

УДК 664.72

ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ОХОЛОДЖЕННЯ ЗЕРНА

Верхоланцева В.О., інж.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел. (0619)42-04-42

Анотація – робота присвячена визначенню потреби та ефективності охолодження зернової маси.

Ключові слова – зберігання, зернова маса, охолодження, режим, активне охолодження, пасивне охолодження, метод, обробка.

Постановка проблеми. Зберігання зерна є завершальним етапом у процесі його виробництва і має велике значення для отримання продуктів високої якості. Вибір режиму зберігання для кожної партії зерна, залежно від її початкової якості та цільового призначення, є досить важливою технологічною операцією [4]. Так, в Україні, що вирощує 30-40 млн т зерна, через недостатньо розвинену матеріально-технічну базу з переробки й зберігання врожаю щорічні втрати сягають 8 млн т на суму майже 800 млн дол. США. Кількісні втрати супроводжуються зниженням якості посівних та продовольчих кондицій зерна. При цьому найбільші втрати у господарствах, де погана матеріально-технічна база обробки та зберігання зерна. Водночас у високорозвинених країнах Європи та Америки ці втрати не перевищують 1–2% – технічно неминучий мінімум [1].

Одним із методів, що запобігає втратам зернових при зберіганні є охолодження. Проте, доволі часто даний процес проводиться з невиправдано високими енерговитратами.

Тому питання визначення перспективності метода охолодження на сьогодні є актуальним.

Аналіз останніх досліджень. В Україні й країнах СНД сушіння, як правило, проводиться сумішшю топкових газів і повітря, що викликає забруднення канцерогенними речовинами. Так, навіть у борошні вищого сорту, виявляється бензапирен, незважаючи на те, що зерно на борошномельних підприємствах обробляють більшою кількістю води (2 л води на 1 кг зерна) [1]. У той же час,

охолоджене зерно залишається екологічно чистим (виключається забруднення вуглеводнями, сажею, окислами сірки й азоту, важкими металами, нітритами й нітратами) і якісним (відсутня денатурація білка).

У системі заготівель значаться охолодженими лише партії зерна, що мають у насипі температуру не більше 10°C . При охолодженні зернової маси першого ступеня температура всіх шарів насипу нижча 10°C , другого ступеня — нижча 0°C . Найсприятливіша для зберігання насіння температура $0\text{—}5^{\circ}\text{C}$. Не рекомендується охолоджувати насіння до низької мінусової температури, оскільки в його партіях з підвищеною вологістю спостерігається зниження схожості. Температура мінус $10\text{—}20^{\circ}\text{C}$ згубно діє на зерно злакових при його вологості понад $18\text{—}20\%$. Крім того, значне охолодження зернових мас (до мінус 20°C і нижче) зумовлює великий перепад температур у весняний період, що призводить до самозігрівання у верхньому шарі насипу. Зайве остигання може бути шкідливим і для партій посівного матеріалу, тому що при наявності вільної води в насіння можлива втрата ними схожості вже при температурах $-10\text{—}-20^{\circ}\text{C}$ і нижче. Остигання зернових мас до 0°C або маленьких мінусових температур забезпечує їхню схоронність і спрощує спокійний перехід до умов весняно-літнього зберігання.

Формулювання мети статті. Обов'язковою умовою при зберіганні зернової маси є зменшення втрат поживних речовин.. Тому метою роботи є визначення перспективності методу охолодження.

Основна частина. Зерно гарно зберігається тільки в тому випадку, якщо всі процеси в ньому укрαι уповільнені. Найбільший вплив на інтенсивність процесів у зернової масі роблять вологість, температура й забезпеченість киснем. Зернопереробну промисловість вважають важливою ланкою агропромислового комплексу, оскільки вона забезпечує виробництво основних продуктів харчування людей борошна круп. Хлібні продукти містять у своєму складі важливі живильні речовини (білки, вуглеводи й ін.), необхідні людині, і щоб їх зберегти, потрібно вибрати найкращий метод зберігання зерна у сховищі.

Спосіб зберігання зернових мас залежить переважно від їх фізичних та фізіологічних властивостей. Всі партії зерна треба зберігати у спеціальних сховищах. Зерносховища класифікують за багатьма ознаками, найважливішими з яких є: період зберігання (тимчасового або тривалого); конструкційні особливості (навіси, склади, елеватори тощо); види операцій, які в них проводяться (тільки зберігання чи зберігання й обробка); ступінь механізації

(механізовані, напівмеханізовані, немеханізовані); наявність і тип установок для активного вентилявання насіння (канальна, підлогова, переносна та ін.) [2].

Вибір режиму зберігання визначається багатьма умовами, у числі яких повинні бути враховані: кліматичні умови місцевості, у якій перебуває господарство; типи наявне зерно сховищ і ємність їх; технічні можливості господарства для приведення партій зерна в стійкий при зберіганні стан; цільове призначення партій зерна, що зберігається; якість партій зерна; економічна доцільність застосування того або іншого режиму й прийому.

У світовій практиці використовують такі режими зберігання зерна:

1) зберігання зерна в сухому стані за принципом ксероанабіозу (часткове зневоднення);

2) зберігання зерна в охолодженому стані (за принципом психроанабіозу);

3) зберігання зерна без доступу повітря, тобто в герметичних умовах (на основі принципу нарко- або анабіозу).

Традиційні методи зберігання (попереднє очищення, сушіння, остаточне очищення й зберігання в елеваторі або зерноскладі) пов'язані із втратами зерна на кожному з етапів. Разом з тим, як показує практика, використання штучного холоду, в остаточному підсумку, на 25...30 % вигідніше теплової обробки зерна - втрати сухої речовини під час подиху зерна при температурі 20 °С утворює більше, ніж при 10 °С. Охолодження, як і зниження вологості, різко гальмує інтенсивність усіх біологічних процесів у зерновій масі, пригнічує життєдіяльність мікроорганізмів, може призвести до загибелі великої частини комах [3].

Для охолодження зерна (насіння) використовують природне атмосферне повітря, досягаючи при цьому повного консервування маси на весь період зберігання.

Зниження температури на кожні 5°С приблизно вдвічі збільшує тривалість стійкого зберігання зерна, однак надійне консервування забезпечується тільки за умов достатньо ефективного охолодження.

Способи охолодження зернових мас атмосферним повітрям поділяють на дві групи: пасивні й активні.

При *пасивному охолодженні* зернову масу не перемішують і не нагнітають у неї повітря, а провітрюють зерносховища та обладнують у них припливно-витяжну вентиляцію. Відкриваючи вночі вікна і двері складу в літньо-осінній період, знижують температуру повітря в складі, а отже, в зерновій масі.

Підвищити ефективність пасивного охолодження можна, обладнавши припливно-витяжні канали безпосередньо в місткостях

для зберігання зерна (засіках, бункерах та ін.). Однак цей захід не завжди ефективний, бо за такої системи вентиляції крізь зернову масу проходить недостатня кількість повітря для того, щоб охолодити її.

До активних способів охолодження належать перелопачування зернових мас, пропускання їх через зерноочисні машини, конвеєри і норії, обробка на стаціонарних або пересувних установках для активного вентилявання, що пов'язано з травмуванням зерна. Активним способом охолоджують насамперед нестійке до зберігання зерно.

Обробка зернових мас штучно охолодженим повітрям дуже ефективна. В режимі активного вентилявання свіжозібране зерно вологістю до 20 % можна зберігати без зниження якості протягом 8—10 днів, але втрати на дихання при цьому різко збільшуються. Відсутність кисню в міжзернових просторах і над зерною масою зумовлює значне зниження інтенсивності її дихання, внаслідок чого зерно основної культури й інші живі компоненти переходять на анаеробне дихання і поступово гинуть. За відсутності кисню не можуть розвиватися шкідливі для зерна мікроорганізми й комахи.

У результаті анаеробного дихання зерна виділення теплоти зменшується майже в 30 разів, тому виключається розвиток процесу самозігрівання. Оскільки за такого режиму втрачається життєздатність сирого зерна, його використовують переважно як фуражне. При цьому консервується зерно будь-якої вихідної вологості і завдяки цьому можна починати збиральні роботи приблизно на тиждень раніше загальноприйнятих строків. На зберігання зерно можна закладати без проведення його післязбиральної обробки.

Висновки. Таким чином, при визначенні ефективності застосування охолодження враховується цілий ряд факторів: результати досліджень базису сучасних науковотехнічних знань про процеси охолодження, їхню роль у виробництві, інформацію про стан робіт. Доцільність створення й впровадження обладнання для охолодження зерна є необхідним у зернопереробній галузі.

Література

1. *Дмитрук Е.А.* Использование искусственного холода при хранении зерна / *Б.Н. Петруня, Е.А. Дмитрук* // Хранение и переработка зерна. – 2000. – №10. – С. 27–28.
2. *Мельник Б.Е.* Технология приемки, хранение и переработка зерна / *Б.Е. Мельник, В.Б. Лебедев.* – М.: Агропромиздат, 1990. – 367 с.

3. *Подпратов Г. І.* Зберігання і переробка продукції рослинництва: Навч. посібник / *Г. І. Подпратов, Л. Ф. Скалецька, А. М. Сеньков, В. С. Хилевич.* — К.: Мета, 2002. — 495 с..
4. *Трисвятский Л. А.* Хранение зерна / *Л. А. Трисвятский.* — М.: Агропромиздат, 1986. — С. 25-29.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА ОХЛАЖДЕНИЯ ЗЕРНА

Верхоланцева В.О.

Аннотация – работа посвящена определению потребности и эффективности зерновой массы.

DETERMINATION OF USAGE EFFICIENCY OF OF THE METHOD OF COOLING OF GRAIN

V. Verkholantseva

Summary

A paper is devoted to determination of necessity and efficiency of cooling of grain mass.