

Крупу зберігають у штабелях до 10 мішків (рис. 74) за температури вище 10°C, 10–12 мішків за нижчих температур. Її перевіряють раз у 15 днів за температури вище 10 °С, раз на місяць за нижчих температур. Зараженість шкідниками, запах, смак, вологість перевіряють раз на місяць.



Питання для самоперевірки

1. Які показники якості зерна важливі для виготовлення крупи?
2. Які процеси входять до технології підготовки зерна для одержання крупи?
3. Чому зерно для круп має бути однорідним?
4. Як зберігають крупи?
5. Які є способи лущення ядра за виробництва крупи?

4.3. ВИРОБНИЦТВО ХЛІБА

1. Біологічна та фізіологічна цінність хліба
2. Хлібопекарські властивості борошна
3. Технологія приготування хліба
4. Показники якості хліба

1. БІОЛОГІЧНА ТА ФІЗІОЛОГІЧНА ЦІННІСТЬ ХЛІБА

Хліб – один із основних продуктів харчування людини. Цінність хліба полягає в тому, що він містить майже всі поживні речовини, необхідні людині. Майже половину сухих речовин хліба становлять вуглеводи (45–55 %), з яких основним є крохмаль. Залежно від сорту борошна хліб містить 5–8 % білків.

Історія хлібопечіння майже така ж давня, як історія людства. Початок епохи хлібопечіння – перший прісний хліб – коржі з густої зернової каші – тіста.



Хліб із збродженого тіста з'явився в Давньому Єгипті.



Нормани впровадили виробництво дріжджового хліба



Біологічна цінність хліба зумовлюється повноцінністю білків, наявністю вуглеводів і жирів, кількістю вітамінів групи В, РР, Е та зольних елементів: фосфору, кальцію, заліза, магнію та ін. За вмістом вітамінів і зольних елементів хліб із низькосортного борошна, і особливо оббивного, цінніший, ніж випечений із борошна вищих сортів.

Фізіологічна цінність хліба полягає у високій засвоюваності речовин. Білки хліба денатуровані, крохмаль частково клейстеризований і розчинений. Хліб має порис-

ту, м'яку та еластичну м'якушку. Всі його компоненти є легкодоступними для дії ферментів травного каналу.

Енергетична цінність хліба досить висока. Так, 100 г його залежно від виходу і сорту борошна та рецептури тіста дають організмові 798–1390 кДж, що покриває потребу в енергії приблизно на 35 %. Норми вживання хліба за добу – 120–800 г (рис. 75).

Хлібні продукти з використанням бродиння поділяють на хлібні, булочні, здобні, бубличні та сухарні вироби (рис. 76).

	- для дітей – 120 –300 г
	- для підлітків – 350 – 400 г
	- для дорослих –330 г
	для людей, що посилено займаються спортом –90 г

Рис.75. Норма вживання хліба за добу



Рис. 76. Способи виробництва виробів з тіста

Хлібом називають продукт, випечений з тіста, яке приготоване згідно з відповідними рецептами і технологічними режимами і має масу понад 500 г. Хлібні вироби мають сотні найменувань, які відрізняються один від одного гатунком борошна, рецептурою, формою, способом випікання (рис. 77).

До булочних відносяться вироби вагою від 50 до 500 г. Вони можуть бути листові

та подові.

Залежно від способу випікання хліб поділяють на формовий і подовий; від рецептури – простий і поліпшений, від виду борошна, хліб поділяється на житній, пшеничний, житньо-пшеничний і пшенично-житній, залежно від того, який компонент переважає.

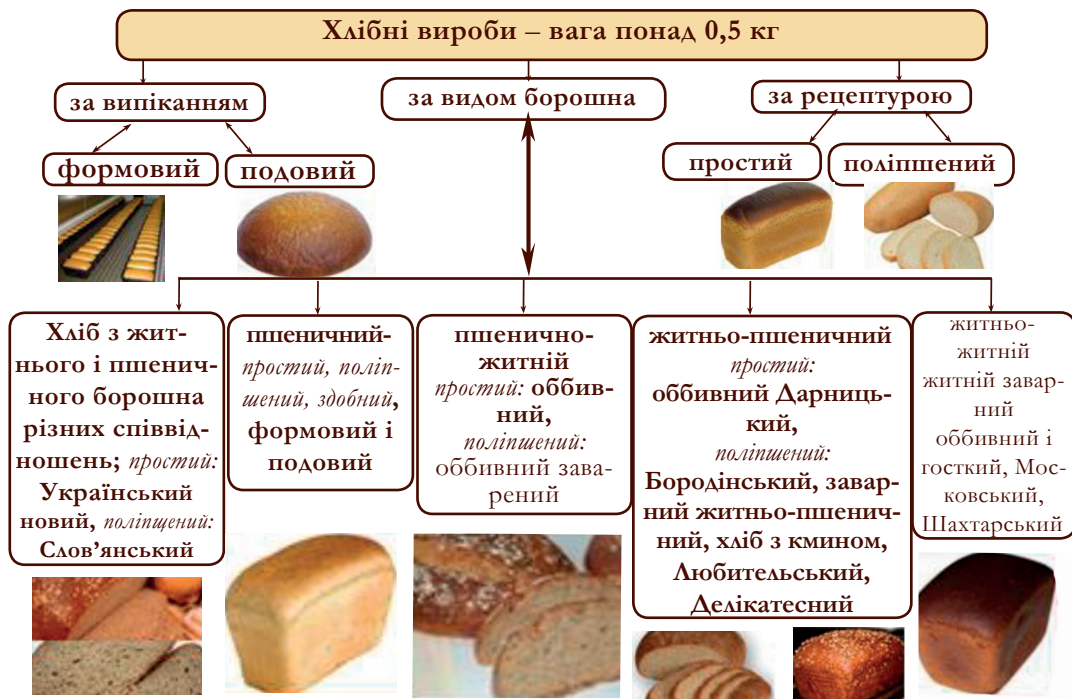


Рис. 77. Класифікація хлібних виробів

2. ХЛІБОПЕКАРСЬКІ ВЛАСТИВОСТІ БОРОШНА

Рецептура – це перелік і співвідношення окремих видів сировини, яку використовують для виробництва хліба (рис. 78).

У рецептурі хліба кількість води, солі та дріжджів виражають у кілограмах на 100 кг борошна. Наприклад, води – 40–70 кг; дріжджів – 0,5–2,5 кг; кухонної солі – 1,3–2,5 кг. Хліб, що складається з цих компонентів, називається простим. До рецептури поліпшеного хліба може входити цукор, жир, яйця, ізюм, молоко, ваніль.

Хлібопекарська якість пшеничного борошна переважно визначається такими його властивостями, які впливають на об'ємний вихід хліба, пористість і колір.

1. Газоутворювальна здатність – кількість вуглекислого газу, що виділяється за встановлений період часу під час бродіння тіста, змішаного з певною кількістю борошна, води і дріжджів. Вона зумовлена вмістом у ньому власних цукрів і цукроутворювальною властивістю.

2. Цукроутворювальна здатність – властивість водно-борошністої суміші

утворювати за відповідної температури і за встановлений час певну кількість мальтози, яка зумовлює дію ферментів борошна на крохмаль.

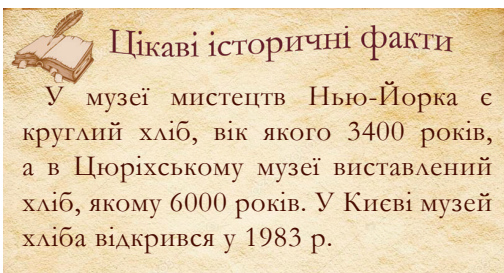
3. Можливість утворювати тісто з певними структурно-механічними властивостями – сила борошна. Сильним вважають борошно, яке здатне поглинати під час змішування тіста нормальної консистенції відносно велику кількість води. Найбільший вплив на структурно-механічні властивості тіста мають білки зерна, ліпіди, які зміцнюють структуру білків, вміст і стан крохмалю (з одного боку, що більше в борошні крохмалю, то нижчий вміст білкових речовин і слабкіше борошно, з іншого – що дрібніші крохмальні зерна, то більша їх поверхня і більше води вони адсорбують під час утворення тіста).

4. Колір борошна і здатність його до потемніння в процесі виготовлення тіста – визначається кольором ендосперму зерна, з якого змелене борошно, а також кольором і кількістю в борошні периферійних часточок зерна.



Рис. 78. Сировина для виробництва хліба

Житнє борошно містить 80–85 % вуглеводів – крохмалю, цукрів, слизу, пентозанів і клітковини, має досить високу цукро- і газоутворювальну здатність, підвищений вміст йоду і фтору.



Цікаві історичні факти

У музеї мистецтв Нью-Йорка є круглий хліб, вік якого 3400 років, а в Цюрихському музеї виставлений хліб, якому 6000 років. У Києві музей хліба відкрився у 1983 р.

3. ТЕХНОЛОГІЯ ПРИГОТУВАННЯ ХЛІБА

Виробництво хліба складається з технологічних етапів:

- підготовка сировини, дозування за вагою та об'ємом;
- приготування тіста, бродіння (дозрівання), 1–2 обминки по 1,5–2,5 хв;
- обробка тіста, розстоювання, формування, глазурування, присипка, обприскування, змащування;
- випікання;
- охолодження;
- зберігання.

Підготовка борошна включає в себе складання сумішей (валка борошна), просіювання і магнітне очищення. Під час просіювання проходить насичення борошна повітрям, а отже і киснем, для аеробного дихання дріжджів на початку бродіння. Вода повинна відповідати вимогам питної. Кип'ячену воду використовувати не можна, тому що в ній майже немає розчиненого повітря, яке потрібне для життєдіяльності дріжджів. Підготовка солі – попереднє розчинення її та фільтрування добутого розчину.

Краща пористість м'якушки, структура пор, характерні для хліба, приготовленого опарним способом, тому що в тісті інтенсивніше відбуваються процеси набухання часточок борошна. Недоліком опарного способу є більша тривалість приготування тіста, порівняно з безопарним, та потреба в додатковому устаткуванні. Втрати сухої речовини борошна за опарного способу – вищі,

Зверніть увагу!

Способи приготування тіста:

- опарний – приготування тіста в два прийоми:



- опари (половина борошна, 2/3 води, всі дріжджі) за температури 28–30 °С, тривалість бродіння 3–4,5 год;

- тіста (внесення решти інгредієнтів), тривалість бродіння 1–1,45 год;

- безопарний: використовуються всі компоненти, густозамішане тісто, тривалість бродіння 2–4 год;

- із заквасками – водно-борошняні суміші (3:1, 2:1), в яких крохмаль борошна клейстеризований;

- багатоступінчастий з багаторазовим додаванням свіжих порцій борошна з одночасним тривалим бродінням (житнє тісто);

- заварювання частини борошна (від 5 до 30%) за температури 60–65 °С протягом 1,5–2 години.

що зменшує вихід хліба приблизно на 0,5 %. Перемішування інгредієнтів відбувається в тістомісильній машині (рис. 79).

Дозрівання тіста – це сума процесів, які приводять тісто в результаті бродіння й обминок у стан, оптимальний для розділення і випікання.

Під час бродіння тіста внаслідок дії ферментів дріжджів на вуглеводи утворюються етиловий спирт, вуглекислий



Рис. 79. Приготування тіста в тістомісильній машині

газ, молочна й оцтова кислоти та інші продукти. Щоб вуглекислий газ рівномірно розподілився по всій масі тіста під час бродіння, проводять одну–дві обминки за допомогою тістомісильної машини за 1,5–2,5 хв. Тісто, яке вибродило (дозріло), розділяють на шматки потрібної маси, округлюють, залишаючи для попереднього або остаточного розстоювання тістових заготовок.

На заводах тісто розділяють на шматки за допомогою тістороздільних машин (рис. 80), після чого їх одразу округлюють (рис. 81). Ця операція під час випікання круглих, подових виробів є операцією кінцевого формування шматків тіста. Для багатьох інших виробів (батонів, рогаликів та ін.) округлювання є лише першою проміжною стадією формування виробів. У цьому випадку операція округлювання виробів має за мету поліпшити структуру тіста.



Рис. 80. Розділення тіста на порції



Рис. 81. Округлення тістових заготовок

бів має за мету поліпшити структуру тіста.

Між операцією округлювання і кінцевою операцією формування шматків пшеничного тіста відбувається попереднє або проміжне розстоювання. Округлені шматки тіста повинні знаходитися в стані спокою протягом 5–8 хв.

Під час остаточного розстоювання (рис. 82) в шматках тіста відбувається бродіння та виділяється вуглекислий газ, який розпушує тісто, збільшуючи його об'єм. На відміну від попереднього, остаточне розстоювання потрібно проводити за температури 35–40 °С і відносної вологості повітря 75–85 %. Тривалість розстоювання сформованих шматків тіста становить 25–120 хв залежно від їх маси, рецептури тіста, властивостей борошна та ін.

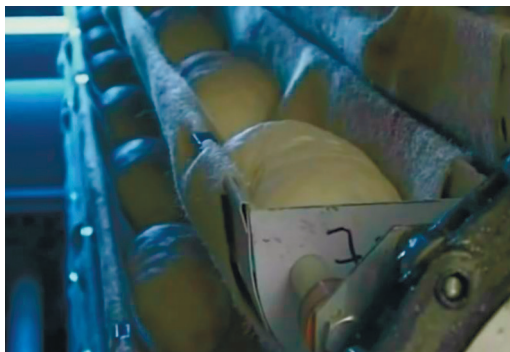


Рис. 82. Остаточне розстоювання тістових заготовок



Рис. 83. Випікання хліба

Випікають хліб у пекарних камерах (рис. 83) за температури $+210\text{--}280^{\circ}\text{C}$ 8–12 хв для дрібнопорційних виробів і до 80 хв для хліба. Відбуваються фізичні, мікробіологічні, колоїдні та біохімічні процеси. У процесі збільшення температури до $50\text{--}60^{\circ}\text{C}$ посилюється розкладання крохмалю у зв'язку з підвищенням активності ферментів. За подальшого підвищення температури ферменти припиняють свою діяльність, крохмаль клейстеризується, поглинаючи воду, а білки клейковини коагулюють. Одночасно змінюються фізичні властивості хліба – він швидко збільшується в об'ємі. Це пояснюється тим, що в цей період дріжджі та інші види газоутворювальної мікрофлори виділяють ще деяку кількість вуглекислого газу та тепловим розширенням бульбашок повітря, що знаходиться в тісті. Коагуляція білків і клейстеризація крохмалю формують пористу структуру тіста, не дають порам спадати після звільнення газу.

Крохмальний клейстер дуже швидко обезводнюється, утворюючи на поверхні хліба скоринку, яка після інтенсивної теплової дії має глянцекий вигляд.

Температура м'якушки наприкінці випікання не перевищує 100°C , тоді як температура поверхні швидко досягає 105°C і під кінець випікання збільшується до 180°C . Момент готовності визначають органолептично або за тем-



Рис. 84. Охолодження хліба на стелажах

пературою м'якушки $93\text{--}97^{\circ}\text{C}$.

Упікання відбувається внаслідок часткового випаровування з тіста води і продуктів бродіння. Величина упікання від 6 до 14 %.

Вихід хліба – співвідношення маси готових виробів до маси сировини (крім води), виражене у відсотках. Вихід пшеничного хліба – 130–157, житнього – 148–165%.

Охолоджують хліб на стелажах, у лотках, ящиках, кошиках, тарі – обладнанні контейнерного типу (рис. 84). В перші 3–6 годин відбувається усихання хліба на 2–4% за рахунок випаровування води і деяких продуктів бродіння.

Хліб пакують у плівки з полімерних матеріалів і вкладають етикетку – це етап маркування. Черствіння хліба настає через 10–12 годин. Для запобігання черствіння в рецептуру вводять білкові добавки, цукор, жири; зберіга-

Чи знаєте ви?

В Україні виробляють щорічно близько 6685 тис. т хліба та хлібобулочних виробів, що становить 128,6 кг на душу населення.



Виробництво хліба

ють у камерах за температури 23–27°C і відносній вологості повітря 80–85%. Транспортують хліб спеціалізованим транспортом у контейнерах або лотках, встановлених у кузові автомобіля за дотримання санітарних вимог.

Технологічна схема виробництва хліба представлена на рис. 85.



Виробництво хлібних сухариків



Технохімічний контроль хлібобулочних виробів

4. ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ХЛІБА

Якість хлібобулочних виробів нормується державними стандартами. На кожний вид хліба існують певні технічні умови. Затверджені також методи визначення їх якості.

Якість хліба визначають за показниками:

- зовнішній вигляд (форма, поверхня та колір кірки);
- стан м'якушки (пропеченість, промішування, структура пор, еластичність, свіжість);
- смак, запах, хрускіт, відсутність сторонніх включень;
- маса виробу, відсутність солей важких металів;
- фізико-хімічні показники: вміст цукру й жиру, пористість (житній хліб не менше 45–48 %, пшеничний – 63–

72 %), кислотність (житній – до 12, житньо-пшеничний – 11, пшеничний 3–4°), вологість м'якушки (житній – 48–51, пшеничний – 43–45 %).



Питання для самоперевірки

1. Зазначте складові рецептури для випікання пшеничного хліба.
2. Які вимоги ставляться до якості води, кухонної солі, дріжджів для приготування тіста?
3. Яка відмінність між опарним і безопарним способами випікання хліба?
4. За якої температури випікають хліб?
5. За якими показниками визначають якість хліба?

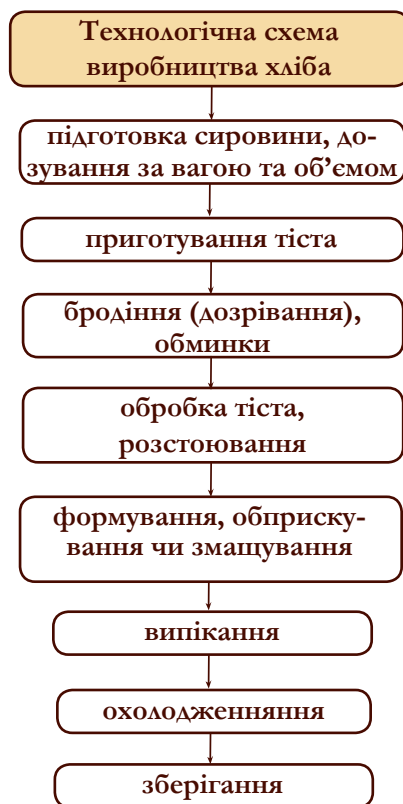


Рис. 85.

4.4. ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕРОБКИ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР

1. Види олійних культур
2. Зберігання насіння олійних культур
3. Харчова і технічна цінність різних олій
4. Технологічна схема виробництва олії
5. Показники якості олії
6. Відходи олійного виробництва

1. ВИДИ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР

Основною сировиною виробництва олії на території України є насіння соняшнику, льону, озимого ріпаку, гірчиці, сої тощо. Провідна роль серед олійних культур (рис. 86) належить соняшнику. Виробництво соняшnikової олії становить понад 1 млн т. Насіння соняшнику містить до 57 % олії, а ядро – до 65 % (табл. 23).

Кожна партія насіння олійних культур повинна мати супровідний документ із зазначенням його якості, назви селекційного сорту культури, класу за кислотним числом, ураження хворобами.



Виробництво
смаженого
соняшникового
насіння

Таблиця 23

Характеристика насіння олійних культур

Культура	Вміст олії в насінні, %	Йодне число	Кислотне число	Здатність висихати
Соняшник	29,0–57,0	119,0–144,0	0,10–2,40	Напіввисихаюча
Сафлор	25,0–37,0	115,1–155,2	20,78–5,76	Напіввисихаюча
Арахіс	41,2–56,2	90,0–103,0	0,03–2,24	Невисихаюча
Соя	15,5–24,5	107,0–137,2	0–5,71	Напіввисихаюча
Ріпак озимий	45,0–49,6	94,0–112,2	0,13–11,00	Слабовисихаюча
Гірчиця сиза	35,2–47,0	92,0–119,6	0–3,4	Слабовисихаюча
Рижій	25,6–46,0	132,0–153,0	0,25–13,2	Висихаюча
Рицина	47,2–58,0	81,0–86,0	0,98–6,80	Невисихаюча