УДОСКОНАЛЕННЯ СОРТОВИХ ПОМЕЛІВ ПШЕНИЦІ

Дмитрук Є.А., д.т.н., Ільчук В.Б., к.т.н., Харченко Є.І., к.т.н.

Національний університет харчових технологій

Єремєєва О.А., аспірант

Уманський національний університет садівництва

Використання такого показника якості пшеничного борошна як «білість» обумовили нові технологічні прийоми розмелу зерна та формування асортименту борошна. Вилучення борошна із зерна пшениці проводиться по багатоступеневій схемі: подрібнення круподунстових зернопродуктів і відбору борошна із суміші продуктів розмелу.

Борошно, як кінцевий продукт технології формується з десятків потоків всіх систем (драних, шліфувальних, розмельних, вимольних, контрольних). Така технологія і ускладнює роботу технолога по формуванню його асортименту у відповідності з інтересами замовника.

Заміна показника якості - «зольність» на «білість» створила передумови для формування партій борошна розширеного асортименту при ширших можливостях технолога в підборі інгредієнтів. Використання показника «білість» має перевагу в оперативності контролю за ходом технологічного процесу і створює техніко-технологічну можливість для автоматизації виробництва борошна заданої якості по показнику «білість».

Аналіз технологічних схем і виробнича практика підтверджують доцільність поєднати контроль «білості» борошна з формуванням борошняних сумішей та режимом роботи технологічного обладнання.

Враховуючи сучасні тенденції по застосуванню як розвинених (11…12 розмельних систем), так і скорочених (5…6 розмельних систем) помелів було проведено комплексне дослідження по формуванню борошняних сумішей різної якості по «білості» по різним технологічним схемам.

Показники якості зерна наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Показники якості зерна, яке перероблялося під час зняття балансів борошна

Показники якості зерна	Розвинутий процес помелу (до реконструкції)		Скорочений процес помелу (після реконструкції)	
	до очищення	на I др.с.	до очищення	на I др.с.
Натура, г/л	791	-	798	-
Вологість, %	13,1	16,2	12,7	15,9
Скловидність, %	38	-	38	-
Смітна домішка, %	0,7	0,4	0,7	0,3
Зернова домішка, %	4,0	2,3	3,6	2,3
в тому числі биті та щуплі зерна	1,6	1,8	1,6	2,1

Для забезпечення конкурентноздатності виробництва хлібопекарського борошна на діючих підприємствах необхідно застосовувати комплекс технологічних прийомів підготовки зерна: максимальну очистку, фракціонування, лущення, регульовану вологотеплову обробку, плющення та в розмельному процесі інтегрально-диференціальне вилучення ендосперму згідно вимог до якості і виходу борошна на драних і розмельних системах (згідно балансу).

Оптимальні режими технологічних процесів визначаються технологами підприємств з урахуванням всіх показників якості зерна і технологічної ефективності роботи обладнання, що використовується.

Існуючі технології переробки пшениці в сортове борошно передбачають, в основному, розвинені помели, які включають 4-5 драних, 3-4 сортувальні, 2-3 шліфувальні, 11-12 розмелювальних систем і контроль борошна (1, 2, 4). Скорочені технологічні процеси помелу пшениці в борошно характерні переважно для заводів малої потужності (3). Застосування скорочених помелів на млинзаводах великої потужності обмежено.

Використання наших техніко-технологічних розробок на млинзаводах потужністю 250…300 т/добу забезпечило підвищення продуктивності до 25 % при

збільшенні виходу борошна вищого сорту на 5-10 % і загального виходу до 1,0 % та зменшення енерговитрат до 30 %. При цьому термін окупності складає до одного року.

Особливостями нових техніко-технологічних рішень є:

- високоефективна очистка зерна від всіляких сміттєвих домішок, в тому числі зернового пилу, щуплого, битого і пророслого зерна, мікрофлори тощо;
- застосування автоматизованої системи волого-теплової підготовки зерна;
- інтенсифікація процесів вилучення ендосперму з використанням машин типу дезінтеграторів з регульованою швидкістю ротора.

При цьому зменшується кількість систем в розмелювальному процесі. Крім того, зменшується кількість самопливів і пневмотранспортних ліній.

В наукових дослідженнях Жигунова Д.О. [5] доведено, що головну роль в крупоутворенні продуктів першої якості відіграють режими вилучення на І драній системі. Наші експериментальні дані режимів роботи наведені в табл. 2.

Таблиця 2

Режими роботи І драної системи, %

Система	Розвинутий процес помелу		Скорочений процес помелу	
	існуючий	інтенсифікований	існуючий	інтенсифікований
І др.с. №1	36,3	44,4	48,4	57,7
І др.с. №2	29,4	35,8	52,6	55,0
І др.с. №3	37,0	56,6	42,5	51,0
І др.с. №4	41,0	50,1	43,9	54,2
Середньозважений добуток продуктів подрібнення	**35,9**	**46,7**	**46,8**	**54,4**

Режими роботи млина оцінено по вилученню на вальцьовому верстаті І др.с. (табл. 2) та загальному виходу круподунстових продуктів (рис. 1).

В практичній діяльності технолог встановлює режими роботи систем, які являють собою кількість продуктів, отриманих проходом визначеного номеру сита. З метою встановлення найбільшого виходу крупок і дунстів проведено дослідження виходу крупок, дунстів і борошна в залежності від режиму роботи І драної системи, який характеризувався загальним добутком продуктів, отриманих проходом сита № 1,0.

Дослідженнями режимів роботи І драної системи встановлено, що із збільшенням загального добутку продуктів помелу з 29,4 % до 56,6 % підвищується вихід середньої та дрібної крупки, дунстів та борошна. Збільшення виходу крупної крупки здійснюється в межах загального добутку від 29,4 до 40,0 %. Збільшенням загального добутку продуктів подрібнення із 40 % і більше призводить до зниження виходу крупної крупки за рахунок збільшення виходу інших продуктів. Результати досліджень наведено на рис. 1. Збільшення режиму роботи І драної системи з 29,4 % до 56,6 % призвело до збільшення виходу середньої крупки на 10,1 % з 7,9 до 18,1 %. Вихід дрібної крупки збільшився на 3,8 % з 2,4 % до 6,2 %. Вихід дунстів збільшився на 8,7 % відповідно з 3,9 % до 12,6 %, а вихід борошна збільшився на 7,3 % відповідно з 2,2 % до 9,5 %.

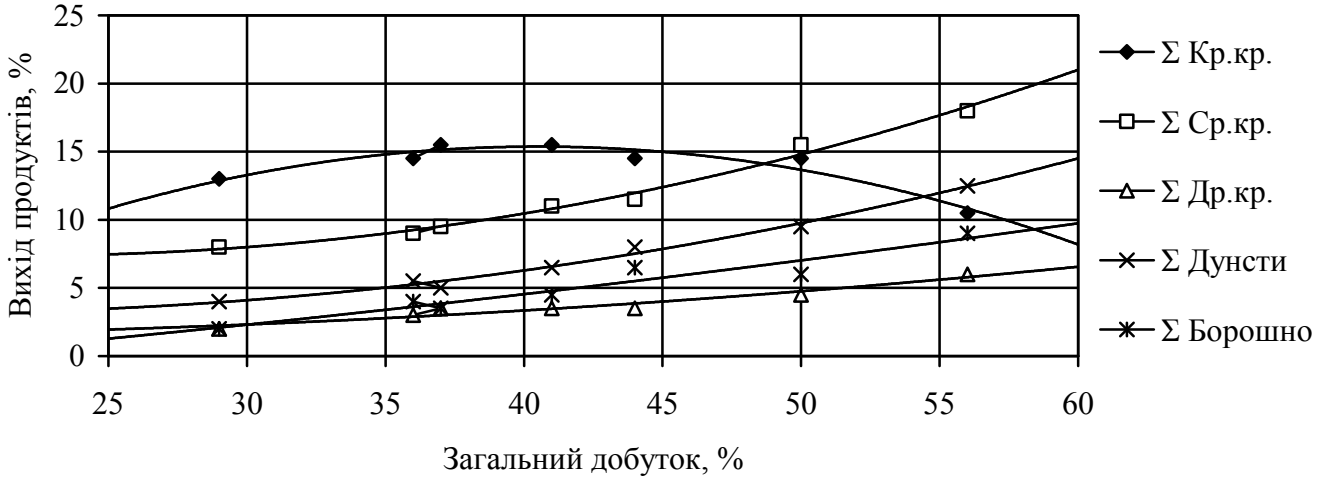

Рис. 1. Вихід круподунстових продуктів в залежності від режиму подрібнення:

Σ Кр.кр. – крупна крупка;

Σ Ср.кр. – середня крупка;

Σ Др.кр. – дрібна крупка;

Σ Дунсти – до цих продуктів віднесено сумарний вихід м’яких та жорстких дунстів;

Σ Борошно – до цього продукту віднесено сумарний вихід борошна вищого та першого сорту.

Виходячи із результатів досліджень, які наведено на рис. 1, максимальний вихід круподунстових продуктів спостерігається при загальному добутку продуктів помелу І др.с. 45-55 %.

Згідно «Правил…» [6] білість борошна вищого сорту повинна бути не менше 54,0 од., а першого сорту – не менше 35,0 од. Споживачі в значній мірі використовують борошно вищого сорту білістю 58,0-60,0 од., а першого – 40,0-45,0 од., при цьому можливий вихід складає: вищого сорту 65-70 %, першого 7-12 %.

На основі результатів досліджень, які наведені на рис. 1, можна зробити висновок, що оптимальним режимом подрібнення зерна на І драній системі можна вважати режим при якому досягається в середньому 45-55 % загального добутку продуктів помелу (прохід сита 1,0) на І драній системі.

Аналіз ефективності ведення технологічного процесу на млинзаводах до та після впровадження приведених вище технічних рішень наведено на основі даних білості потоків і вилучення борошна при різних режимах на І др.с. (рис. 2, рис. 3).

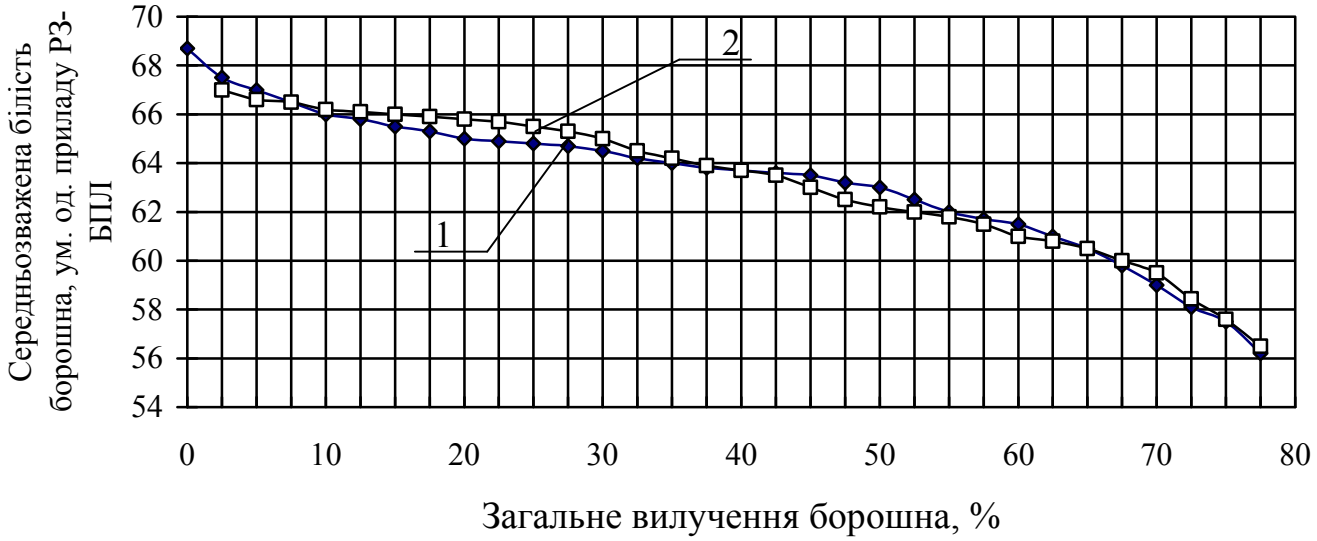

Рис. 2. Кумулятивні криві білості борошна процесу помелу зерна до впровадження нових технічних рішень:

1 – загальний добуток на І др.с. 35,9 %;

2 – загальний добуток на І др.с. 46,7 %.

Відповідно до наведених на рис. 2 (крива 1) даних середньозважена білість борошна – не менше 55 од. приладу РЗ-БПЛ. При розвинутому процесі помелу та вилученні (прохід металотканого сита 1,0) на І драній системі 35,9 % спостерігається поступове зниження білості борошна з 68,7 од. до 66,0 од. при виході борошна до 12,0 %. Подальше зниження білості борошна з 66,0 од. до 64,0 од. спостерігається при інтегральному збільшенні виходу борошна від 12,0 % до 36,0 %. Збільшення виходу з 36,0 % до 56,0 % призвело до зниження білості борошна до 62,0 од. При загальному виході борошна 77,0 % білості знизилась до 56,5 од.

За тих же умов збільшення загального добутку проміжних продуктів з 35,9 % до 46,7 % (рис. 2, крива 2) привело до зміни кількісно-якісних показників борошномельного заводу, що відображається зміною виходів потоків борошна та їх білості. Найбільше значення білості борошна становило 66,9 од., що на 1,8 од. менше ніж при попередньому режимі. Білість борошна знизилась з 66,9 од. до 66,0 од. при виході борошна 14,9 %. З наступним наростанням загального виходу борошна до 37,0 % білість борошна знизилась до 64,0 од., що перевищило вихід борошна при попередньому режимі І драної системи на 1,0 %. Білість борошна в 62,0 од. становила при виході борошна 53,5%, що на 3,0 % менше ніж при попередньому режимі. При загальному виході борошна 76,9 % білість борошна знизилась до 56,7 од. Таким чином перевірено можливість застосування низьких режимів роботи І драної системи при розвинутому процесі помелу. Лущення та плющення при розвинутому процесі помелу не застосовувалось.

Після переведення борошномельного заводу на скорочений процес помелу, аналогічно був проведений аналіз роботи розмелювального відділення за рахунок зняття балансів борошна та побудовою кумулятивних кривих. В зерноочисному відділенні 30 % дрібної фракції проходило лущення після чого цей потік зерна з’єднувався з основним потоком і проходив плющення на вальцьовому верстаті. Результати досліджень представлені кривими 3 та 4 на рис. 3.

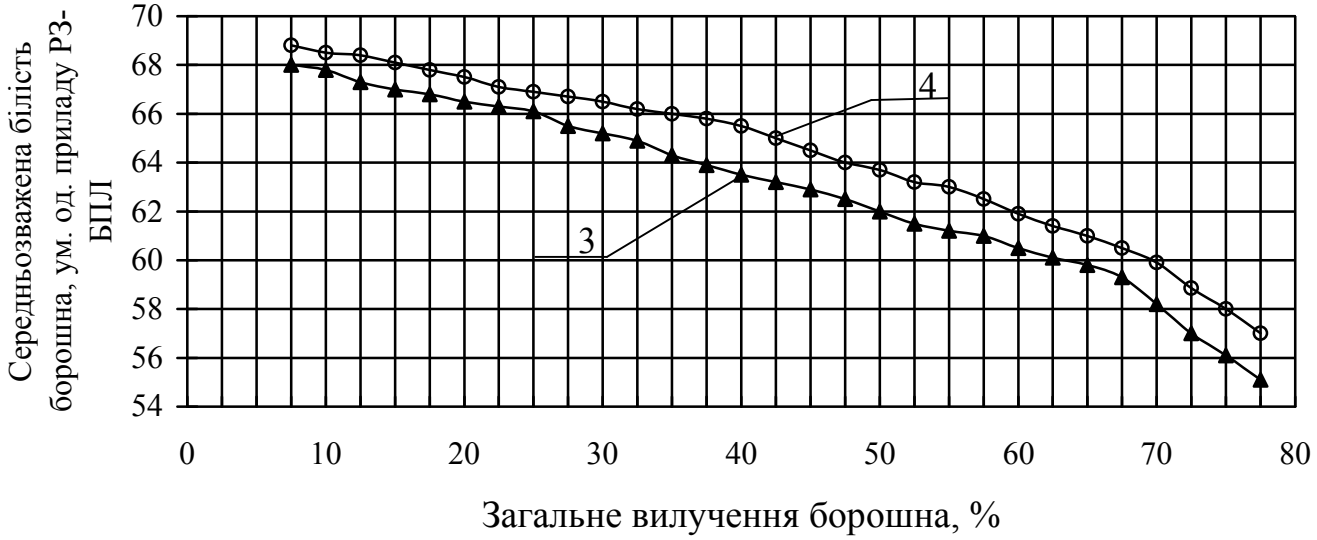

Рис. 3. Кумулятивні криві білості борошна процесу помелу зерна після впровадження нових технічних рішень:

3 – загальний добуток на I др.с. 46,8 %;

4 – загальний добуток на I др.с. 54,4 %.

При режимі роботи I драної системи (рис. 3, крива 3), який характеризувався загальним добутком продуктів 46,8 % (прохід сита 1,0) найбільше значення білості борошна становило 68,3 од. приладу при виході борошна 6,0 %. Зниження білості борошна з 68,3 од. до 66,0 од. спостерігалось при наростаючому виході 24,0 %. Збільшення виходу борошна з 24,0 % до 36,0 % призвело до зниження білості борошна з 66,0 од. до 62,0 од. При загальному виході борошна 77,2 % середньозважена білість борошна становила 55,0 од. приладу РЗ-БПЛ.

З підвищенням загального добутку продуктів на I др.с. з 46,8 % до 54,4 % (рис. 3, крива 4) кількісно-якісні показники роботи розмелювального процесу покращились. Найбільша білість борошна 68,8 од. становила при виході борошна 6,9 %, що на 0,9 % більше за білість борошна при попередньому режимі (рис. 2, криві 1 і 2). Зниження білості продукції з 68,8 од. до 66,0 од. спостерігалося при наростаючому виході в кількості з 6,9 % до 34,4 %, що відрізняється від попереднього режиму на 10,4 %. При підвищенні виходу борошна з 34,4 % до 47,5 % білість борошна відповідно знизилась з 66,0 од. до 64,0 од. При подальшому

збільшенню виходу борошна з 47,5 % до 60,0 % білість борошна знизилась до 62,0 од. При загальному виході борошна 76,6 % білість борошна становила 57,4 од.

На основі проведеного аналізу можна зробити висновок: скорочення технологічного процесу помелу зерна в борошно призводить до покращення якості готової продукції, але за умови інтенсифікованих режимів роботи драних систем.

Проведені дослідження показують, що скорочений процес помелу зерна в борошно за показниками якості готової продукції не поступається таким розвинутим технологічним процесам помелу зерна в борошно при переробці зерна пшениці.

Література:

1. Берестнев Е.В., Петриченко В.Е., Новицкий В.О. Рекомендации по организации и ведению технологического процесса на мукомольных предприятиях. – М.: ДеЛи принт, 2008. – 176 с.

2. Бутковский В.А., Галкина Л.С., Птушкина Г.Е. Современная техника и технология производства муки. – М.: ДеЛи принт, 2006. – 319 с.

3. Вашкевич В.В., Горнец О.Б., Ильичев Г.Н. Технология производства муки на промышленных и малых мельзаводах. – Барнаул: Алтайский полиграфический комбинат, 1999. – 250 с.

4. Егоров Г.А. Технология муки. Практический курс. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 143 с.

5. Жигунов Д.А. Разработка научных основ и методов повышения качества и расширения ассортимента готовой продукции на мукомольных заводах. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. – Одесса: ОНАПТ, 2013.

6. Правила організації і ведення технологічного процесу на борошномельних заводах / Г. Д. Крошко, В. І. Левченко, Л. П. Нікітчук, В. А. Стрій – К.: Вінпол, 1998. – 146 с.