

## ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ХЛІБОПЕКАРСЬКІ ВЛАСТИВОСТІ БОРОШНА, ВИРОБЛЕНОГО З ЛУЩЕНОГО ЗЕРНА

**Верещинський О.П., к.т.н.,**

*(Генеральний директор ТОВ «ОЛИС», м.Одеса)*

*Розглянуто питання підвищення ефективності сортових хлібопекарських помелів пшениці з використанням операцій лущення зерна на стадії підготовки до помелу.*

**Постанова проблеми.** Одним із методів підвищення ефективності сортових хлібопекарських помелів пшениці є використання операцій лущення зерна на етапі підготовки його до розмелу. Лущене зерно відрізняється зменшеним вмістом оболонки та зародка, а також зниженою міцністю при подрібненні. Зміна названих властивостей зерна є пропорційною величині його індексу лущення і при розмелі забезпечує збільшення виходу борошна та підвищення його білості.

**Основні результати досліджень.** Нашими дослідженнями встановлено, що найбільш раціональним з огляду на кількісно-якісні показники сортових хлібопекарських помелів, є лущення зерна пшениці у діапазоні значень індексу лущення 6...8 %. З метою вивчення можливого впливу на хімічний склад та хлібопекарські властивості борошна зміни технологічних властивостей зерна, викликаних його лущенням до вказаних величин, були проведені наступні дослідження.

Зерно пшениці (табл. 1) кондиціювали згідно існуючих рекомендацій [1], лушили в лабораторному голендрі, розмелювали у борошно з виходом 70 % на лабораторній установці МЛУ – 202 та визначали показники його якості (табл. 2).

Як видно з наведених даних (табл. 2), підвищення значень індексу лущення  $k$  до 6 % приводить до зростання зольності, білості і вмісту білка в отриманому борошні. При індексі лущення  $k = 8$  зольність борошна знижується, приймаючи значення, нижчі ніж у борошні, отриманому з не лущеного зерна ( $k = 0$ ). Вміст білка при  $k = 8$  також дещо знижується, а білість набуває найвищого значення.

Таблиця 1

## Показники якості зерна пшениці

Нагура, г/л	815
Склоподібність, %	55
Зольність, %	1,56
Вміст білка, %	13,4
Вміст клейковини, %	24
Показник ВДК, ум.од.	70
Число падіння, с	302

Таблиця 2

## Показники якості борошна з виходом 70 %, та отриманого з нього хліба

Індекс лушення к, %	0	3	6	8
Зольність, %	0,62	0,63	0,65	0,59
Білість, ум.од. РЗ-БПЛ	58	58	59	60
Вміст білка, %	10,4	10,5	11,0	10,8
Вміст клейковини, %	26	26	26	26
Показник ВДК, ум.од.	55	55	55	55
Число падіння, с	332	370	382	392
Водопоглинальна здатність, %	57,4	57,9	59,6	59,2
Фракційний склад, %				
більше 140 мкм	1	1	1	1
140...125 мкм	7	6	6	8
125...106 мкм	6	6	6	7
106...95 мкм	15	16	19	19
менше 95 мкм	71	71	68	65
Пробна випічка хліба:				
об'ємний вихід, см <sup>3</sup>	382	390	418	416
пористість, %	73	74	77	77

З огляду на початковий вміст анатомічних складових в зернівках пшениці та їх хімічний склад (табл. 3) є очевидним наступний висновок. Зміна показників якості борошна викликана зміною кількості алейронового шару, що надходить до його складу. Можна стверджувати, що оголення лушенням алейронового шару сприяє його подрібненню і надходженню до складу борошна, а це викликає зростання зольності і вмісту у ньому білка. Зниження в зерні вмісту оболонки зі зростанням індексу лушення забезпечує підвищення білості борошна. Однак, з урахуванням кількісного співвідношення анатомічних частин зернівок пшениці (табл. 3), при збільшенні значення к до 8 %, питомий вміст алейронового шару в зерні також суттєво зменшується, що і призводить до зниження у

борошні вмісту білка та показника зольності. Крім того, назване збільшення індексу лущення  $k$  обумовлює в зерні мінімальний загальний вміст оболонки, що також сприяє зниженню зольності борошна, а зменшення вмісту пігментованих насінневих оболонок забезпечує подальше підвищення його білості.

Таблиця 3

Вміст анатомічних складових в зернівках пшениці та їх хімічний склад (в % на суху речовину) [2-4]

Анатомічні частини	Вміст в зернівці	Білок	Крохмаль	Сира клітковина	Пентозани	Жири	Зола
Плодові оболонки	3,0...6,5	5...8	---	20...22	25...30	1...2	3,5...24,5
Насінневі оболонки	1,1...3,54	12...20	---	1...1,5	14...36	0...0,2	7,0...20,0
Зародок з щитком	1,5...3,0	24...42	---	2...2,5	9...11	13...24	5,5...6,5
Алейроновий шар	6,8...8,8	16...20	---	5...7	6...8	10...15	14,5...17
Ендосперм	77,0...80,0	12...15	75...80	0,1...0,2	2...3	0,7...1	0,35...0,5

Як відомо, в анатомічних складових зерна пропорційно показнику зольності розміщуються вітаміни та мікроелементи. Таким чином, переробка лущеного зерна сприяє використанню харчового потенціалу алейронового шару і при реалізації промислових помелів може бути способом збагачення сортового борошна речовинами природного походження. На відміну від збагачення висівками, використання алейронового шару не містить загрози зниження споживчої цінності та хлібопекарських властивостей борошна високих сортів.

Зміна числа падіння та водопоглинальної здатності борошна, очевидно є результатом зміни його хімічного складу. Збільшення крупності борошна, яке спостерігається при зростанні значення  $k$ , є незначним і пояснюється зменшенням навантаження при подрібненні, що забезпечується відповідним зниженням міцності зерна.

Борошно, вироблене з лущеного зерна відрізняється

покращенням хлібопекарських властивостей, що видно з результатів пробної лабораторної випічки (табл. 2 і рис. 1).



Рис. 1. Зовнішній вигляд хліба за результатами пробної лабораторної випічки. а) –  $k = 0$ ; б) –  $k = 3 \%$ ; в) –  $k = 6 \%$ ; г) –  $k = 8 \%$

**Висновки.** Отримані результати випічки, підтверджують тенденції, які були встановлені дослідженнями інших авторів [5-7], що проводились у діапазоні значень індексу лущення до 5 %.

### Використана література

1. Крошко Г.Д. Правила організації та ведення технологічного процесу на борошномельних заводах [Текст] / Г.Д. Крошко [та ін.]. – К.: Віпол, 1998. – 145с.
2. Роменский Н.В. Химический состав пшеничного зерна и его анатомических частей [Текст] / Н.В. Роменский // Труды ВНИИЗ. – 1949. – Вып. 19. – С.21–49.
3. Егоров В.А. Технологические свойства зерна [Текст] / Г.А. Егоров. – М.: Агропромиздат, 1985. – 333с.
4. Казаков Е.Д. Биохимия зерна и продуктов его переработки [Текст] / Е.Д. Казаков, В.Л. Кретович. – М.: Колос, 1980. – 319с.
5. Кондратьев А.И. Очистка поверхности зерна на мукомольных заводах [Текст] / А.И. Кондратьев, Б.М. Максимчук / Серия «Мукомольно-крупяная промышленность» : экспресс информ. – М.: ЦНИИТЭИ Минзага СССР, 1977. – 40с.
6. Дударев И.Р. Научно–технические основы интенсификации процессов и создание машин для обработки поверхности зерна [Текст] : дис. ... д-ра. техн. наук / И.Р. Дударев. – Одесса, 1989. – 437с.

7. Галимзянов Д.А. Интенсификация подготовки зерна для мельниц малой производительности [Текст] : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Д.А. Галимзянов. – М., 2010. – 26с.

### **Аннотация**

#### **ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ СВОЙСТВА МУКИ, ПРОИЗВЕДЕННОЙ ИЗ ЛУЩЕНОГО ЗЕРНА**

*Рассмотрены вопросы повышения эффективности сортовых хлебопекарских помолов пшеницы с использованием операций лущения зерна на стадии подготовки к помолу.*

### **Abstract**

#### **CHEMICAL COMPOSITION AND BAKING PROPERTIES OF FLOUR PRODUCED FROM ROTARY GRAIN**

*Addressed the issue of increasing the efficiency of grinding wheat varietal bakery operations with grain stubble in preparation for milling.*