

**Міністерство освіти і науки України
Уманський національний університет
Кафедра харчових технологій
Державний торговельно-економічний університет
Кафедра товарознавства, управління безпекою та якістю
Таврійський державний агротехнологічний університет
ім. Дмитра Моторного
Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи**

**«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПІДВИЩЕННЯ
ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ
ПРОДУКТІВ»**

**МАТЕРІАЛИ
VI Всеукраїнської науково-практичної конференції**

ЗМІСТ

РОЗВИТОК ТЕХНОЛОГІЙ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ ТА РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА: ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ, ЕФЕКТИВНІСТЬ

ГАЛКА Д.В., ХАРЧЕНКО Є.І., ШАРАН А.В., ЄРЕМЕЄВА О.А.	СУЧАСНИЙ ПІДХІД ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ ЗЕРНА ЖИТА ДО ПОМЕЛУ	6
ГАЙДАЙ І.В., КАЛАЙДА К.В.	ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ: ВИКЛИКИ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ	10
ГЕРАСИМЧУК О.П.	ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕЛЕВАТОРНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ	12
ЄРЕМЕЄВА О.А.	ХЛБОПЕКАРСЬКІ ВЛАСТИВОСТІ БОРОШНА З ЛУЩЕНОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ	14
ЛЮБИЧ В.В., НАЗРУК С.С.	ПЕРСПЕКТИВИ ПЕРЕРОБЛЕННЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ПОЛБИ	17
ЛЮБИЧ В.В., ТКАЧЕНКО В.В.	ВИРОБНИЦТВО КРУП'ЯНИХ ПРОДУКТІВ ІЗ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ	20

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБЕРІГАННЯ СИРОВИНИ І ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

БОБРОВ В.С.	МОРФОЛОГІЧНІ ЗМІНИ НАСІННЯ КВАСОЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД ГРУПИ СТИГЛОСТІ, ТРИВАЛОСТІ ЗБЕРІГАННЯ ТА ВОЛОГОСТІ ПОВІТРЯ	26
ВАСИЛИШИНА О.В.	СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБЕРІГАННЯ СИРОВИНИ І ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ	28
ВИШИНСЬКИЙ А.В.	ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ НАСІННЯ СОЧЕВИЦІ ПРИ РІЗНІЙ ТРИВАЛОСТІ ЗБЕРІГАННЯ	29
ДУЩАК О.В.	IQF ЗАМОРОЖУВАННЯ – ПЕРЕДОВА КРІОГЕННА ТЕХНОЛОГІЯ	31
ПОЗНЯК О.В., ПТУХА Н.І., СЕРГІЄНКО О.В.	СПОСІБ МАРИНУВАННЯ ПЛОДІВ ОГІРКА НІЖИНСЬКОГО СОРТОТИПУ	34

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

VOITOVSKA V.I.	INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR THE PRODUCTION OF	
----------------	---	--

РОЗВИТОК ТЕХНОЛОГІЙ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ ТА РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА: ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ, ЕФЕКТИВНІСТЬ

СУЧАСНИЙ ПІДХІД ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ ЗЕРНА ЖИТА ДО ПОМЕЛУ

Галка Д.В., аспірант

Харченко Є.І., кандидат технічних наук, доцент

Шаран А.В., кандидат технічних наук, доцент

Національний університет харчових технологій

Єремєєва О.А., кандидат технічних наук, доцент

Уманський національний університет

Організація технологічного процесу підготовки зерна здійснює значний вплив на показники якості готової продукції в процесі помелу зерна в борошно. Організація технологічного процесу очистки та підготовки зерна жита в борошномельній галузі набуває особливого значення, оскільки «Правила організації і ведення технологічного процесу на борошномельних підприємствах» [2] не наводять жодних принципових технологічних схем підготовки зерна жита до помелу. Принципові технологічні схеми підготовки зерна жита до помелу наводяться в різних літературних джерелах, однак ці схеми потребують перегляду з урахуванням використання сучасної техніки для підготовки зерна.

Технологічні властивості зерна жита суттєво відрізняються від властивостей зерна пшениці. Найбільш важливими характерними властивостями зерна жита є його гідрофільність, товстіші оболонки і міцніші сили взаємодії між оболонками та ендоспермом. Ці властивості важливо враховувати під час проектування технологічного процесу підготовки зерна жита до сортових помелів.

Провівши аналіз сучасних тенденцій [1, 3] в розвитку обладнання для підготовки зерна до помелів розроблено технологічний процес підготовки зерна для сортового помелу жита в сортове борошно, який наведено на рис. 1.

Структура процесу є схожою до аналогічної структури процесу підготовки зерна пшениці до помелу із рядом відмінностей. Особливостями процесу є використання фотооптичного сепарування та автоматизація етапу зволоження зерна. Такий набір обладнання дозволяє ефективно виділяти домішки та встановлювати задану вологість зерна жита. Автоматизація етапу зволоження зерна жита дозволяє контролювати вологість зерна із заданою точністю і без впливу людського фактору.

Використання фотооптичного сепарування дозволяє відмовитися від трієрів та другого проходу зерноочисного сепаратора. Фотооптичне сепарування дозволяє виділяти важковіддільні домішки з більшою ефективністю ніж це здійснюється в трієрах та сепараторах.

В технологічному процесі передбачено автоматизація кожного етапу зволоження зерна жита. Ця особливість процесу підготовки пояснюється тим, що зерно жита є більш гідрофільним в порівнянні із зерном пшениці і незначне

перевищення вологості зерна жита призводить до суттєвого погіршення процесу подрібнення зерна жита в розмелювальному процесі: погіршується просіювання проміжних продуктів подрібнення у розсійниках, відбувається налипання проміжних продуктів на вальці у вальцьових верстатах, зерно жита та його проміжні продукти гірше подрібнюються у вальцьових верстатах за рахунок переходу структурно-механічних властивостей зерна жита із крихкого у пружно-пластичний стан.

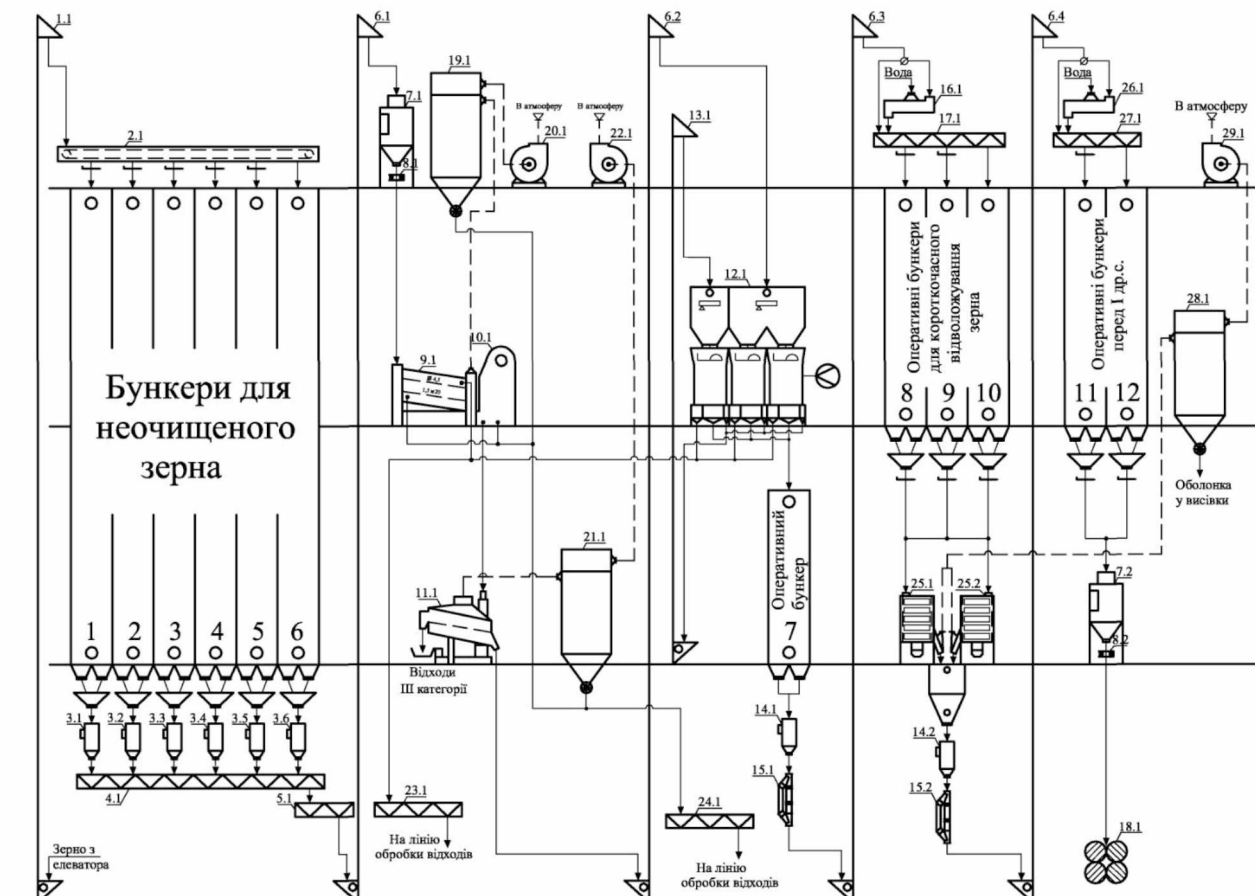


Рисунок 1 – Схема підготовки зерна жита до помелу: 1.1, 6.1-6.4, 13.1 – норія; 2.1 – конвеєр цепний; 3.1-3.6 – пристрій витрати зерна; 4.1, 5.1, 17.1, 23.1, 24.1, 27.1 – конвеєр гвинтовий; 7.1, 7.2 – ваговий дозатор; 8.1, 8.2 – магнітна колонка; 9.1, 9.2 – сепаратор зерноочисний; 10.1 – сепаратор повітряний; 11.1 – каменевідбірник; 12.1 – фотооптичний сепаратор; 14.1, 14.2 – пристрій витрати зерна; 15.1, 15.2 – пристрій вимірювання вологості зерна в потоці; 16.1, 26.1 – апарат інтенсивного зволоження зерна; 18.1 – вальцьовий верстат I др.с.; 19.1, 21.1, 28.1 – фільтр-циклон; 20.1, 22.1, 29.1 – вентилятор середнього тиску; 25.1, 25.2 – дебрандер «Каскад-М».

Організація технологічного процесу підготовки зерна жита до помелу здійснена наступним чином: зерно із елеватора подається норією (1.1) та ланцюговим конвеєром (2.1) в шість бункерів для неочищеного зерна №1-6 для короткотривалого зберігання і забезпечення стабільності роботи заводу. Під кожним бункером передбачено пристрій витрати зерна типу УРЗ (3.1-3.6) для дозування окремих партій зерна жита, а формування помельної партії

здійснюється у гвинтових конвеєрах (4.1, 5.1). Одночасно за допомогою гвинтових конвеєрів (4.1, 5.1) та норії Н-10 (6.1) помельна партія подається на зважування в автоматичний ваговий дозатор (7.1), який виконує функції дозатора та вагів. Зважене зерно проходить через магнітну колонку (8.1), в якій виділяються металомангнітні домішки і далі подається у зерноочисний сепаратор (9.1). Сходом сортувального решітного полотна виділяються крупні домішки (бур'яни, зерна інших культур, стебла тощо), а проходова фракція потрапляє на підсівне решітне полотно, проходом якого виділяються дрібні домішки такі як насіння дикорослих рослин, пісок, мінеральний пил тощо. Сходом підсівного решітного полотна виділяється очищене зерно, яка подається у повітряний сепаратор (10.1) із замкнутим циклом повітря. Сходом повітряного сепаратора (10.1) виділяються легкі домішки, а очищене зерно направляються на етап виділення мінеральних домішок у каменевідбірник (11.1). Сходом каменевідбірника виділяються мінеральні домішки, а очищене зерно подається за допомогою норії Н-10 (6.2) в приймальний бункер оптичного сепаратора (12.1). Класичні каменевідбірники флотажного типу за потреби можуть бути замінені на комбіновані машини, такі як комбінатори.

Застосування оптичного сепаратора (12.1) дозволяє виділяти усі важковідділювані домішки із великою ефективністю. Однак обов'язковим має бути передбачена одна контрольна секція оптичного сепаратора для контролю виділених домішок. Виділені в оптичному сепараторі (12.1) домішки за допомогою норії (13.1) повертаються у приймальний бункер контрольної секції оптичного сепаратора. Після оптичного сепаратора зерно жита подається в оперативний бункер №7. Наявність оперативного бункера №7 є обов'язковою оскільки його задача накопичувати зерно і створювати постійний потік зерна (без коливань) на електронний пристрій витрати зерна.

Оскільки зерно жита є гідрофільним в порівнянні із зерном пшениці, то етап зволоження жита має здійснюватися із застосуванням сучасних автоматизованих систем зволоження зерна без ручного керування з боку людини. Такий підхід забезпечить стабільність зволоження зерна жита враховуючи нижче значення оптимальної вологості зерна жита, яке становить 13,0 %. Вузол автоматичного зволоження зерна функціонує наступним чином: електронний пристрій витрати зерна (14.1) встановлює задану оператором продуктивність потоку, вологомір визначає фактичну вологість зерна в режимі реального часу і передає виміряні значення в контроллер, де здійснюється розрахунок необхідної кількості води, яку необхідно додати до зерна. Зерно подається за допомогою норії Н-10 (6.3) в апарат інтенсивного зволоження зерна (16.1), в апарат одночасно подається визначена кількість води. Зерно перемішується в апараті інтенсивного зволоження і за допомогою гвинтового конвеєра (17.1) завантажується у бункери для відлежування №8-10. Об'єм бункерів розрахований на відлежування зерна жита протягом не більше 6 годин. За умови, якщо зерно жита не потребує зволоження то за допомогою

перекидного клапану зерно жита направляється в бункери №8-10, не проходячи зволоження в апараті інтенсивного зволоження (16.1). А самі бункери №8-10 виконують функції накопичувальних бункерів для луцильних машин (25.1, 25.2). Із бункерів №8-10, зерно жита подається на етап луцення.

Етап луцення передбачений після відлежування, оскільки після зволоження зерна жита, оболонки стають пружньо-пластичними, легше відокремлюються від ядра і менше руйнуються під дією абразивних кругів луцильних машин. На етапі луцення рекомендується використовувати дебрандери «Каскад-М», їх перевагами є більш інтенсивніше луцення зерна і використання аспіраційних каналів в конструкції машини, що одночасно сприяє зменшенню кількості додаткових машин в технологічному процесі.

Після луцення зерно жита направляється на етап дозволоження. Оскільки зерно жита є досить гідрофільною культурою, то доцільно використовувати системи автоматичного зволоження зерна на даному етапі технологічного процесу. Після луцення, зерно направляється у оперативний бункер для стабілізації роботи цифрового автоматичного пристрою витрати зерна (14.2) і далі в пристрій вимірювання вологості зерна в потоці (15.2). Принцип роботи системи автоматичного зволоження зерна працює аналогічним способом як і на першому етапі зволоження зерна жита.

За допомогою норії Н-10 (6.4) зерно жита подається в апарат інтенсивного зволоження зерна (26.1). Після змішування зерна жита і водою в апараті інтенсивного зволоження, зерно жита за допомогою гвинтового конвеєра (27.1) подається в оперативні бункери №11-12 для короткотривалого відлежування зерна. Основна задача другого етапу зволоження зерна жита полягає у зволоженні оболонок. У випадку, якщо немає необхідності проводити зволоження зерна, за допомогою перекидного клапану, зерно жита подається одразу у гвинтовий конвеєр (27.1) і далі в бункери №11-12, минаючи апарат інтенсивного зволоження зерна жита (26.1).

Із бункерів №11-12 зерно жита подається у ваговий дозатор (7.2), який виступає одночасно дозатором для І драної системи і здійснює облік зерна поданого у розмелювальне відділення.

Аспіраційні відноси із фільтрів-циклонів, легкі домішки і повітряного сепаратора та прохід підсівного сита подаються у гвинтовий конвеєр (24.1). Домішки із оптичного сепаратора та схід сортувального сита зерноочисного сепаратора подаються у гвинтовий конвеєр (23.1).

Оболонки жита, які відбираються в аспіраційних канал дебрандерів «Каскад-М» рекомендується подавати на етап зважування висівок, оскільки вони можуть містити незначну кількість крохмального ядра і можуть бути використані як кормовий продукт.

Список використаних джерел

1. Єремеева О. А. Технологічні процеси переробки зерна пшениці в борошно : монографія / О. А. Єремеева, Є. І. Харченко, В. В. Любич. – К. : ТОВ «ТРОПЕА», 2021. – 160 с.
2. Правила організації і ведення технологічного процесу на борошномельних заводах. – К. : ВІПОЛ, 1998. – 145 с.
3. Харченко Є. І. Інновації в зернових технологіях : навчальний посібник / Є. І. Харченко, А. В. Шаран, Т. І. Янюк, О. Ю. Супрун-Крестова. – Одеса : Олді+, 2024. – 202 с.