

УДК 664.72:53.093

Харченко Є.І., к.т.н., Чорний В.М., інженер

Національний університет харчових технологій (НУХТ), м.Київ, Україна

ВПЛИВ ВОЛОГОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ НА ІНДЕКС ЛУЩЕННЯ

Процес лушення привертає увагу багатьох дослідників у зв'язку із широким застосуванням його в круп'яній галузі. В останні роки здійснено впровадження процесів лушення зерна пшениці в борошномельній галузі, що сприяло покращенню показників якості борошна [1-4, 7].

Взаємодія зерна та абразивних шліфувальних кругів в повній мірі не вивчена, а математичні моделі процесу, які б описували цей технологічний процес відсутні. На процес лушення впливають такі фактори, як вологість та крупність зерна пшениці, швидкість обертання та зернистість абразивних кругів, навантаження на лушильну машину та тривалість процесу лушення.

Вологість зерна пшениці є одним із суттєвих факторів, який впливає на усі процесу переробки, тому метою даної роботи було дослідження впливу вологості зерна пшениці на ефективність його лушення.

Перед початком досліджень, зерно пшениці очищали на лабораторному зерночисному сепараторі і одночасно розділяли на крупну та дрібну фракції. Сходом решітного полотна 2,4×20 мм отримували крупну фракцію пшениці, а проходом цього решітного полотна і сходом полотна 1,8×20 мм отримували дрібну фракцію пшениці.

Основні показники якості двох фракцій зерна пшениці наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Показники якості крупної та дрібної фракції пшениці

№ поз.	Найменування показника	Фракція	
		крупна	дрібна
1	Вологість, %	12,0	12,0
2	Натура зерна, г/л	752	731
3	Маса 1000 зерен, г	30,9	22,0
4	Скловидність зерна, %	65	62

Для встановлення впливу вологості на ефективність лушення, який визначали за показником лушення [6], кожену фракцію зволожували від 12,0 % до 17,0 %. В п'ять скляних ємності по 0,5 л поміщали по 200 г зерна. В кожену ємність додавали розрахункову кількість зерна із кроком в 1,0 %, яку визначали за формулою:

$$G_{\text{в}} = G_{\text{з}} \left(\frac{100 - W_0}{100 - W_p} - 1 \right), \quad (1)$$

де, $G_{\text{в}}$, $G_{\text{з}}$ – відповідно маса води та маса зерна, кг; W_0 , W_p – відповідно вологість зерна початкова та задана, %.

Після додавання води, ємності закривали і перемішували зволожене зерно на протязі 5...10 хв. Відволожування зерна здійснювали на протязі трьох діб, для рівномірного розподілу вологи в зерні.

Зволожено в такий спосіб крупну та дрібну фракції окремо лушили в лабораторному голендрі УЛЗ-1 («Олис», м.Одеса, Україна). Для лушення брали по 100 г наважки і лушили протягом 40 с. Пролушене зерно пропускали через аспіраційний канал з шириною каналу 60 мм з метою відокремлення оболонок та мучки від ядра. Очищене ядро зважували і розраховували індекс лушення [6]. Решту зерна з кожної ємності використовували для визначення фактичної вологості зерна.

Лушення обох фракцій зерна пшениці здійснювали при швидкості обертання абразивних дисків голендра 29,6 с⁻¹. Дані табл. 1 свідчать про те, що за вологістю і скловидністю фракції

пшениці були практично однаковими з різницею лише в крупності, що важливо для створення однакових умов проведення досліджень.

В результаті проведених досліджень встановлено, що між вологістю зерна пшениці та індексом лущення існує лінійна залежність, яка апроксимується наступними рівняннями:

– для крупної фракції пшениці:

$$I_{\text{л}} = -0,298W + 8,525 \quad (2)$$

– для дрібної фракції пшениці:

$$I_{\text{л}} = -0,267W + 7,369 \quad (3)$$

Коефіцієнти кореляції становили 0,95 для крупної фракції та 0,96 для дрібної фракції, що свідчить про дуже тісний зв'язок досліджуваних ознак. Знак «–» при кутових коефіцієнтах обох рівнянь свідчить про спадаючий вид отриманих прямих. Звертає на себе увагу близькі значення кутових коефіцієнтів, що свідчить про паралельність двох прямих, а сам процес як для крупної фракції так і дрібної відбувається однаково. Значення вільного члену рівняння 2 більше на 1,2 ніж значення вільного члену в рівнянні 3. Це свідчить про те, що індекси лущення крупної фракції різної вологості в середньому на 1,2 % більші ніж індекси лущення дрібної фракції. В свою чергу це говорить про те, що дрібна фракція пшениці створює більший опір зрізанню оболонок абразивними зернами дисків ніж крупна фракція і зі збільшенням крупності зерна індекс лущення буде збільшуватися. Збільшення вологості з 12,0 до 17,0 % призвело до зниження індексу лущення на 1,4 % для обох фракцій зерна пшениці.

Спадний характер лінійних залежностей вологості та індексу лущення можна пояснити тим, що при збільшенні вологості зерна збільшується його в'язкість, із крихкого стану зерно переходить у пружно-пластичний стан, що призводить до збільшення витрат енергії на подолання опору зрізанню оболонок з ядра [5]. Збільшення опору дії абразивних дисків при усіх інших однакових умовах свідчить про зміну структурно-механічних властивостей зерна пшениці.

Висновки.

Проведені дослідження дали можливість встановити лінійну залежність між вологістю зерна пшениці та індексом лущення. Збільшення вологості зерна пшениці призводить до зменшення індекса лущення. Крупна фракція мала більші значення індекса лущення ніж дрібна. Змінюючи вологість та крупність зерна пшениці можна змінювати ефективність його лущення в технологічному процесі переробки зерна в борошно та крупи.

Література

- 1.Верещинський, О.П. Наукові основи і практика підвищення ефективності сортових хлібопекарських помелів пшениці: дис. докт. техн. наук: 05.18.02/ О.П. Верещинський. – НУХТ. - К., 2013. – 386 с.
- 2.Дмитрук, Є.А. Дослідження технологічної ефективності обладнання борошномельного заводу за скороченою схемою помелу / Є.А. Дмитрук, Є.І. Харченко, О.П. Верещинський, О.А. Чорний // Хранение и переработка зерна, 10(148), 2011. – С. 52-53.
- 3.Дмитрук, Є.А. Підвищення ефективності розмельних систем в сортових хлібопекарських помелах пшениці / Є.А. Дмитрук, О.П. Верещинський, Є.І. Харченко // Ukrainian Food Journal. Vol. 2, 2013, is. 3. – р. 163-168.
- 4.Єремеева, О.А. Організація процесу лущення пшениці на млинзаводах різної продуктивності / О.А. Єремеева, В.Б. Ільчук, Є.І. Харченко // Хранение и переработка зерна, 6(171), 2013. – С. 58-60.
- 5.Наумов, И.А. Совершенствование кондиционирования и измельчения пшеницы и ржи / И.А. Наумов. – М.: Колос, 1975. – 174 с.
- 6.Kharchenko Y., Sharan A., Chorny V., Yermeeva O. (2018) Effect of technological properties of pea seeds and processing modes on efficiency of its dehulling. *Ukrainian Food Journal*,. 7(4), 2018. – р. 589-604.
- 7.Mousia, Z., Edherly, S., Pandiella, S.S., Webb, C. (2004). Effect of wheat pearling on flour quality. *Food Research International*, 37. – pp. 449-459.