



4. ОСНОВИ ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ РОСЛИНИЦТВА ТА ЗБЕРІГАННЯ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ

4.1. ВИРОБНИЦТВО БОРОШНА

1. Зерно як об'єкт переробки
2. Вихід і сорти борошна
3. Технологія одержання борошна. Види помелів
4. Показники якості борошна
5. Зберігання борошна

1. ЗЕРНО ЯК ОБ'ЄКТ ПЕРЕРОБКИ

Борошно – порошкоподібний продукт різних розмірів, отриманий шляхом подрібнення зерна сільськогосподарських культур. Основною сировиною для виготовлення борошна є зерно пшениці та жита (рис. 59), тому що воно має високу харчову цінність. Борошномельна властивість зерна визначається співвідношенням між окремими його частинами та хімічним

складом. Борошно використовують для виробництва хліба, макаронних і кондитерських виробів, а в невеликій кількості – в текстильній і хімічній промисловості. За рахунок зернових продуктів людина використовує близько 52–62 % загальної кількості вуглеводів. Рід зерна, з якого вироблене борошно, визначає його вид (борошно пшеничне, житнє та ін.)



Рис. 59. Сировина для борошномельної промисловості

Борошномельне виробництво пройшло шлях майже в шість тисяч років – від ступок і зернотерок до сучасних великих борошномельних заводів.

Основна маса пшеничного зерна складається з його внутрішньої частини – ендосперму, з якого одержують найцінніші сорти борошна. Клітини ендосперму містять крохмаль і білкові речовини, а зовнішня оболонка (алейроновий шар) – білок та жири. Для одержання борошна вищого сорту алейроновий шар зерна потрібно видалити, оскільки він погано засвоюється організмом людини.

Зародок зерна містить багато білка, жирів, цукрів, вітамінів і ферментів. Під час переробки зерна на борошно зародок також намагаються видалити, тому що він погано подрібнюється та містить жир, який швидко гіркне, викликаючи швидке псування борошна.

Зовні зерно покрите плодовою і насінневою оболонками, кожна з яких складається із трьох шарів. Для одержання високоякісного білого борошна намагаються видалити всі шість шарів оболонок та борідку, оскільки вони майже не засвоюються організмом людини (рис. 60).

2. ВИХІД І СОРТИ БОРОШНА

Виходом називають кількість борошна, виробленого із зерна в результаті помелу. Вихід виражають у відсотках до маси переробленого зерна. Борошномельні заводи виробляють борошно різних виходів і сортів. Пшеничне: 96 % – оббивне (односортне); 85 % – другого сорту (односортне); 78 % – двосортне і трисортне; 77 % – односортне (поліпшене другого сорту); 75 % – трисортне; 72 % – першого сорту (односортне); 70 % – двосортне або односортне, житнє: 95 % – оббивне (односортне); 87 % – шеретоване (односортне); 78 % – двосортне; 63 % – сіяне (односортне). Крім того, виробляють односортне

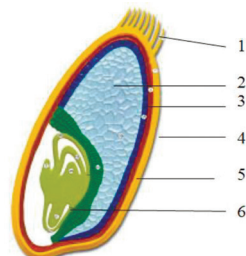
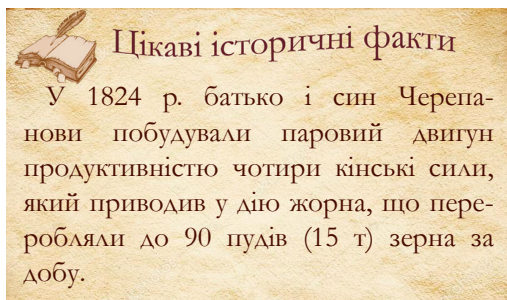


Рис. 60. Будова зернівки пшениці:

- 1 – борідка (видаляють під час підготовки до помелу);
- 2 – ендосперм (розмелюють до борошна);
- 3 – алейроновий шар (видаляють під час підготовки до помелу);
- 4 – плодова оболонка (видаляють під час підготовки до помелу);
- 5 – насіннева оболонка (видаляють під час підготовки до помелу);
- 6 – зародок (видаляють під час підготовки до помелу)

борошно із суміші зерна пшениці і жита: пшенично-житнє (70 % пшениці і 30 % жита) з виходом 96 % і житньо-пшеничне (60 % жита і 40 % пшениці) з виходом 95 %. Залежно від схеми помелу в межах встановленого виходу можна виробляти борошно одного або кількох сортів.

Чи знаєте ви?

За харчовою цінністю житній хліб не поступається пшеничному, оскільки білок краще збалансований за вмістом незамінних амінокислот, більший вміст деяких вітамінів та мінеральних речовин.



Так, при загальному виході борошна 78 % можна одержати борошно двох або трьох сортів. Загальний вихід борошна переважно становить не менше

70 %, тому що в нормально виповненому зерні пшениці вміст ендосперму досягає 81–85 %. Найближчим за хімічним складом до зерна є оббивне борошно.

3. ТЕХНОЛОГІЯ ОДЕРЖАННЯ БОРОШНА. ВИДИ ПОМЕЛІВ

Водно-тепловий обробіток (кондиціювання) – це сукупність заходів під час підготовки зерна до переробки, в результаті яких посилюється еластичність оболонки та послаблюються зв'язки між оболонками й ендоспермом, змінюються біологічні властивості зерна і борошна та якість клейковини, знижується зольність борошна, збільшується активність ферментів. Кондиціювання здійснюють холодним чи гарячим способом (рис. 61).



Рис. 61. Способи кондиціювання зерна

У борошномельному виробництві помелом називають сукупність зв'язаних між собою технологічних операцій з переробки зерна на борошно, під час яких намагаються повністю добути із зерна ендосперм у вигляді борошна або подрібнити на борошно все зерно.

Помели бувають разові та повторювальні (багаторазові). Останні, в свою чергу, поділяють на прості та складні. Сортове борошно можна отримати лише за повторювальних помелів, просте – під час разових.

Разові помели – найпростіший спосіб подрібнення зерна на борошно – пропусканням його через подрібнювальний

механізм або машину (жорнові посади, молоткові дробарки) для одержання борошна з достатнім ступенем подрібнення. Борошно разового помелу має низьку якість. Усі подрібнені оболонки разом з ендоспермом попадають у борошно, що надає йому темного кольору та зменшує харчову цінність.

Чи знаєте ви?

В Україні налічується близько 900 борошномельних підприємств, потужності яких понад 11 млн т борошна за рік. У 2017 році в Україні було вироблено близько 2,5 млн т борошна.



Спосіб багаторазового помелу полягає в тому, що зерно подрібнюється не за один пропуск, а поступово, послідовно проходячи через кілька розмелювальних машин.

Багаторазові помели проводять переважно такими способами:

1. Послідовне подрібнення в розмелювальних машинах, з просіюванням після кожної, поки всі частинки не перетворюються на борошно. Так одержують оббивне борошно.

2. Після подрібнення суміш просіюється і групується в різні потоки за розмірами (рис. 62), після помелу яких одержують борошно різної якості. Цей спосіб використовують під час виробництва житнього борошна – оббивного і сіяного.

3. Після подрібнення розсортовують за розмірами і якістю, обробляють у ситовій машині і вальцових станках шліфувальних систем (збагачення).

Проміжні продукти: крупки і дунсти шліфують і повністю подрібнюють. Так одержують пшеничне сортове борошно.



Рис. 62. Групування борошна в різні потоки за розмірами

Відходи борошномельного виробництва:

- зародки – використовують для виготовлення пластівців, збагачення хлібобулочних виробів, у кондитерській, фармацевтичній і парфумерній промисловості, в медицині, для виготовлення вітамінів, кормів;
- алеїроновий шар та оболонки – висівки (рис. 63) використовують для лікування травної системи, порушення жирового обміну, у хлібопеченні, для виготовлення комбікорму, на фураж.

Технологічну схему виробництва борошна наведено на рис.64.



Виробництво борошна



Рис. 63. Висівки - відходи борошномельного виробництва

Зверніть увагу!

Етапи подрібнення зерна пшениці під час сортових помелів:

- 1) крупоутворення з вимолоченням оболонок (драний процес);
- 2) збагачення проміжних продуктів – звільнення крупок від оболонок (шліфувальний процес);
- 3) тонке подрібнення збагачених проміжних продуктів із вимолоченням оболонок, що залишилися (розмельювальний процес).

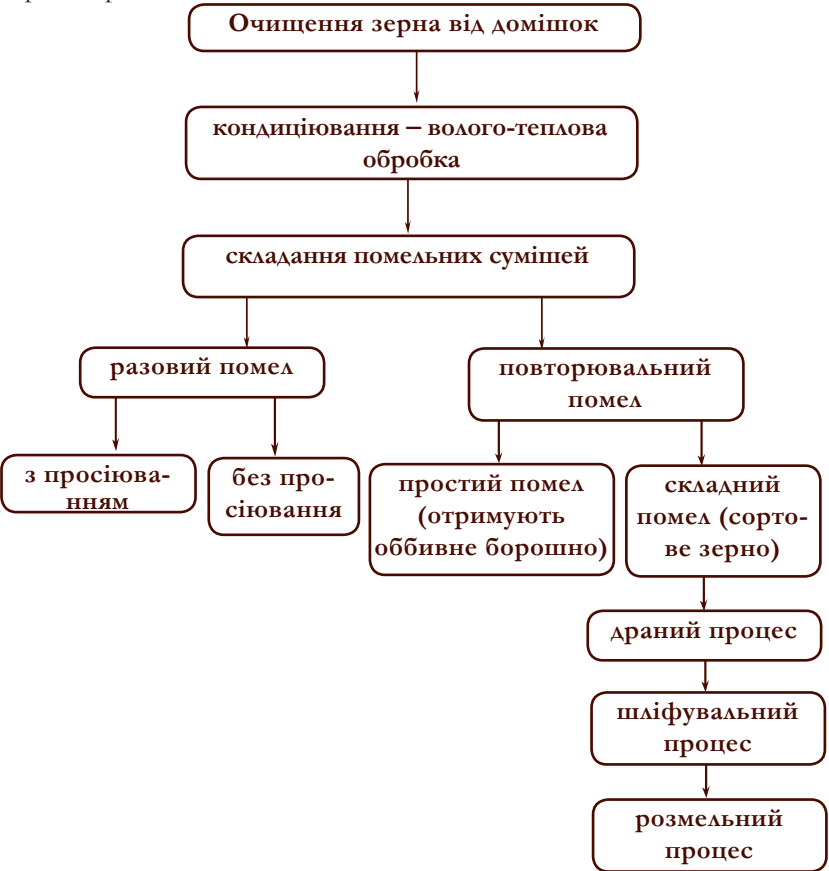


Рис.64. Технологічна схема виробництва борошна

4. ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ БОРОШНА

Якість борошна визначають за такими показниками:

- свіжість – слабкий специфічний запах, пряний смак;
- хруст – дефект у борошні, результат недостатньо очищеного зерна;
- вологість – не більше 15 %;
- зараженість шкідниками – не допускається;



Визначення показників якості пшеничного борошна

- шкідливі домішки – не більше 0,05 %;
- металодомішки – на 1 кг борошна допускається до 3 мг.

5. ЗБЕРІГАННЯ БОРОШНА

Борошно зберігають у сухих, продезінфікованих складах на дерев'яних підтоварниках у мішках птабелями до 6–8 (рис. 65). Позитивні процеси, що відбуваються під час зберігання борошна: дозрівання і побіління за температури 20–25°C, можливі негативні процеси – гіркий смак,

неприємний запах прогірклої олії, зростає кислотність за температури 15°C, злежування.



Рис. 65. Зберігання борошна



Питання для самоперевірки

1. Що таке вихід і сорти борошна?
2. Яка відмінність між драними та розмелювальними системами?
3. Під час виготовлення якого борошна застосовують шліфувальний процес?
4. Як зберігають борошно?
5. Де застосовують відходи борошномельного виробництва?