4. Технологічні властивості зерна

Природні особливості зерна, що визначають різні прийоми і режими переробки, а також здатність його давати готові продукти певної кількості і якості, становлять технологічні властивості. Різні галузі, які переробляють зерно, висувають неоднакові вимоги до сировини. Аналізуючи технологічний процес переробки зерна в борошно, необхідно враховувати велику кількість показників, що характеризують його за борошномельними якостями, специфіку ведення технологічного процесу на борошномельних заводах сортового розмелу, якість борошна з точки зору хлібопечення, тому що тісто має поєднувати певні біохімічні й реологічні властивості та забезпечувати можливість використання сучасних машин.

- Технологічні властивості сировини на борошномельних, круп`яних і комбікормових підприємствах визначаються такими основними показниками: виходом готової продукції сумарно і за сортами; якістю готової продукції; затратами на виробництво одиниці маси готової продукції. У борошномельному виробництві додатково визначають показники виходу і зольності проміжних продуктів дробіння зерна; технологічний показник, що відповідає співвідношенню виходу продукту і його зольності, та деякі інші.

- Основною сировиною для виробництва борошна є зерно пшениці і жита. Показники, що використовуються для оцінки його технологічних властивостей, умовно поділяють на три групи:
- – ті, що характеризують загальний стан зернової маси;
- – ті, що визначають борошномельні якості;
- – ті, що визначають хлібопекарські властивості зерна.
- Загальний стан зернової маси оцінюють за смаком, запахом, кольором, вологістю, зараженістю, засміченістю, кількістю дрібної фракції зерна.
- Борошномельні властивості зерна представлені склоподібністю, крупністю, вирівняністю, натурою, масою 1000 зерен, щільністю, зольністю, розмелоздатністю. Враховують також типовий склад партії зерна.

- Хлібопекарські властивості зерна пшениці оцінюють за вмістом і якістю клейковини, газоутворюючою здатністю і дисперсним складом борошна, фізичними властивостями тіста і пробною випічкою хліба. Враховуючи будову і хімічний склад зерна жита, його хлібопекарські властивості визначають за показниками автолітичної проби, амілограми і пробної випічки хліба.
- У зерні пшениці на макаронне борошно враховують його макаронні властивості, які визначають на зразках макаронної крупки, напівкрупки. До показників, які характеризують макаронні властивості, відносять вологість, зольність, вміст і якість клейковини, дисперсний склад крупки і напівкрупки, їх колір, а також вміст білка, кислотність, фізичні властивості тіста на фаринографі. Крім того, треба одержати макарони в лабораторних умовах і визначити їх якість за вологістю, міцністю, кольором, станом поверхні, мікроструктурою злому, збільшенням об’єму і зміною форми під час варіння, мутністю варильної води та іншими показниками.

- Технологічні властивості круп`яного зерна оцінюють за сукупністю показників, які поділяють на три групи: ті, що характеризують загальний стан зерна; що визначають круп`яні властивості і споживчу цінність крупи. Загальний стан круп`яного зерна визначається кольором, запахом, вологістю, засміченістю, зараженістю і вмістом чистого ядра в зерні деяких культур. Круп`яні властивості зерна характеризуються плівчастістю, однорідністю за типовим і сортовим складом, розмірами і вирівняністю за крупністю, консистенцією ядра, масою 1000 зерен, показниками лабораторного виходу крупи. Споживчу цінність крупи визначають за якістю крупи, смаком і кольором каші, тривалістю варіння, приваром за об`ємом і масою, структурою каші.

- ***Вода***
- Вода в зерні має важливе значення як для зберігання, так і переробки його. Зволоження змінює фізичні властивості зерна – зменшує опір роздавлюванню, збільшує еластичність оболонок. За високої вологості погіршується подрібнення, збільшуються затрати енергії, зменшується вихід готової продукції, погіршується її якість. Сушіння, важливий спосіб обробки зерна перед зберіганням і переробкою його на борошно, крупу та інші продукти, проводять з урахуванням вмісту води в зерні і складністю її віддачі. Розвиток мікроорганізмів, кліщів, комах та інших шкідників, життєдіяльність яких сприяє суттєвим втратам зерна, пов`язаний з вмістом води в зерні.

- Форма і види зв`язку води з сухими речовинами зерна, розподіл її по окремих тканинах і анатомічних частинках впливають на стан зерна, весь комплекс процесів у ньому, збереженість, переробку і харчову цінність. Усю воду колоїдного капілярно-шпаристого тіла, залежно від величини енергії зв`язку поділяють на 4 форми: хімічнозв’язану, адсорбційнозв`язану, капілярнозв`язану і осмотичноутримувану.

- Хімічнозв`язана вода володіє найвищою енергією зв`язку з матеріалом. Ця вода зв`язана у вигляді гідроксильних груп іонним зв`язком внаслідок хімічної реакції (гідратації). Хімічнозв`язана вода вивільнюється лише внаслідок хімічної взаємодії або інтенсивної обробки – прожарювання.

- Адсорбційнозв`язана вода утримується силовим полем на зовнішній і внутрішній поверхні міцел колоїдного тіла, тобто частин, обрамлених сольватним шаром, а інколи й подвійним шаром іонів, що визначає заряд міцели. Розрізняють адсорбцію фізичну і хімічну. При фізичній адсорбції адсорбційні молекули зберігають свою хімічну індивідуальність. Хімічна адсорбція, або хемосорбція, є результатом прояву хімічних сил взаємодії.

- Зерно, володіючи властивостями колоїдного капілярношпаристого тіла, не знає роздільної хімічної та фізичної сорбції води. Як правило, обидва види сорбцій зливаються, а в зерні, що є живою біологічною системою, сумарна сорбційна вода змінює характер, напрямок або інтенсивність біохімічних процесів, що, в свою чергу, змінює стан тканин в усьому комплексі фізико-хімічних показників.
- Капілярнозв`язана вода являє собою сорбційнозв`язаний полімолекулярний шар води біля стінок капіляра. Ця вода в тканинах зерна має свої особливості, вона вступає не лише в фізичну взаємодію, але й в хімічний зв`язок з матеріалом стінок капіляра.

- Осмотичноутримувана вода з`являється, коли дотикаються два розчини різної концентрації, відокремлені напівпроникненою перетинкою, що перешкоджає проходженню частинок розчиненої речовини і яка пропускає молекули розчинника (води). Осмотична вода, проникаючи в клітину, змінює свою форму і властивості. Вона є складовою частиною цитоплазми і клітинного соку, вступаючи в різні фізичні і хімічні взаємодії з компонентами клітини.

- В роботі з зерном, як правило, мають справу з рівнозваженою гігроскопічною і критичною водою. Вологість, при зменшенні якої біохімічні процеси в зерні різко послаблюються, а при збільшенні – бурхливо зростають, називають критичною. Це такий стан зерна, за якого з`являється вільна вода, тобто вода зі зниженою енергією зв`язку, що забезпечує інтенсифікацію ферментативних процесів. В основних зернових культур критична вологість знаходиться в межах 14,5…15,5 %, в насінні олійних культур вона значно менша в зв`язку з великим вмістом ліпідів (6…9 %).

- Гігроскопічна вода – це вода, що поглинається (сорбується) зерном з повітря. Рівнозважена вода – це вода, яка міститься в зерні в такій кількості, яка відповідає певному поєднанню відносної вологості і температури повітря.

- Окремі частини зерна набухають по-різному з трьох причин: різної фізичної структури складових частин зерна; різного ступеня гідрофільності хімічних речовин зерна; нерівномірності розподілу хімічних речовин в зернівці.
-