01 г. Камеру опускають в посуд з водою, температурою 20°С на 2 хвилини (для печива цукрового і зтяжного) і на 4 хвилини (для галет і крекерів).

Камеру виймають із води і тримають 30 секунд в нахильному положенні для стікання лишку води. Після цього камеру витирають із зовнішньої сторони і

зважують із намоченим виробом. Відношення маси намоченого виробу до маси сухого характеризує ступінь намокання.

$$X = [(m - m_1) / (m_2 - m_1)] * 100 \quad (3.2)$$

де m - маса камери з намоченим виробом, г

m_1 - маса пустої камери, г

m_2 - маса камери із сухим виробом, г

Допустимі розбіжності між паралельними визначеннями не повинні перебільшувати 5 %

3.3.1.3.4 Визначення лужності печива

Для визначення лужності виробу із нього вилучають обробку і включення і ретельно подрібнюють. В конічну колбу на 500 см³ відважують 25 г подрібненого виробу, додають мірною колбою точно 250 см³ дистильованої води кімнатної температури, збовтують, закривають кришкою і залишають на 30 хвилин, збовтуючи через кожні 10 хвилин. Потім вміст колби фільтрують через марлю або вату в сухий стакан, відбирають піпеткою в конічну колбу 50 см³ фільтрату і додають до нього 2-3 краплі 1%-ного розчину бромтимолового синього. Суміш титрують 0,1 моль/дм³ розчином соляної або сірчаної кислоти до появи жовтого забарвлення.

Результат в градусах лужності розраховують по формулі

$$X = K * V * 250 * 100 / 25 * 10 * 50 \quad \text{або} \quad X = 2 * V * K \quad (3.3)$$

де V - число см³ 0,1 моль/дм³ розчину кислоти, яке пішло на титрування

K - поправочний коефіцієнт до титру розчину кислоти

Розходження між паралельними визначеннями не повинні перебільшувати 0,2 град.

3.3.1.3.5 Органолептична оцінка

При органолептичній оцінці печива визначають зовнішній вигляд поверхні, форму, смак, запах, вигляд у розломі, кількість штук у 1кг.

Зважують 5 шт. печива кожного виду і розраховують кількість штук в 1кг, порівнюючи з даними в рецептурах на ці сорти. Далі проводять огляд поверхні виробів, колір, форму. Печиво повинно мати правильну квадратну або прямокутну форму. Для цього здійснюють замір геометричних розмірів 3-х штук печива і визначають середнє.

Оглядають поверхню печива, звертаючи увагу на рівномірну товщину, без здуття, тріщин, вкраплень, рівномірне забарвлення виробу. Далі печиво розламують наполовину і розглядають поверхню розлому, в якому відмічають рівномірну пористість або шаруватість, відсутність чи наявність здуття і непромісу. Печиво на розломі перевіряють на запах /аміаку/. Смак печива повинен відповідати сорту, в ньому не допускається присмак гідрокарбонату натрію.

Розміри печива:

для квадратного 65 x 65мм,

прямокутного 90 x 60 мм
 ккруглого діаметр 75 мм.
 товщина печива повинна бути 7,5 мм

Таблиця 3.7- Органолептичні показники якості печива

Назва показників	Характеристика для цукрового та зтяжного печива
Форма	Правильна, що відповідає цій назві печива, без вм'ятин, краї печива повинні бути рівними чи фігурними
Поверхня	Гладка з чітким малюнком на лицьовій стороні, не підгоріла, без вкраплень крихт
Колір	Властивий печиву цієї назви, різних відтінків, рівномірний
Смак та запах	Властиві печиву цієї назви, без сторонніх запахів та присмаків
Вигляд у розломі	Пропечене печиво з рівномірною пористістю без пустот і слідів непромісу тіста

Таблиця 3.8- Органолептичні показники якості листкових напівфабрикатів

Назва показників	Характеристика показників
Зовнішній вигляд	Форма не розпливчаста, у вигляді прямокутного пласта, поверхня рівна без здуття
Структура	Добре пропечений, без затвердінь і слідів непромісу, з окремими шарами, що легко відокремлюються один від одного
Колір	Світло-жовтий
Смак та запах	Характерні цьому виду виробів, без сторонніх запахів та присмаків

Оформлення звіту

За результатами проведеного дослідження студент подає протокол, у якому повинна бути відображена мета роботи, короткі нотатки про приготування тіста та фактори, що впливають на нього, описані методики виконаної роботи, результати дослідів (табл. 3.9, 3.10, 3.11).

Таблиця 3.9 - Фізико-хімічні показники печива

Вид печива	Вологість W, %	Лужність X, град	Намокання H, %
Цукрове			
Затяжне			

. Таблиця 3.10 – Органолептичні показники якості печива

Показники	Вид виробів	
	Цукрове	Затяжне
Форма		
Поверхня		
Колір		
Смак та запах		
Вигляд у розломі		

Таблиця 3.11 – Органолептичні показники якості листкових напівфабрикатів

Назва показників	Характеристика показників
Зовнішній вигляд	
Структура	
Колір	
Смак та запах	

Наприкінці звіту студенту необхідно зробити висновок про фізико-хімічні та органолептичні показники готових виробів, зробити їх порівняльний аналіз.

Запитання для самоперевірки

1. Стадії та режими приготування тіста для печива.
2. Особливості рецептури та технологічних параметрів виробництва цукрового та затяжного тіста.
3. В чому відмінність цукрового печива від затяжного?
4. Як визначити кількість води, необхідну для замісу тіста для печива?
5. Випікання. Процеси, що відбуваються при випіканні.
6. За якими фізико-хімічними показниками оцінюється якість печива?
7. Якими методами оцінюється вологість печива?

8. Чим обумовлена лужність печива, в чому вона виражається? Метод визначення лужності.
9. Як визначається намокання печива? Значення цього показника.
10. За якими органолептичними показниками оцінюється якість печива?
11. Які особливості рецептури листкового тіста.
12. Які існують методи отримання листкового тіста?
13. Які вади може мати листкове тісто і які помилки можуть до цього призвести?

Література

1. Печиво. Загальні технічні умови.: ДСТУ 3781:98 — [Введ. в дію 07.08.1998]. — К.: Держстандарт України, 2001. — 16 с. — (Національний стандарт України).
2. Технологічні інструкції по підготовці сировини та напівфабрикатів до виробництва по виробництву борошняних кондитерських виробів. — К.: Держхарчопром України, ЗАТ Укркондитер, — 1996, — с.26 – 28.
3. Дорохович, А.М. Технологія галузі (кондитерське виробництво) :курс лекцій для студ. спец. 7.091702 «Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» / А.М.Дорохович, Є.Г.Бондаренко, Л.М. Неделіна Л.М. — К.: НУХТ, 2006. — 118 с.
4. О.І. Черевко Методи контролю якості харчової продукції, Навчальний посібник, 2013.
5. Методи контролю якості харчової продукції, за редакцією А. М. Крайнюк, Книга, Університетська книга, Суми, 2013, Навчальний посібник
6. Новікова О.В., Ростовський В.С. Технологія виробництва борошняних кондитерських виробів.- К.; 2009, -574 с

Лабораторна робота № 4

Технологія виробів з дріжджового безопарного тіста

4.1 Мета роботи: навчитися готувати різні види кулінарних виробів з дріжджового безопарного тіста та вміти назначати технологічні параметри приготування, вихід маси виробів з дріжджового тіста після випікання, втрати і затрати, масу упікання

Матеріально-технічне забезпечення: сито, каструлі різної ємкості (бажано з нержавіючої сталі), ножі, качалки, кондитерські листи, марля, ваги, дерев'яні дошки для тіста, електроплити, духові шафи.

4.2 Короткі теоретичні відомості:

Безопарний спосіб приготування тіста рекомендується застосовувати при виробництві булочних, здобних та кулінарних виробів із пшеничного борошна вищого та першого сорту, які мають порівняно з хлібом нижчу кислотність, а запах і смакові якості цих виробів забезпечуються наявністю в них цукру і жиру.

При безопарному способі тісто готують із всієї сировини, що передбачена рецептурою, в одну стадію.. Тривалість бродіння тіста становить 2,5-3 год при температурі 28-32 °С. Кількість води визначається розрахунковим шляхом .

Готовність тіста визначають по об'єму, який збільшується приблизно у 1,5-2 рази. Тісто приготовлене безопарним способом при недостатній тривалості бродіння буде мати низьку кислотність і прісний смак.

Для покращення смаку можна додати при замісі невелику кількість спілого тіста. Для покращення смакових якостей виробів дріжджі активують.

Технологія приготування дріжджового безопарного тіста

Приготування активованих дріжджів: в окремому посуді розчиняють дріжджі пресовані у воді температурою 38-40 °С, додають 1 столову ложку цукру і одну столову ложку борошна, перемішують і залишають в спокої на 20-30 хв. Кількість води і пресованих дріжджів беруть за рецептурою.

Приготування тіста: В активовані дріжджі додають частину борошна перемішують, додають сіль, цукор, меланж або яйця, перемішують всипають борошно і все перемішують протягом 7-8 хв. Після цього водять нагрітий до 30 - 35°С маргарин і замішують тісто до тих пір, поки воно не набуде однорідної консистенції і буде легко відділятися від стінок посуду. Поверхню тіста посипати борошном, накрити кришкою і поставити на 3 години для бродіння в приміщенні з температурою 25...30°С. Коли тісто збільшиться в об'ємі в 1,5 рази, провести першу обминку протягом 1-2 хв. і залишити для подальшого бродіння, в процесі якого тісто обминати ще 1-2 рази. Тісто, приготовлене з борошна зі слабкою клейковиною, обминати 1 раз.

4.3 Експериментальна частина

Технологія приготування кулінарних виробів з безопарного дріжджового тіста, методика визначення органолептичних показників готових виробів та виходу продукції

4.3.1 Хід роботи

4.3.1.1 Приготування ковбасних виробів запечених в тісті

Для сосисок запечених в тісті: Сосиски – 256,4 г; тісто – 580,0 г; борошно на підпил – 17,4г жир для змащування листів –10 г; яйця для змащування виробів – 30 г Вихід: 5 шт. по 50/100.

Для тіста: борошно - 367,15 г; цукор – 25,5 г; вода – 174,0; маргарин столовий – 15,0; сіль – 5,8; дріжджі — 12,0. Вихід – 580,0г.

З готового дріжджового тіста сформувати кульки, дати попередню вистійку протягом 5-10 хв., розкачати в стрічку і завернути в неї попередньо відварені і охолоджені сосиски таким чином, щоб кінці сосисок було видно. Сформовані вироби покласти на змащене жиром деко, дати вистоятися приблизно 20-30 хв., потім змастити їх яйцем і випікати протягом 20-30 хв. при температурі 210..220°С.

Подати на тарілці піріжковій з паперовою серветкою.

4.3.1.2 Приготування котлети в тісті

Приготування котлетної маси

Для отримання котлетного м'яса використовують: яловичину (шийну частину, пахвину і обрізки), свинину (обрізки), рідше баранину (м'якоть шиї та обрізки). М'ясо зачищають від сухожилків, нарізають на шматки (50 -100г) і пропускають через м'ясорубку. До подрібненого м'яса додають черствий пшеничний хліб без скоринки, заздалегідь замочений у холодній воді або молоці, сіль, мелений перець, перемішують, пропускають через м'ясорубку, додають воду (молоко), перемішують – така маса називається котлетною. Котлетну масу вибивають. Маса стає більш однорідною, а вироби – пухкими. Проте довго вибивати не рекомендується, тому що виділяється жир і якість виробів погіршується.

Норма продуктів (нетто) на 1 кг м'якоті м'яса відображено у таблиці 1.

Таблиця 4.1 - Норма продуктів на 1кг м'якоті м'яса

№	сировина	у % до маси м'яса	Маса нетто, г		
			на 1000	на 500	на 300
1	Хліб пшеничний	25	250,0	125,0	83,33
2	Вода або молоко	30	300,0	150,0	100,0
3	Сіль	2	20,0	10,0	0,67
4	Перець мелений	0,1	1,0	0,5	0,33

Приготування котлет

Котлетну масу розкладають на порції, обкачують у сухарях, надають овально – приплюснutoї форми з одним загостреним кінцем до 2 см завтовшки, 10 – 12 см завдовжки і 5 см завширшки. Маса сиріої котлети – 60 г. Маса сухарів на 1 котлету – 5 г. Обсмажують на сковорідці. Охолоджують до кімнатної температури. Поверхня панірованих напівфабрикатів вкрита рівним шаром сухарів, товщина паніровки повинна бути не більш як 2 міліметри, мають правильну форму. Маса на розрізі однорідна, з запахом, характерним для доброякісного м'яса із спеціями.

Приготування котлети в тісті

З готового дріжджового тіста сформувати кульки, дати попередню вистійку протягом 5-10 хв, розкачати в стрічку довжиною 12 см і шириною 8 см, завернути в неї попередньо приготовлені котлети таким чином, щоб кінці котлет було видно. Сформовані вироби покласти на змащене жиром деко, дати вистоятися приблизно 20-30 хв., потім змастити їх яйцем і випікати протягом 20-30 хв. при температурі 200..220°C.

Подати на тарілці піріжковій з паперовою серветкою.

4.3.1.3 Приготування ватрушок угорських

Рецептура: Борошно пшеничне – 200г (у т.ч. на підпил -7,68); масло вершкове - 120; молоко – 86,0 г; меланж -12 г; дріжджі (пресовані) – 9 г; сіль – 1г; маса тіста - 414.

Фарш: сир – 85,0 г; борошно пшеничне – 13,8; цукор - 39; меланж - 9; лимон – 4,8; маса фаршу - 168; рафінадна пудра – 12,0. Вихід: 6 шт. по 85 г.

Дріжджове тісто, приготовлене безопарним способом, прошарувати маслом. Для цього тісто охолодити до температури 18... 20°C і розкочати на підпиленому борошном столі в продовгуватий прямокутний пласт товщиною 20-25 мм. 2/3 поверхності пласта тіста намазати рівномірним шаром розм'якшеного масла. Потім вільним кінцем пласта накрити половину намазаної маслом поверхні, на яку, в свою чергу, покласти змащений маслом другий кінець пласта. У результаті отримуємо 3 шари тіста між якими рівномірно розподілено масло. Краї тіста старанно з'єднати. Потім пласт тіста розкочати, скласти вдвоє щоб протилежні кінці його з'єдналися не на середині, розкочати і повторити цей процес ще 1-2 рази. Після цього тісто розстояти протягом 20-30 хв, розкочати в пласт товщиною 3-4 мм і розрізати на квадрати масою 69 г. На кожен квадрат з кондитерського мішка випустити сирний фарш (28 г), згорнути вироби конвертом, краї защепити, витримати 10 хв. і потім випікати при температурі 210...220°C протягом 15-20 хв. Охолоджені вироби посипати рафінадною пудрою. Подати на пиріжковій тарілці з паперовою серветкою.

Для фаршу сир перемішати з меланжем, борошном і цукром, нарізати цілий лимон, видалити насіння і всю суміш пропустити крізь протирочну машину (друшляк).

4.3.1.4 Приготування пирогів з повидлом

Рецептура: Борошно – 328,0 г; цукор – 17,4 г; маргарин столовий – 14,8 г; яйця – 1/4 шт.; сіль – 5,12 г; дріжджі пресовані – 10,0 г; вода – 132 г; маса тіста – 512 г; борошно на підпил – 15,36; повидло – 370,0 г; жир для змащування листів – 2,8; яйця для змащування пирогів -1/3 шт. Вихід –4 штуки по 200 г.

З тіста, приготовленого безопарним способом, сформувати кулю, викласти на лист, змащений жиром, дати розстоятися 5-6 хв., зробити посередині заглиблення, краї змастити яйцем і в заглиблення викласти повидло. Зверху на повидло викласти з тіста оздоблення (можна в вигляді мережива). Після повного вистоювання оздоблення з тіста вироби змастити яйцем і випікати при температурі 210...230°C.

Охолодити і подати на пиріжковій тарілці з паперовою серветкою.

4.3.1.5 Приготування солодкого пирога

Рецептура: масло вершкове – 84,0 г, лимонний сік -20,0 г, апельсинова цедра – 20,0 г, цукрова пудра – 60,0 г, борошно – 166,0 г, ягоди -150,0 г, яйця -40 г, вихід – 2 штуки по 200 г.

Спосіб приготування: Розтерти цукор з жовтками яєць, додати лимонний сік, натерту цедру апельсину, розмячене вершкове масло, ретельно перемішати, додати борошно та замісити тісто м'якої консистенції. Завернути тісто в серветку із пергаментного паперу та залишити на 30 хв. Розкочати шар тіста так, щоб діаметр коржів був на 2-3 см більше ніж діаметр сковороди. Сковороду змастити маслом, посипати борошном, укласти шар тіста, підвернути краї, проколоти в

декількох місцях, накрити промасляним папером, заповнити сухою квасолею для збереження форми тіста та поставити випікати на протязі 20 хв при температурі 200 – 220°C до утворення золотистої скоринки. Вийняти із духової шафи, зняти квасолію та папір, охолодити. Збити білки яєць, обережно додати цукрову пудру, 1/3 частину фруктів (або ягід) , обережно перемішати. Суміш рівним шаром викласти на пиріг та на декілька хвилин поставити в теплу духову шафу, поки білки не підрум'яняться, вийняти із шафи, охолодити, прикрасити ягодами або фруктами.

Вимоги до якості Солодкий пиріг шматочок у вигляді трикутника з підрум'яненними білками прикрашені фруктами зверху – світло - жовтий, фруктов-властивий для них колір добре пропечена, м'яка, на розрізі видно фрукти солодкий з ароматом фруктів, лимона

4.3.1.6 Приготування пиріжків, розтягаїв

Пиріжки здобні з яблуками. Борошно – 410,0 г; цукор – 30,0г; маргарин – 45,0 г; яйця - 2/4 шт.; сіль – 5,0 г; дріжджі – 20,0 г; вода – 110,0 г; маса тіста дріжджового – 640,0 г; борошно на підпил – 19,2 г; фарш яблучний – 455,0 г; жир для змащування листів – 3,5 г; меланж для змащування пиріжків – 20 г. Вихід: 10 шт. по 100 г.

Із готового тіста сформувати кульки, дати їм вистоятись, розкачати в кружальця, покласти на їх середину фарш і сформувати у вигляді трикутника або рулету. Напівфабрикати викласти швом униз на змащений жиром лист, залишити для вистоювання, змастити розмішаним яйцем і випікати при температурі 220-230°C 8-10 хв.

Фарш яблучний. Яблука – 539,0; цукор – 90,0; вихід фаршу -455,0 г. З яблук видалити насінневу коробку і шкірочку, а потім порізати скибочками або кубиками і пересипати цукром.

Подати на пиріжковій тарілці з паперовою серветкою.

Пиріжки здобні з рисом і яйцем. Тісто приготувати за рецептурою пиріжків здобних з яблуками.

З готового тіста сформувати кульки, дати їм вистоятись, розкачати кружальця, покласти на них фарш і сформувати у вигляді човника. Напівфабрикати викласти швом униз на змащений жиром лист, залишити для вистоювання, змастити розмішаним яйцем і випікати при температурі 210...220°C 8-10 хв.

Подати на пиріжковій тарілці з паперовою серветкою.

Фарш рисовий з яйцем. Крупа рисова – 150,0 г; яйця - 1 шт.; маргарин столовий - 40,0 г; кріп, петрушка (зелень) – 40 г; сіль - 1. Вихід -455,0 г.

Крупу рисову перебрати, промити теплою, потім гарячою водою, всипати в підсолону киплячу воду. Кашу варити до загущення, помішуючи. Коли стане густою, помішування припинити, закрити посуд кришкою і дати упріти в жаровій шафі протягом однієї години. Потім додати розтоплений маргарин, посічені яйця, дрібно нарізану зелень кропу або петрушки і обережно перемішати.

Розтягаї. Борошно – 300,0 г (у т.ч. па підпил – 12,0 г); цукор – 11,0 г; маргарин столовий – 15,0 г; меланж 35,0 г; сіль. 3,0; дріжджі пресовані -10,0 г; вода для замісу тіста – 100,0; маса тіста (оболонки) – 450,0 г; фарш – 150,0 г; жир для змащування листів – 1,5 г. Вихід: 10 шт. по 50 г.

З готового тіста сформувати кульки масою 45 г, вистояти протягом 8 хв., розкачати у невеликі коржики, покласти фарш масою 15 г, надати форму човника, середину не защипувати, вистояти, змастити яйцем, випекти при температурі 220-230°C.

Подати на пиріжковій тарілці з паперовою серветкою.

Фарш м'ясний з цибулею. Яловичина – 250,0 г; маргарин столовий -6,0 г; цибуля – 18,0 г; борошно – 1,5 г; перець чорний мелений - 0,08; сіль – 1,5; петрушка (зелень) – 1,35 г; вихід фаршу – 150,0 г.

Котлетне м'ясо, порізати на шматки, обсмажити на жирі, після чого перекласти в глибоку посудину, додати бульйон чи воду (15-20% до маси м'яса нетто) і тушкувати при слабкому нагріванні до готовності. Тушковане м'ясо і попередньо пасеровану цибулю подрібнити на м'ясорубці. Пасероване з жиром борошно розвести бульйоном, який залишився після тушкування м'яса, і проварити. Отриманим білим соусом заправити фарш, додати сіль, перець, дрібно нарізану зелень і перемішати.

Вимоги до якості готових виробів наведені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 - Вимоги до якості готових виробів

Назва страви	Зовнішній вигляд	Колір	Консистенція	Смак і запах
Ковбасні вироби, запечені в тісті	Вироби овальної форми, видно запечений продукт	Поверхні, основи - від золотистого до світло-коричневого	Ковбасних виробів - м'яка, соковита, основи - еластична, пружна, пишна з рівномірно дрібною пористістю	Властивий свіжовипеченому дріжджовому виробу і запеченому продукту, без сторонніх присмаків і запахів
Котлети в тісті	Вироби продовгувато - овальної форми, видно запечений продукт	Поверхні, основи - від золотистого до світло-коричневого, котлети - вкрита рівним шаром сухарів	котлета - м'яка, соковита, на розрізі однорідна, основи - еластична, пружна, пишна з рівномірно дрібною пористістю	Властивий свіжовипеченому дріжджовому виробу і запеченому продукту, без сторонніх присмаків і запахів, характерним для доброякісного м'яса із спеціями.
Ватрушки угорські	Вироби квадратної форми, начинка рівномірно розподілена у виробі, зверху посипані цукровою пудрою	Поверхні, основи і начинки - від золотистого до світло-коричневого	Начинки - м'яка, однорідна, з найдрібнішими шматочками протертого лимона, основи - крихка, суха, легко розшаровується	Властиві даному виду виробу, приємні, без стороннього присмаку і запаху

Пиріг з повидлом	Виріб круглої форми, по поверхні на відстані 1 см від краю розміщене повидло, а зверху - оздоблення з тіста, поверхня змазана яйцем, гладка, рівномірно закольорована, без тріщин і підривів	Світло-коричневий, не допускається підгорілість і блідність	Тісто добре пропечене, пористе	Приємні, здобні, кислувато-солодкі, за рахунок повидла, яке без стороннього присмаку і хрусту від мінеральних домішок
Пиріжки здобні	Виріб з яблуками у вигляді рулету або трикутника, з рисом і яйцем - човника	Поверхні, основи - від золотистого до світло-коричневого	Оболонки - еластична, пружна, пишна з рівномірною дрібною пористістю, начинки - м'яка, соковита	Властивий свіжовипеченому тісту і фаршу, без сторонніх присмаків і запахів
Розтягаї	Форма човника, з загостреними кінцями, середина - відкрита, поверхня глянцева, рівномірно закольорована	Начинки - сірий, поверхні оболонки - від золотистого до світло-коричневого	М'якушки - пориста, пружна, без закалу, не волога на дотик, начинки - м'яка, соковита	Властиві даному виду виробу. Приємні, без стороннього присмаку і запаху

Оформлення звіту

За результатами проведеної лабораторної роботи студент подає протокол, у якому повинна бути відображена мета роботи, короткі нотатки про приготування тіста та фактори, що впливають на нього, описані методики виконаної роботи, зроблені висновки про якість готових виробів

. Таблиця 4.3 – Органолептичні показники якості готових виробів

Показники	Вид виробів	
Зовнішній вигляд		
Форма		
Поверхня		
Колір		
Смак та запах		
Консистенція		

Запитання для самоперевірки

1. Які ознаки характеризують кінець процесу замішування дріжджового тіста?
2. Яка потреба в перемішуванні (обминанні) дріжджового тіста під час бродіння?
3. Чому тісто бродить?
4. Як визначається готовність тіста для розроблення?
5. Які процеси відбуваються при випіканні виробів?
6. Чому при випіканні виробів на їх поверхні утворюється кірочка?
7. Чому маса тіста після бродіння зменшується ?
8. Коли і в якому стані вводиться жир у дріжджове здобне тісто?
9. З якою метою вводиться соус білий у фарш м'ясний з цибулею для приготування розтягаїв?
10. Як впливає здоба на процес бродіння дріжджового здобного тіста?
11. Що обумовлює смак і аромат випечених виробів?
12. Що обумовлює появу рум'яної скоринки на поверхні випечених виробів?
13. Чим обумовлюється упікання виробів?
14. Яке значення має вологість борошна при виробництві борошняних та кондитерських виробів?
15. Чому перед збиванням білків їх необхідно охолодити?

Література

1. Доцяк В.С. , Українська кухня, Львів, «Оріяна нова», 1998- 557 с.
2. Старовойт Л.Я., Косовенко М.С., Смирнова Ж.М., Кулінарія – К.; Техніка, 1999 - 430 с.
3. Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий для п.о.п. - М.: Экономика,1985.
4. Лисюк Г.М., Самохвалова О.В. та ін. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів. Навч. посібник. – Суми: Університетська книга, 2009. – 464 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5

Технологічна схема виробництва пива та аналіз його якості

5.1 Мета роботи: вивчити процес виготовлення пива, дослідити та зробити порівняльну характеристику фізико-хімічних та органолептичних показників якості досліджуваних зразків пива..

Матеріально-технічне забезпечення: Пляшки з пивом, термостат, термометр, секундомір, лінійка, хімічний стакан, штатив з кільцем, розчин червоного фенолфталеїну, 0,1 моль/дм³. розчин гідроксиду натрію, конічна колба місткістю 200 см³, піпетка Мору місткістю 50 см³, скляна паличка, біла кахляна плитка, титрувальна установка.

5.2 Короткі теоретичні відомості

Пиво - це ігристий освіжаючий напій з характерним ароматом і приємним гіркуватим смаком, насичений двооксидом вуглецю. У ньому містяться вуглеводи, білки, вітаміни, органічні кислоти. Роблять його на великих заводах,

що знаходяться в містах; продуктивність таких заводів 1-12 мільйонів декалітрів (1 декалітр = 10 літрів) у рік. Поряд з ними існують невеликі підприємства - пивоварні, що орієнтовані на невеликий асортимент і малу продуктивність.

Випускають пиво світлих і темних сортів з малим і високим вмістом спирту (від 2,5 до 8 %), з легким або яскраво вираженим хмельовим смаком і ароматом. Охмілення пиву надає смак хмелю. Букет пива залежить від штаму дріжджів, температури і тривалості шумування.

Підготовка сировини - солоду і несоложеного ячменю (кукурудзяного борошна) включає очищення і дроблення. Основною сировиною є **ячмінний солод**. З метою економії дорогого солоду або для додання окремим сортам пива характерного смаку використовують несоложену сировину - ячмінь, рисову січку, пшеницю й ін. При використанні цієї сировини у великих кількостях (понад 30 %) застосовують ферментні препарати, тому що власних ферментів солоду для забезпечення належного ступеня гідролітичних процесів недостатньо.

Для додання пиву специфічного смаку й аромату застосовують хміль. **Хміль** додає напоєві аромат і гіркоту, пригнічує розвиток мікроорганізмів, збільшує піностійкість і стійкість пива при зберіганні. Використовують жіночі суцвіття - шишки хмелю, висушені особливим способом. В останні роки використовують екстракти і концентрати із шишок хмелю, які містять ароматичні і смакові речовини, що й обумовлює застосування хмелю в пивоварстві.

У виробництві пива велике значення має **вода** як сировинний компонент.

Пиво - це холод, солод і вода. Вміст води в пиві - 90 %. У першу чергу необхідна мала жорсткість води.

Важливим є також показник бактеріального обсіменіння води колі-титр і колі-індекс відповідно 300 і 3. Для готування темних сортів пива рекомендується вода з твердістю 3,5-7 мг-екв/л, для світлих сортів не більш 1,8 мг-екв/л. Звичайну питну воду не можна використовувати без зм'якшення. Низька жорсткість води забезпечує краще протікання процесу екстрагування, сприяє якості смаку напою.

Технологічні стадії виробництва пива

Підготовка сировини - солоду і несоложеного ячменю (кукурудзяного борошна) включає стадії очищення і дроблення.

Очищення солоду від залишків паростків, пилу, волокон, металевих включень проводять на полірувальних машинах і сепараторах. Дроблення солоду і несоложеного ячменю проводять для більш повного екстрагування з них речовин при затиранні. Їх не розмелюють, а роздавлюють для збереження оболонки і здрибнювання ендосперму. Оболонки, що складаються з целюлози, надалі використовують як фільтруючий шар. Дроблять солод на чотирьох - або шестивалкових дробарках із гладкими валками, швидкість яких однакова. Верхня пара валків забезпечує грубе попереднє дроблення. Помел надходить на сита, де груба крупка і лушпайка затримуються, а тонка крупка і борошно відокремлюються і надходять у бункер. Сход із сит попадає на наступну пару валків, де повторно піддається дробленню. Для дроблення несоложеного ячменю застосовують двовалкові дробарки з рифленими валками.

Затиранням називають процес готування суслу для зброджування, що містить у собі змішування дроблених солоду і несоложеної сировини з водою,

нагрівання і витримування суміші при визначеній температурі. Ціль цього процесу - екстрагування розчинних компонентів солоду і переведення у розчинний стан нерозчинених речовин.

Дроблений солод, змішаний з водою, називається **затором**, а розчин, що одержують у процесі затирання, - **суслom**. Частина речовин, які утримуються в солоді (цукор, продукти розпаду білків, деякі кислоти), легко розчиняються у воді, а крохмаль і деякі білкові речовини нерозчинні.

Умови затирання повинні забезпечити необхідні умови для дії ферменту солоду. Регулювання ведуть за значенням рН, температури, тривалості процесу, концентрації або щільності затору, іноді регулюють тиск. Оптимальним значенням рН є 5,6, дуже рідко підкисляють до 5,2.

Існують дві групи способів затирання - настойні і відварочні. Настойні використовують у випадку солоду високої якості.

Найважливіша характеристика цього процесу - графік затирання: один кілограм сировини заливають 3-4 літрами води, вносять солод, ячмінь і ферментний препарат:

I - витримка, що називається цитолітичною паузою; тривалість 20 - 30 хв;

II - білкова пауза; діють протеолітичні ферменти солоду, розщеплюючи білок, тривалість 30 хв;

III - мальтозна пауза, оптимальна температура для дії вета-амілази; з кінця, що не редукує, відщеплюється мальтоза, розщеплюється крохмаль;

IV - пауза осахарювання; діє альфа-амілаза на ендосперм зерна. Крохмаль розщеплюється на декстрини. Відбувається повний гідроліз крохмалю солоду. Контроль процесу ведуть за окрасом йодної проби (синє - фіолетове - червоно-буре, тобто йод уже не змінює забарвлення);

V - температура 80 °С, за короткий проміжок часу відбувається клейстеризація крохмалю - швидке осахарювання, фермент інактивується.

Швидкість підвищення температури від стадії до стадії - не більше одного градуса в хвилину, щоб не інактивувати ферменти.

Відварочний спосіб полягає в тому, що частину затору доводять до кипіння. Кип'ятіння проводять з метою клейстеризації крохмалю. Кількість відварів від одного до трьох.

Готування пивного сусла відбувається у варильному відділенні. Солод через автоматичні ваги надходить у солододробарку і після дроблення шнеком подається в бункер. У предзаторнику солод змішується з теплою водою температури 40-50 °С. Отримана тістоподібна маса надходить у заторний чан, де переміщується мішалкою (затирається). По закінченні цього процесу частина заторної маси (близько 40 %) відцентровим насосом перекачується в заторний котел, обладнаний мішалкою і паровою сорочкою. Тут вона нагрівається до температури осахарювання (70 °С), а по закінченні осахарювання доводиться до кипіння. Після нетривалого (близько 15 хв) кипіння, що необхідно для розварювання великих часток солоду, розриву оболонки крохмальних зерен і клейстеризації крохмалю, заторну масу насосом викачують у заторний чан. Кип'ячена частина затору називається першою відваркою. У результаті змішування першої відварки з некип'яченою частиною затору вся маса набуває

температури 65 °С. При такій температурі затор залишають на 15-30 хв. для осахарювання. Після цього знову відбирають 40 % маси, перекачують у заторний котел, нагрівають до кипіння і кип'ятять 15 хв. (друга відварка).

Другу відварку знову повертають у заторний чан, де встановлюють температуру 75 °С. Далі всю заторну масу насосом передають у фільтраційний чан, для відділення дробини від сусла. Він має сітчасте дно, яке розташоване на 8-12 мм вище основного дна. На сітчастому дні відкладається шар дробини, через який фільтрується сусло. Мутне сусло, що одержують на початку фільтрації (коли ще не утворився фільтраційний шар) насосом повертають у фільтраційний чан. Прозоре сусло, що пройшло через фільтраційний шар, направляють у сусловарильний котел, де воно кип'ятиться з хмелем. У процесі кип'ятіння видаляється частина води, сусло ароматизується, відбувається денатурація білків сусла і його стерилізація.

Гаряче охмілене сусло спускають у хмілевідокремлювач, де затримуються пелюстки хмелю, і насосом перекачують у збірник гарячого сусла. Вилужена солодова дробина з фільтраційного чана направляється в прийомний бункер. Дробина використовується як корм для худоби.

При кип'ятінні сусла білки денатуруються - згортаються. Для виділення коагульованих білків сусло прохолоджують і освітлюють. *Реалізацію цих процесів здійснюють у сепараторах, пластинчастих і трубчастих теплообмінниках до температури 5-6 °С.*

Потім сусло зброджують пивними дріжджами низового шумування, що до кінця процесу опускаються на дно. Як правило, бродіння проводять при низьких температурах бродильної ємності, що сприяє освітленню сусла.

У нас прийняте двохстадійне бродіння. Головне бродіння проводять при температурі 6-8 °С протягом 7-10 діб у відкритих сепараторах. Потім ведуть доброджування при температурі 0-2 °С протягом 21-90 діб в герметизованих апаратах. Таке пиво називають лагерним пивом.

Окремі сорти пива одержують бродінням в одну стадію при температурі 14-25 °С. Ця технологія прийнята в Англії, Франції; пиво називають «ель» - це пиво верхового бродіння. По типу елю випускають оксамитне пиво, що бродить три дні, доброджування відбувається в пляшках.

Світлість - цю вимогу до елю не застосовують, тому що навіть при температурі 2,5 °С освітлення не відбувається. При цьому ще велика вологість.

На стадії головного бродіння (низового) дріжджі зброджують цукри до спирту і двооксиду вуглецю. На стадії доброджування йдуть ті ж процеси, але двооксид вуглецю, що утворився при низьких температурах, розчиняється в рідині, а потім при наливі пива в склянку забезпечує гру пухирців.

Освітлюють пиво діатомітом (кізельгуром), фільтрують, якщо треба, донасичують двооксидом вуглецю і готове пиво розливають у банки, пляшки, бочки, автоцистерни. Розлив у дрібну тару здійснюють на автоматизованих лініях.

Попри наявність в країні достатньої кількості великих пивзаводів, які виробляють пиво для вітчизняних гурманів мало не на кожен колір і смак, ніша міні-пивоварень в Україні також має право на існування більше того, вона є слабо заповненою і дуже перспективною.

Міні-пивоварні можуть бути **ресторанного** (для обслуговування конкретного пабу чи ресторану) і **стаціонарного** (для обслуговування будь-яких клієнтів, у тому числі ресторанів, пабів, пивних гурманів) типів. Найбільшою конкурентною перевагою міні-пивоварень перед великими пивзаводами є їхня здатність варити пиво ексклюзивного смаку і рецептури обмеженими партіями. (

Живе нефільтроване

Міні-пивоварні, зазвичай, виробляють живе нефільтроване пиво з обмеженим терміном придатності, особливо якщо його розливають у пляшки (тоді термін придатності 3-4 дні). Що стосується рецептур, то, переважно, їх передає постачальник обладнання, але будь-які рецептури коректуються безпосередньо на кожному окремому виробництві.

Різні сорти пива варять послідовно. Більшість міні-пивоварень варять 3-4 сорти пива, бо кількість сортів залежить від продуктивності обладнання - кількості бродильних ємностей, вільних ємностей під зберігання пива - що їх більше, то більше можна варити сортів.

У будівлі, де буде розміщена міні-пивоварня, необхідно мати нормальне водопостачання (питна вода), каналізацію й треба буде підвести електроенергію на 380 В. Міні-пивоварню ресторанного формату, зазвичай, розташовують на двох рівнях - на верхньому варочний апарат, щоб його бачили клієнти, а на нижньому (у підвалі) - решту обладнання, зокрема бродильні ємності. Звичайну міні-пивоварню розміщують здебільшого на одному рівні.

В Україні існує близько 45 міні-пивоварень. Більшість з них - це міні-пивоварні ресторанного формату, власне ресторани-пивоварні.

Розрізняють **темні, напівтемні і світлі сорти пива**. Залежно від екстрактивності початкового суслу пиво підрозділяють на наступні групи: світле – 8-10%; світле, напівтемне і темне – 11-23 %.

За **способом обробки** пиво підрозділяють на непастеризоване і пастеризоване.

Сортові відмінності обумовлюються головним чином типом використовуваного солоду, кількістю і видом несолоджених, що додаються, зернопродуктів. **Світлі** сорти пива залежно від необхідної інтенсивності забарвлення готують з світлого солоду. Унаслідок низького вмісту в світлому солоді ароматичних речовин, світлі сорти пива володіють менш вираженим солодовим ароматом і смаком, ніж темні; у них переважає аромат і смак хмелю. **Темні** сорти пива готують з темного солоду, який додає пиву інтенсивніше забарвлення, солодовий аромат і солодкий смак.

Органолептичну експертизу проводять за показниками, які об'єднані в п'ять груп. У першу групу входять показники: зовнішнє оформлення, зовнішній вигляд (прозорість, наявність сторонніх включень); в другу - масова частка диоксиду вуглецю, висота піни та піностійкість; в третьому - об'ємна частка етилового спирту, екстрактивність початкового суслу, кислотність, колір, стійкість (визначають тільки на підприємстві-виробнику); в четверту - смак і аромат; в п'яту - обсяг продукції.

З фізико - хімічних показників у пиві визначаються і нормуються: вміст етилового спирту, вміст сухих речовин у початковому суслі, кислотність, колір, масова частка диоксиду вуглецю і піностійкість.

Вміст етилового спирту і вміст сухих речовин у початковому суслі визначаються будь-яким із двох способів: дистиляційним методом або рефрактометричним.

5.3 Експериментальна частина

Технологія виготовлення пива, методика визначення фізико-хімічних та органолептичних показників якості пива та його дефекти

5.3.1 Хід роботи

5.3.1.1 Органолептичний аналіз пива

За допомогою дегустації визначають такі властивості пива, як прозорість, запах і смак, піностійкість і насиченість диоксидом вуглецю. За органолептичними показниками пиво повинне задовольняти вимогам, приведеним в табл. 5.1

Таблиця 5.1 - Органолептична оцінка пива за 25-бальною системою

Показник якості	Органолептична оцінка	Оцінка, балів	Примітка
Прозорість	Прозоре, з блиском, без суспензій	3(відмінна)	
	Прозоре, без блиску, з поодинокими дрібними суспензіями пилоподібними)	2 (добра)	
	Слабка опалесценція	1(задовільна)	
	Дужа опалесценція, мутне	0	Знімається з дегустації як нестандартне
Колір	Відповідає типу пива, знаходиться на мінімальному встановленому рівні для даного типу пива	3 (відмінний)	
	Відповідає типу пива, знаходиться на середньому рівні	2 (добрий)	
	Відповідає типу пива, знаходиться на максимально допустимому рівні для даного типу пива	1(задовільний)	
	Не відповідає типу пива, світліше або темніше встановленого стандартом рівня	0(незадовільний)	
Аромат	Відмінний, притаманний даному типу пива, чистий, свіжий, виразний	4 (відмінний)	
	Гарний, притаманний типу пива, але не досить виразний	3 (добрий)	
	Зі стороннім відтінком трохи сирого, фруктового, дуже виразного солодового тону	2(задовільний)	
	З виразними сторонніми тонами: фруктовий,кислуватий, дріжджовий, аромат молодого пива і т.п	1(задовільний)	

Смак	Відмінний, повний, чистий без сторонніх присмаків, гармонічний, відповідний даному типу пива	5 (відмінний)	
	Гарний, чистий, відповідний даному типу пива, але не дуже гармонічний	4 (добрий)	
	Не дуже чистий, незрілий, присмак молодого пива, карамельний, порожній, слабковиразний	3(задовільний)	
	Порожній смак і сторонні присмаки - дріжджовий, фруктовий, гострий, кислий	2(незадовільний)	
Хмільова гіркота	Чисто хмільова, м'яка, злагоджена, відповідна типу пива	5 (відмінна)	
	Чисто хмільова, не дуже злагоджена, трохи залишається, дещо грубувата	4 (добра)	
	Хмільова, груба, залишається або слабка, не відповідає типу пива	3(задовільна)	
	Нехмільова, груба	2(незадовільна)	
Піна і насиченість двоокисом	Густа, компактна, стійка піна, яка добре прилипає, висотою не менш ніж 40 мм і стійкістю не менш ніж 4 хв. при сильному виділянні бульбашок газу	5 (відмінна)	
	Компактна, стійка піна висотою не менш ніж 30 мм і стійкістю не менш ніж 3 хв при слабкому і швидко зникаючому виділянні бульбашок газу	4 (добра)	
	Піна висотою не менш ніж 20 мм і стійкістю не менш ніж 2 хв	3 (задовільна)	

Органолептичні випробування проводять в келихах циліндричної форми з безбарвного скла місткістю 150 — 200см³ діаметром 50-60 мм, при цьому температура дегустованого пива повинна складати 12 ± 2 °С. Оцінюють пиво по 25-бальній системі.

За зовнішнім виглядом налитого в стакан пива визначають його прозорість, колір, виділення пухирців газу.

Аромат, смак і хмільну гіркоту оцінюють шляхом випробування пива невеликими ковтками. При оцінці світлого пива звертають увагу на хмільну гіркоту, а темного — на солодовий аромат і повноту смаку.

Прозорість: з блиском оцінюється вищим балом — 3 (відм.), без блиску — 2 бали (добре), пиво із слабкою опалесценцією — 1 бал (задов.), каламутне — 0 балів (знімається з дегустації).

Якщо колір відповідає типу пива і знаходиться на мінімально встановленому рівні для даного типу пива, то він оцінюється в 3 бали (відм.); знаходиться на середньому рівні — 2 бали (доб.); відповідає типу пива, максимально допустимий для даного типу пива — 1 бал (задов.); не відповідає типу пива, світліше або темніше встановленого рівня — 0 балів (знімається з дегустації).

Аромат: відповідний даному типу пива, чистий, свіжий, виражений, оцінюється в 4 бали (відм.); хороший, але недостатньо виражений — 3 бали (доб.); у ароматі помітні сторонні відтінки злегка сирого, фруктового, дуже виражений солодовий тон — 2 бали (задов.); виражені сторонні тони в ароматі: фруктовий, кислуватий, аромат молодого пива і т.п. — 1 бал (незадов.).

Смак: відмінний, повний, чистий, без сторонніх присмаків оцінюється в 5 балів (відм.); хороший, чистий, але не дуже гармонійний — 4 бали (доб.); не дуже чистий, незрілий — 3 бали (задов.); порожній смак і сторонні присмаки — 2 бали (незадов.).

Хмільна гіркота: виразно хмільна, м'яка, злагоджена, відповідна типу пива, швидко проходяча — 5 балів (відм.); чисто хмільна, не дуже злагоджена, злегка залишається, грубувата — 4 бали (доб.); хмільна, груба, залишається або слабка, не відповідна типу пива — 3 бали (задов.).

Бездоганні аромат і смак, відповідні даному типу пива, оцінюються 22—25 балами:

- пиво хорошої якості оцінюється 19—21 балами;
- пиво задовільної якості має оцінку 13—18 балів;
- пиво незадовільної якості має загальний бал 12 і менш .

5.3.1.2 Визначення піностійкості пива

Густа і стійка піна є ознакою хорошої якості пива.

Піноутворення залежить головним чином від кількості і розміру розчинених бульбашок диоксиду вуглецю, що вивільняються при наливанні пива в келих, і від кількості бульбашок повітря, захоплюваних при наливанні. Розмір бульбашок пива тим менше, ніж вища масова частка сухих речовин початкового сусла.

Піноутворення оцінюють по піностійкості, під якою розуміють час обпадання піни, що утворюється при наливанні пива. Хороша піностійкість виявляється при достатньому насиченні пива диоксидом вуглецю і наявності поверхнево-активних речовин, що знижують поверхневе натягнення між бульбашками газу і рідиною. Речовини, що підвищують в'язкість пива (високомолекулярні білки, хмільні речовини), легко утворюють оболонку навколо пухирців газу, що підіймаються, і сприяють створенню стійкої піни.

Пиво, яке наливають в келих або кувал, повинне утворювати піну, причому піна, що утворилася, повинна бути стійкою, тобто вона не повинна обпадати протягом довгого часу. З часом всяка піна руйнується, але тривалість її існування, тобто стійкість, є важливою характеристикою піни. Під піностійкістю (стійкістю) розуміють час (сек. або хв.), що пройшов з моменту виникнення піни до її повного руйнування. Пінявість характеризується висотою шару піни (мм), що утворилася при виливанні пива з відкоркованої пляшки в спеціальний циліндровий стакан. Ці дві характеристики визначаються одночасно.

Спеціальний циліндричний стакан (заввишки 105-110 і внутрішнім діаметром 75 мм) встановлюють на майданчик лабораторного штатива. На штативі закріплюють кільце так, щоб верхня його крапка знаходилася на відстані 25 мм від верхнього краю стакана. Заздалегідь доводять досліджуване пиво до температури 10=12 °С. Потім відкорковують пляшку, ставлять її в кільце штатива, щоб горло пляшки спиралося на кільце, і поволі нахиляють пляшку так, щоб пиво спокійно виливалося в центр стакана. Пиво наливають в стакан до тих пір, поки поверхня піни не порівняється з верхнім краєм стакана. У момент різкого розмежування шарів пива і піни включають секундомір і вимірюють міліметровою лінійкою висоту стовпа піни. Спад піни і освітлення на поверхні пива вільних від піни просторів вважається закінченням досліду.

Секундомір вимикають і підраховують час обпадання піни в хвиликах. Темно-зелене пиво, що має висоту стовпа піни не менше 30 мм, а час спаду піни не менше 4 хв., одержує оцінку відмінно. Пиво з нижчими показниками по піні відноситься до хорошого і задовільного. Пиво з висотою стовпа піни 15 мм і нижче і часом спаду піни 1,5 хв. відноситься до поганого.

5.3.1.3 Вміст етилового спирту і вміст сухих речовин у початковому суслі

Визначаються будь-яким із двох способів: дистиляційним методом або рефрактометричним.

Дистиляційний метод заснований на відгонці спирту з наважки пива і визначення відносної густини дистиляту і залишку пива після відгону, доведених водою до початкової маси.

Рефрактометричний метод заснований на визначенні показника заломлення за допомогою занурювального рефрактометра і відносної щільності пива пікнометром з наступним обчисленням за формулами .

Обидва ці методи є арбітражними і успішно використовуються в практиці пивоваріння, але дистиляційний метод більш тривалий за часом, тоді як рефрактометричний займає менше часу і при великій кількості аналізів найбільш ефективний.

5.3.1.4 Визначення титруючої кислотності

Для визначення кислотності пива звичайно застосовують метод титрування з червоним фенолфталеїном.

Приготування розчину червоного фенолфталеїну. До 20 см³ дистильованої води, звільненої нагріванням від диоксиду вуглецю, додають 10 крапель 1%-го спиртного розчину фенолфталеїну і 4 краплі 0,1 моль/дм³. розчину NaOH. Розчин готують щодня і зберігають в склянці з притертою пробкою.

Техніка визначення. Відбирають піпеткою 50 см³ пива, звільненого нагріванням від диоксиду вуглецю, переносять його в конічну колбу місткістю 150—200см³ і титрують 0,1 моль/дм³. розчином NaOH до тих пір, поки 4 краплі пива, нанесені скляною паличкою на білу кахляну плитку, при змішуванні з 2 краплями фенолфталеїну не перестануть його обезбарвлювати.

Кількість лугу множать на 0,2 і одержують кислотність пива в смЗ 1 н.

розчину лугу на 100 см³ пиво.

Результати досліджень занести в таблицю 5.2.

Оформлення звіту

За результатами проведеного дослідження студент подає протокол, у якому повинна бути відображена мета роботи, описані методики виконаної роботи, результати дослідів, висновки.

Таблиця 5.2 - Органолептичні та фізико-хімічні показники якості досліджуваних зразків пива

Показники якості пива	Бальна оцінка		
	Тип пива		
	світле	напівтемне	темне
Висота стовпа піни, мм			
Тривалість обпадання піни, хв			
Прозорість			
Колір			
Смак			
Хмільова гіркота			
Аромат			
Титруюча кислотність			
Вміст етилового спирту			
Вміст сухих речовин			

Запитання для самоперевірки

1. Що собою являє пиво?
2. Які показники якості визначають у пиві?
3. Наведіть класифікацію пива.
4. Визначте сировину для виробництва пива.
5. Про що свідчить піностійкість?
6. Як можна визначити пінистість пива?
7. Що зумовлює кислий смак у пиві?
8. Що таке хмільна гіркота? Від чого вона виникає?
9. В чому суть методу визначення вмісту етилового спирту у початковому суслі?
10. Як визначають титруючи кислотність пива?
11. Що найбільше цінується при органолептичній оцінці пива?
12. Як поділяють пиво за баловою оцінкою?

Література:

1. Пиво. Загальні технічні умови: ДСТУ 3888:99 — [Введ. в дію 01.01.2000]. — К.: Держспоживстандарт України, 1998. — 18 с. — (Національний стандарт України). Режим доступу:<http://lindex.net.ua/ua/shop/bibl/500/doc/2510>.
2. Пиво. Методы определения спирта, действительного экстракта и расчет сухих веществ в начальном сусле. ГОСТ 12787-81— [Введ. в дію 01.01.1983]. — М.: Госстандарт СССР, 1981. — 25 с. — (Межгосударственный стандарт). Режим доступу:<http://www.gosthelp.ru/gost/gost22665.html>.
3. Пиво. Методы определения кислотности. ГОСТ 12788-87 — [Введ. В дію 01.01.1989]. — М.: Госстандарт СССР, 1987. — 3 с. — (Межгосударственный стандарт). Режим доступу:<http://vsegost.com/Catalog/38/38831.shtml>.
4. Пиво. Методы определения двуокиси углерода и стойкости. ГОСТ12790-81— [Введ. в дію 01.01.1983]. — М.: Госстандарт 4 „{СССР, 1982.— 10 с. — (Межгосударственный стандарт). Режим доступу:
<http://vsegost.com/Catalog/22/22665.shtml>.
5. Пиво. Методы определения цвета ГОСТ 12789-87 — [Введ. в дію 01.01.1989]. — М.: Госстандарт СССР, 1981. — 6 с. — (Межгосударственный стандарт). Режим доступу:<http://vsegost.com/Catalog/11/11819.shtml>.
6. Домарецкий В.А. Технология солода и пива – К.: Инкос, 2004. – 432с.
2. Кунце В., Мит Г.Технология солода и пива – М.: Профессия, 2001. – 912 с.
7. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л., БУХКАЛО С.І., КАПУСТЕНКО Л.О. Харчові технології у прикладах і задачах: Підручник.- К.:Центр учбової літератури, 2008- 576 с.

Вимоги безпеки при виконанні лабораторних робіт

Загальні положення. Відповідальність за стан безпеки і протипожежної безпеки в лабораторіях, а також за розробку і здійснення профілактичних заходів з охорони праці несе завідувач кафедрою, який повинен забезпечити:

- безпечний стан приміщень, робочих місць, обладнання, приладів, інструментів, запобіжних пристроїв;
- інструктаж працівників кафедри і студентів з безпеки праці;
- забезпечити лаборантів кафедри спецодягом і запобіжними пристроями.

Викладачі повинні організувати навчання та інструктаж студентів з безпеки праці на початку занять в лабораторії, вимагати від студентів наявності робочої форми, без яких вони не допускаються до виконання лабораторних робіт. До занять не допускаються студенти, які не пройшли ввідний інструктаж і інструктаж безпосередньо на робочому місці до виконання лабораторних робіт.

Студенти повинні ретельно вивчити:

- правила безпеки при роботі з плитами, духовими шафами та іншими видами електричного та механічного обладнання та устаткування, які є в лабораторії;
- небезпечні моменти при проведенні робіт в лабораторії і способи їх попередження;
- засоби першої (долікарської) допомоги при отруєннях, опіках, ураженнях електричним струмом і інших нещасних випадках;
- інструкції з протипожежних заходів, освоїти протипожежний інвентар і правила користування ним.

Вимоги до приміщень лабораторії. Приміщення лабораторії повинно мати припливно-витяжну вентиляцію і бути забезпеченим первинними засобами пожежогасіння; зокрема вуглекислотними вогнегасниками, ковдрою із негорючих матеріалів, ящиком або відром з піском і совком.

Весь інвентар та обладнання повинні зберігатись відповідно до правил пожежної безпеки.

Лабораторія повинна бути забезпечена аптечкою з набором медикаментів і перев'язувальних засобів.

Вимоги безпеки перед початком виконання лабораторної роботи

- Отримати від викладача дозвіл на виконання лабораторної роботи;
- Одягнути робочу форму;
- Включити припливно-витяжну вентиляцію за 10 - 15 хв. до початку роботи;
- Перевірити справність приладів, обладнання;
- При виявленні несправностей обладнання, сповістити викладача та не приступати до роботи до усунення виявлених несправностей.

Вимоги безпеки під час виконання лабораторної роботи

Студент повинен:

- не залишати ввімкнене електроустаткування без нагляду;
- бути уважним та обережним при користуванні механічним обладнанням та інвентарем.

Вимоги безпеки після закінчення роботи Вимкнути обладнання, електроприлади, закрити воду, вимкнути електроенергію;

- Прибрати робоче місце;

- Доповісти викладачу про всі недоліки, які мали місце під час роботи.

Вимоги безпеки в аварійній ситуації. До аварійних ситуацій відносяться:

- загоряння обладнання, матеріалів, речовин;

- відключення електропостачання, яке живить засоби захисту, обривання і коротке замикання електрокомунікацій, електрообладнання;

- руйнування лабораторного обладнання;

При виникненні аварійної ситуації треба негайно відключити всі споживачі від джерел живлення, огородити небезпечну зону, не допускати в неї сторонніх осіб; повідомити про те, що сталося керівника робіт.

Якщо є потерпілі, надавати їм першу медичну допомогу; при необхідності викликати швидку допомогу.