

ДИСПЕРСНІСТЬ І ЯКІСТЬ ПШЕНИЧНОГО СОРТОВОГО БОРОШНА

Клименко О. Ю.,¹ магістрант,
Кошулько В. С.,¹ канд. техн. наук, доц.,
Олексієнко В. О.,² канд. техн. наук, доц.

¹ Дніпровський державний аграрно-економічний університет

² Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного

Дослідженнями різних авторів показано, що структурно-механічні властивості зерна, особливості побудови схеми технологічного процесу на млині, а так само відмінності в характеристиці робочих органів подрібнюючих машин і режимах їх подрібнення обумовлюють неоднакові розміри частинок борошна, що виробляється [1, 2, 3].

Пшеничне хлібопекарське борошно складається з частинок розміром від 1 до 240 мкм за даними ситового та седиментометричного аналізів. Компонентами борошна є: крохмальні зерна розміром від 1 до 50 мкм, частинки проміжного білка розміром не більше 20 мкм, окремі клітини та частини клітин ендосперму розміром від 40 до 150 мкм, частинки висівок розміром від 40 до 240 мкм. Кількісні співвідношення цих компонентів можуть змінюватися в досить широких межах залежно від сорту борошна, вмісту білка та крохмалю у зернівці пшениці та ступеня механічного впливу на зерно та продукти його переробки у процесі подрібнення.

Пшеничне борошно завжди негомогенне за розмірами частинок та їх формою. Мікрофотографування маси борошна показало, що в пшеничному сортовому борошні містяться частинки неправильної, кулястої, пірамідальної форми, а також частинки у вигляді пластин різних контурів. Крім того, в борошні присутні лускаті частинки подрібнених оболонки і алейронового шару [2].

Найбільш вирівняно за розмірами борошно вищого сорту, середній умовний розмір частинок якого становить 60 – 72 мкм; борошно першого сорту менше вирівняне за розмірами частинок – 62 – 95 мкм; найменш однорідне за крупністю борошно другого сорту, середній умовний розмір частинок якого змінюється у широкому діапазоні – 76 – 121 мкм [8].

Численними дослідженнями було встановлено, що фізико-хімічні та біохімічні процеси, що протікають при переробці зерна в борошно і борошна в хліб, в значній мірі залежать від дисперсності борошна [4].

Була виявлена прямолінійна залежність між вмістом у борошні прохідової фракції сита №64 та її питомою поверхнею для першого та другого сортів. Також було встановлено зв'язок між вмістом фракцій частинок борошна розміром менше 80 і менше 40 мкм з питомою поверхнею борошна: $r = 0,68 - 0,84$. Було показано, що зі збільшенням вмісту в борошні фракцій частинок

розміром менше 40 мкм зростає водопоглинаюча та газоутворююча здатність борошна та його амілолітична активність.

У ряді робіт було виявлено значний вплив дисперсності борошна на її білизну. Білизна борошна визначається за допомогою приладів, що вимірюють відбивну здатність спресованого борошна. Відбивна здатність борошна залежить від відбиття, пропускання світла та розсіювання світла окремими її частинками. Чим дрібніші частки борошна, тим більше борошно відбиватиме світла і, отже, матиме більшу білизну [1, 3]. Даними дослідженнями було встановлено, що білизна подрібненого ендосперму та середній розмір частинок в інтервалі від 63 до 213 мкм знаходяться у лінійній залежності.

Рядом авторів було встановлено, що відмінності однойменних сортів борошна, вироблених на різних борошномельних заводах, за дисперсністю значні:

Таблиця 1 – Дисперсність пшеничного сортового борошна, що характеризується величиною питомої поверхні [2, 4, 5, 8]

Сорт борошна	Питома поверхня, см ² /г
Вищий	2175 – 2895
	1795 – 2350
	1920 – 2020
	2950 – 3082
Перший	2141 – 2952
	1830 – 2270
	1840 – 2010
	2600 – 2881
	1968 – 2148
Другий	2447 – 3197
	1605 – 2475
	1670 – 2405
	2260 – 2511
	1410 – 1895

Вивчення впливу ступеня подрібнення борошна показало, що зі збільшенням дисперсності борошна спостерігається тенденція зменшення виходу сирогої клейковини та її питомої розтяжності. З сильно подрібненого борошна з 75 – 85 % вмістом пошкоджених гранул крохмалю клейковина не відмивалася взагалі [5].

У той же час дослідження впливу додаткового подрібнення пшеничного борошна вищого сорту на фізичні властивості клейковини, проведене Козьминою Н.П., показало, що при збільшенні дисперсності борошна, що характеризується приростом питомої поверхні досліджених зразків борошна на 1050 – 1150 см²/г, певної закономірності зміни показань приладу ИДК-1 виявлено не було [5]. Аналіз якості клейковини залежно від дисперсності борошна показав, що для досліджених зразків клейковина може перейти з

першої до другої групи, а потім при подальшому подрібненні знову в першу групу.

Дослідниками також була відзначена тенденція збільшення водопоглиняючої здатності борошна зі збільшенням її дисперсності [7]. Більш висока водопоглинаюча здатність дрібнішого борошна пояснюється тим, що у дрібних частинок більша питома поверхня в одиниці ваги борошна і тому адсорбційно може бути пов'язана більша кількість води. Процеси набухання дрібніших частинок борошна проходять так само значно швидше [2].

Слід зазначити наступне, що хліб кращої якості виходить із борошна з оптимальною крупністю частинок [7]. Крім того, дисперсність борошна має бути пов'язана з його призначенням. Однак, необхідно відзначити, що до теперішнього часу фактично не встановлено оптимальну дисперсність борошна для виробництва хліба найкращої якості, що пов'язано як з різноманітністю методів, що використовуються для оцінки дисперсності борошна, так і з самим підходом до оцінки оптимальної дисперсності.

Авторами [2] встановлено, що для приготування основних сортів хліба недоцільно проміняти занадто крупне борошно або надмірно подрібнене борошно. Надмірно крупне борошно дає хліб недостатнього об'єму з грубою товстостінною пористістю м'якушу та блідозабарвленою кіркою. Занадто подрібнене борошно дає хліб зниженого об'єму з інтенсивно забарвленою кіркою. Подовий хліб із надмірно дрібного борошна може бути розпливчастим.

Дослідження впливу ступеня подрібнення борошна на його хлібопекарські властивості показало, що підвищення дисперсності борошна до певних меж покращувало якість хліба [6]. Так, збільшувався ваговий та об'ємний вихід хліба, покращувалися пористість та еластичність м'якуша, кірка хліба з блідої переходила в добре забарвлену коричневу, збільшувалася пористість хліба. Однак при сильному подрібненні борошна знижувався об'ємний вихід хліба та якість м'якуша. Оптимальний ступінь подрібнення борошна відповідав 35 % пошкоджених крохмальних гранул. Автор пояснює подібні зміни якості хліба з борошна різного ступеня подрібнення змінами під час подрібнення структурних властивостей крохмальних зерен та білкового комплексу.

Вченими було вивчено вплив внесення великодисперсних хлібопродуктів на борошно першого сорту на збереження свіжості випеченого з такої суміші хліба [9]. Згідно з отриманими даними, внесення 10 – 15 % м'яких або жорстких дунстів у борошно першого сорту сприяло збільшенню об'єму хліба, його формостійкості. Крім того, підсорткування великодисперсних продуктів у борошно призводило до збільшення загальної деформації м'якуша випеченого хліба як через 24, так і через 48 годин. Було встановлено, що хліб з борошна з внесенням 10 % жорсткого дунсту був найкращим за питомим об'ємом, пористістю, стисливістю м'якушу, уповільненню черствіння хліба в порівнянні з іншими дозуванням м'якого і жорсткого дунстів.

Література:

1. Айзикович Л.Е. Физико-химические основы технологии производства муки / Л.Е. Айзикович. – М.: Колос, 1975. – 239 с.
2. Айзикович Л.Е. Способы производства высокобелковой пшеничной муки / Л.Е. Айзикович, О.И. Максимчук. Элеваторная, мукомольно-крупяная и комбикормовая промышленность. – 1968. – 60 с.
3. Байбулатова С.Г. Определение дисперсности муки и других порошкообразных материалов в СССР и за рубежом / С.Г. Байбулатова, И.А. Швецова // Элеваторная, мукомольно-крупяная и комбикормовая промышленность. – 1969. – 55 с.
4. Айзикович Л.Е. Технология производства пшеничной и ржаной муки / Л.Е. Айзикович, Б.Н. Хорцев. – М.: Заготиздат, 1954. – 519 с.
5. Аурман Л.Я. Технология хлебопечения / Л.Я. Аурман. – М.: Пищепромиздат, 1956. – 467 с.
6. Беркутова Н.С. Технологические свойства пшеницы и качество продуктов ее переработки / Н.С. Беркутова, И.А. Швецова. – М.: Колос, 1984. – 221 с.
7. Козьмина Н.П. Дисперсность как показатель качества пшеничной муки / Н.П. Козьмина // Мукомольно-крупяная промышленность. – 1979. – 51 с.
8. Мерко И.Т. Дисперсный состав зернопродуктов в зависимости от условий их измельчения / И.Т. Мерко, В.А. Моргун // Пищевая технология. – 1969. – №2. – с. 31 – 33.