

ВИБІР РАЦІОНАЛЬНИХ РЕЖИМІВ СУШІННЯ ЗЕРНА

Богомолів О.В., д.т.н., проф.,

Гурський П.В., к.т.н., доц.,

Бредихін В.В., к.т.н., доц.,

Іващенко С.Г., к.т.н., доц.

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна.

Постановка проблеми. З ростом вирощування зернової продукції виникає задача своєчасної та якісної підготовки зерна до зберігання. Одною з основних технологічних операцій є сушіння зернової продукції. Від якісного сушіння залежить в подальшому як тривале зберігання, при якому будуть менше виникати фактори псування зерна (виникнення та розвинення шкідників, мікроорганізмів, збільшеного дихання та проростання зерна) [1, 2, 3] так і виготовлення борошна та круп (більша ефективність роботи здрібнюючих машин, та машин для лущення, менші втрати електроенергії та зношування робочих органів) [4, 5].

Процес сушіння проводять, в основному шахтних та барабанних сушарках. Вибір сушарок залежить від матеріальної спроможності підприємства, можливості придбання палива для сушарки (газ, тверде та рідке паливо) [6, 7]. Також беруть до уваги те, щоб сушарка була економічна, проста у користуванні продуктивна, мала швидку окупність та інші.

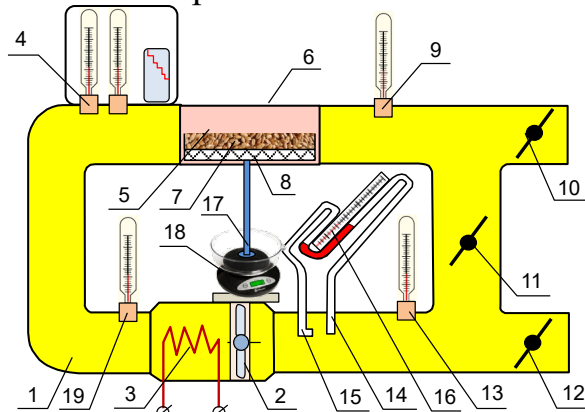
Вибір раціональних режимів дає можливість застосування їх в більш великих об'ємах на інших сушарках великої продуктивності. Не дотримуючись правильних режимів сушіння можна отримати здуте зерно, спричинене затримкою видалення вологи, або отримати денатурацію білків при перегріванні зерна, що призведе до втрат схожості та інші.

Метою досліджень є аналіз процесу сушіння та вибір раціональних режимів сушіння зерна пшениці, тритікале та жита на лабораторній сушарці конвективного типу.

Основні матеріали дослідження. Дослідження тривалості процесу сушіння зерна пшениці проводили на експериментальній установці кафедри (рис. 1) за різної товщини зернового шару 0,5, 1,0, 1,5 см, різної температури: 30; 40; 50 ° С та швидкості агента сушки 0,5 м/с.

Процес сушіння здійснюється шляхом продування гарячого повітря, яке циркулює по підвідних і відвідних повітряних каналах крізь шар зерна. Завдяки великій кількості поперечних каналів забезпечується рівномірний розподіл загального об'єму теплоносія ефективно його використання в камері зерносушарки. Велика кількість

поперечних повітряних каналів в зерносушарці, сприяє зменшенню шару зерна, що сушиться і продувка зерна відбувається з обох сторін, що позитивно впливає на енергоефективність процесу сушіння і зменшення енергетичних затрат.



1 – циркуляційний трубопровід; 2 – вентилятор (повітродувка); 3 – електрокалорифер (підігрівач повітря); 4 – психрометр; 5 – сушильна камера; 6 – завантажувальний люк; 6 – генератор хвиль НВЧ; 7 – зерновий матеріал; 8 – сітка; 9, 13, 19 - термометри; 10 – засувка для часткового або повного видалення відпрацьованого повітря; 11 – засувка (рециркуляційна); 12 – засувка для подачі свіжого повітря; 14 – п'єзометрична трубка; 15 – трубка Піто; 16 – мікроманометр з похилою шкалою; 17 – підставка (штанга); 18 – ваги (електронні, з цифровою індикацією)

Рис. 1. Схема сушарки конвективного сушіння зерна

Дослідженнями тривалості процесу сушіння зерна пшениці за товщини зернового шару, за температури $50 \pm 2^\circ \text{C}$ та різної швидкості агента сушки встановлено, що збільшення швидкості потоку гарячого повітря в діапазоні 3,0...5,0 м/с сприяє зменшенню тривалості процесу сушки на 2 години.

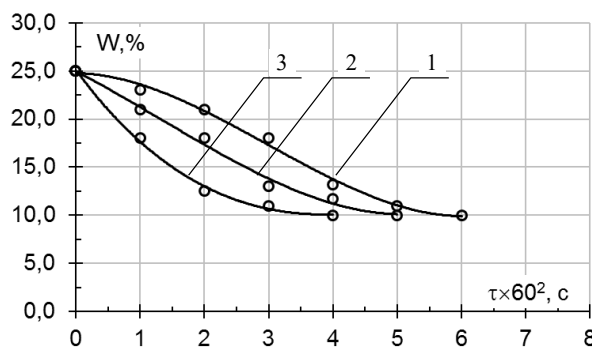


Рис. 2. Залежність вологості зерна пшениці при товщині шару 0,5 см від тривалості сушки за температури агента сушки, 50°C та швидкості агента сушки, м/с: 1- 0,5; 2-1,0; 3- 1,5

Висновки. Встановлено, що для зменшення вологості зерна пшениці від 25% до 10% за товщини зернового шару 0,5 см тривалість сушіння в 1,6 рази менша за температури $50 \pm 2^\circ \text{C}$ ніж за температури

30±2°C.

Збільшення товщини зернового шару до 1,5 см призводить до зростання тривалості сушіння на 25%, що складає 8 годин.

Отже від вибору правильних режимів сушіння залежить отримання зерна та насіння, яке достатньо стійке при зберіганні та не втрачає з часом посівні та технологічні властивості.

Список використаних джерел

1. Гурський П.В., Іващенко С.Г., Токолов Ю.І., Вербицький В.О. Дослідження режимів сушіння зерна пшениці. Матер. Міжнар. науково-практ. конф. Сучасні напрямки технології та процесів перер. і харчових виробництв ” – Харків: ХНТУСГ, 2019. С. 33–34.

2. Бредихін В.В., Богомолів О.В., Сліпченко М.В., Кісь-Коркіщенко Л.В., Іващенко С.Г., Ірклієнко В.І., Черняєв О.О., Тікунов С.Р. Наукові основи ощадливої підготовки насіння з поліпшеним біологічним потенціалом. Монографія. –Харків, «Діса+»: 2023. 408с.

3. Богомолів О.В., Михайлов В.М., Завгородній О. І., Ірклієнко В.І., Богомолів О.О., Іващенко С.Г. До питання енергоємності процесів сепарації зернових сумішей. Вісник Том 13, Запоріжжя: ТДАТУ, 2022 р. С. 1–8.

4. Скобло Т.С., Богомолів О.В., Іващенко С.Г. Повышение качества измельчения зернопродуктов путем применения новых материалов при изготовлении рабочих органов вальцевых станков. Науковий журнал. Інженерія переробних і харчових виробництв. ХНТУСГ, Том 1, Харків: 2016, С. 42–44.

5. Гурський П.В., Токолов Ю.І., Іващенко С.Г., Домніч М.І. Дослідження енерговитратності технологічного процесу помелу зерна//Вісник ХНТУСГ. Вип. 152. X: 2014. С. 59–64.

6. Гурський П.В., Іващенко С.Г., Болдир Є.О. Дослідження процесу сушіння зерна пшениці в шафових зерносушарках із застосуванням конвективного способу. Матер. Всеукр. науково-практ. конфер. здобувачів вищої освіти і молодих вчених “Сучасна інженерія агропромислових і харчових виробництв”. X: ДБТУ, 2023. С. 52–54.

7. Богомолів О.В., Гурський П.В., Денисенко С.А., Іващенко С.Г., Токолов Ю.І., Маніло В.Л., Заїка В.П., Шерстюк В.С. Експлуатація та обслуговування обладнання переробних і харчових виробництв. Навч. посібник. –Харків, «Міськдрук»: 2014. 254с.