

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ



ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
83 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВИКЛАДАЧІВ УНІВЕРСИТЕТУ

Одеса 2023

Наукове видання

Збірник тез доповідей 83 наукової конференції викладачів університету
25 – 28 квітня 2023 р.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.
За достовірність інформації відповідає автор публікації

Рекомендовано до друку та розповсюдження в мережі Internet Вченою радою
Одеського національного технологічного університету,
протокол № 13 від 16.05.2023 р.

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,
Лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки,
д-ра техн. наук, професора Б.В. Єгорова

Укладач Т.Л. Дьяченко

Редакційна колегія

Голова: Іванченкова Л.В., д.е.н., професор

Заступник голови Поварова Н.М., к.т.н., доцент

Члени колегії:

Агунова Л.В., к.т.н., доцент
Артеменко С.В., д.т.н., професор
Басюркіна Н.Й., д.е.н., професор
Бурдо О.Г., д.т.н., професор
Бордун Т.В., к.т.н., доцент
Верхівкер Я.Г., д.т.н., професор
Гапонюк О.І., д.т.н., професор
Гаркович О.Л., к.б.н., доцент
Добрянська Н.А., д.е.н., професор
Жигунов Д.О., д.т.н., професор
Філіпенко О.І., к.філ.н., доцент
Згадова Н.С., к.е.н., доцент
Капрельянц Л.В., д.т.н., професор
Капустян А.І., д.т.н., доцент
Коваленко О.О., д.т.н., професор
Косой Б.В., д.т.н., професор
Котлик С.В., к.т.н., доцент
Козак К.Б., д.е.н., професор
Лагодієнко В.В., д.е.н., професор
Лебеденко Т.Є., д.т.н., професор
Ломовцев П.Б., к.т.н., доцент

Макаринська А.В., д.т.н., професор
Ніколюк О.В., д.е.н., професор
Немченко В.В., д.е.н., професор
Осадчук П.І., д.т.н., доцент
Павлов О.І., д.е.н., професор
Солоницька І.В., к.т.н., доцент
Седікова І.О., д.е.н., професор
Сергеева О.Є., д.ф-м.н., професор
Семенюк Ю.В., д.т.н., професор
Симоненко Ю.М., д.т.н., професор
Скрипніченко Д.М., к.т.н., доцент
Соловей А.О., к.т.н., доцент
Струк Б.І., к.п.н., доцент
Тітлов О.С., д.т.н., професор
Тележенко Л.М., д.т.н., професор
Ткаченко О.Б., д.т.н., професор
Ткачук Г.О., д.е.н., професор
Фесенко О.О., к.т.н., доцент
Хобін В.А., д.т.н., професор
Хмельнюк М.Г., д.т.н., професор

2. CHOPIN, D'Hotel, C.L. StarchDamage: impact&control. 2007.
3. Жигунов, Д.О., Волошенко, О.С., Брославцева, І.В., та ін. Технологія та оцінка якості зернових продуктів : монографія. – Одеса: Олді-плюс, 2021. – 351 с.

УДК 664.6/.7:631.56

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ У ВИРОБНИЦТВІ ЦІЛЬНОЗМЕЛЕНОГО БОРОШНА

**Жигунов Д. О., д.т.н., професор, Хоренжий Н. В., к.т.н., доцент,
Марченков Д. Ф., аспірант, Маренченко О. І., доктор філософії, асистент
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Цільнозмелене пшеничне борошно – це борошно, виготовлене з пшениці, що містить усі анатомічні частини у тому ж співвідношенні, що й у вихідному зерні. У світовій науковій спільноті спостерігається постійний перегляд терміну «цільнозмелене борошно», тому досі відсутнє його уніфіковане визначення як за кордоном, так і в Україні. У 1999 році комітетом експертів ААССІ було визначено поняття «Цільного зерна або цільнозерновий продукт». Воно зазначає, що у «цільнозерновому продукті» мають бути присутні усі основні анатомічні частини зерна (ендосперм, зародок і висівки) в тих самих відносних співвідношеннях, що й у неподрібненій зернівці [1-2].

Останнім часом спостерігається світова тенденція підвищення попиту у споживачів на продукти з цільнозмеленого борошна, однак, відповідні технології його виробництва ще не налагоджені [2], що ускладнює аналіз та інтерпретацію результатів досліджень. Державні стандарти України на показники якості цільнозмеленого борошна досі відсутні. Як зазначають науковці [3-5], виробляти ЦЗБ можливо як на млинах (власне ЦЗБ та рекомбіноване ЦЗБ), так і у спеціально обладнаних цехах (відновлене або відтворене ЦЗБ). Переробку зерна у цільнозмелене борошно здійснюють за різними технологіями, які різняться між собою за видом подрібнюючого обладнання та кількістю систем подрібнення. В якості подрібнюючого обладнання можуть бути використані вальцові верстати, ентолейтори, дробарки чи кам'яні жорнова.

Технологічний процес виробництва ЦЗБ за його організацією та складністю можна класифікувати на однопотоковий та багатопотоковий помел.

При однопотоковому (простому) помелі усі анатомічні частини зерна рухаються разом від початку до кінця технологічного процесу. Структура одно потокового помелу зерна у ЦЗБ подібна до оббивного помелу, однак без відбору проміжних продуктів подрібнення, що зумовлює велике навантаження на подрібнююче обладнання. Для виробництва ЦЗБ за однопотоковою технологією частіш за все застосовують жорнова або молоткові дробарки. У західних країнах рідко застосовують однопотоковий помел при виробництві ЦЗБ, а ще рідше помел із застосуванням кам'яних млинів (жорнових поставів). Частково це пов'язано з відмінностями у продуктивності жорнових поставів та вальцового верстату.

Багатопотоковий (складний, розвинутий) помел близький за структурою до одно- й багатосортного хлібопекарського помелу, де передбачено відбір та подальшу переробку окремих потоків проміжних продуктів здрібнення, сформованих за крупністю, але без відбору зародкового та сходового продуктів. Частишки, які є занадто великими, можуть бути повернуті для повторного подрібнення, поки вони не досягнуть потрібної крупності. На останньому етапі помелу відбувається змішування (повторна комбінація) усіх потоків у пропорції, яка забезпечує хімічний склад вихідного зерна. Такий технологічний прийом у виробництві ЦЗБ отримав назву рекомбінації. При виробництві рекомбінованого ЦЗБ

використовують вальцові верстати. Шляхом рекомбінації окремих потоків на млині виробляється більшість партій цілнозмеленого борошна. Стабілізацію показників якості ЦЗБ забезпечують формуванням помельних партій зерна. Особливу увагу на даному етапі приділяють водопоглиненню борошна та іншим характеристикам, які передбачені кінцевими споживачами.

Також існує практика виробництва відновленого ЦЗБ. Цей процес відбувається у спеціально обладнаних цехах шляхом змішування окремих потоків подрібнених висівок, зародку або сортового борошна, придбаних на борошномельних підприємствах, у співвідношенні, яке дозволяє відтворити хімічний склад цілого зерна пшениці. Такий технологічний прийом отримав назву відновлення, але при цьому отриманий продукт представляє собою борошняну суміш, а не власне ЦЗБ.

Дослідження, проведені на кафедрі ТЗПХіКВ [6], довели, що для виробництва ЦЗБ найбільш доцільним є використання комбінованих технологічних схем з використанням вальцових верстатів в якості подрібнюючого обладнання на основних системах технологічного процесу та жорнового посаду на останній системі для остаточного здрібнення проміжних продуктів.

Перед помелом сформовані партії зерна очищають від зернової та сміттевої домішок (особливу увагу приділяють виділенню мінеральних, шкідливих і металевих домішок), якщо вихідна вологість зерна перед помелом у ЦЗБ нижче 11 %, зерно зволожують до 12,0-13,0 % та проводять обробку поверхні зерна (лущення), що дозволяє істотно знизити вміст бактерій, мікотоксинів та важких металів у зерні пшениці (рис. 1).

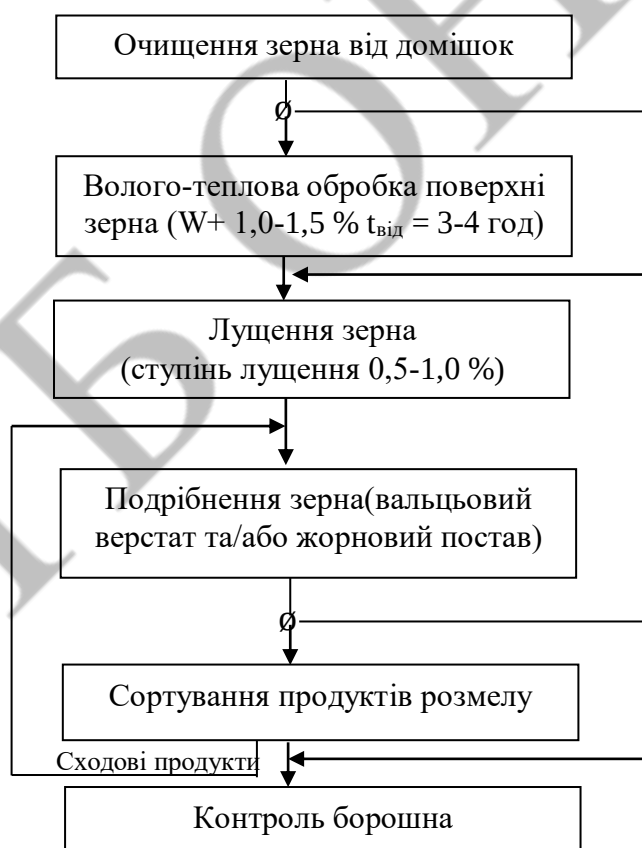


Рис. 1 – Принципова схема підготовки та переробки зерна у ЦЗБ

Рекомендована схема переробки зерна пшениці у ЦЗБ шляхом рекомбінації проміжних потоків базується на використанні поступово-паралельного подрібнення та складається з трьох драних, однієї розмельної та однієї жорнової системи.

У якості подрібнюючого обладнання на I-III драних та 1 розмельній системах використовують вальцові верстати з рифленими вальцями ($R_{Iдр.с.} = 4,5-5,0$; $R_{IIдр.с.} = 5,5-6,0$;

$R_{\text{Шдр.с.}} = 6,5-7,0$; $R_{\text{Ір.с.}} = 10-11$ на 1 см), на І жорновій системі – жорновий постав. Для посилення ступеню вимела проміжних продуктів після вальцювого верстату на ІІ др.с. передбачена обробка проміжних продуктів у радіально-бичовій машині. Відбір ЦЗБ проводять з усіх систем технологічного процесу проходом сит № 090, 080, 067, 063, 056 та направляють на контроль.

Баланс помелу наведено у табл. 1.

Таблиця 1 – Баланс помелу зерна пшениці у ЦЗБ (технологічний прийом рекомбінації)

Система	Навантаження на систему, %	І др.с.	А1-БВГ	ІІ др.с.	ІІІ др.с.	І р.с.	І ж.с.	Контроль ЦЗБ	Готова продукція
І др.с.	96,00		46,41			23,40		26,19	
А1-БВГ	46,41			38,41			8,00		
ІІ др.с.	38,41				10,41	10,20		17,80	
ІІІ др.с.	20,49						6,18	14,31	
І р.с.	33,60				10,08			23,52	
І ж.с.	15,08							15,08	
Контроль ЦЗБ	96,90						0,90		96,00
Всього		96,00	46,41	38,41	20,49	33,60	15,08	96,90	96,00

Режими роботи драних систем оцінюють за вилученням ЦЗБ: І др.с. = 27,3 %, ІІ др.с. = 46,3 %, ІІІ др.с. = 69,8 %. На 1 розмельній та І жерновій системах встановлюють режими, які забезпечують максимальне вилучення борошна.

Борошно отримане за рекомендованою схемою характеризується наступними показниками якості: вологість – 11,3 %; крупність: залишок на ситі № 067 – 0,4 %, прохід сита № 38 – 50 %; зольність – 1,67 %; вміст клейковини – 23 % (ІІ група якості).

Рекомендована схема переробки зерна пшениці у цільнозмелене борошно шляхом рекомбінації проміжних потоків може бути застосована на борошномельних заводах продуктивністю 50-70 тон на добу.

Література

1. M. Gómez, C. Gutkoski, Á. Núñez. Understanding whole-wheat flour and its effect in breads: A review. – Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety., November 2020, Volume19 (Issue6) Pages, – P. 3241-3265.
2. Adams, J., Hofman, K., Moubarac, J. C., & Thow, A. M. (2020). Public health response to ultra-processed food and drinks. BMJ, 369, Article m2391.
3. Jones, J. M., Adams, J., Harriman, C., Miller, C., & VanDerKamp, J. W. (2015). Nutritional impacts of different whole grain milling techniques: A review of milling practices and existing data. Cereal Foods World, 60 (3), – P. 130–139.
4. Posner, E.S., & Hibbs, A.N. (2005). Wheat flour milling. St. Paul, MN: American Association of Cereal Chemists.
5. Poudel, R., Finnie, S., & Rose, D. J. (2019). Effects of wheat kernel germination time and drying temperature on compositional and end-use properties of the resulting whole wheat flour. Journal of Cereal Science, 86, – P. 33–40.

6. Zhygunov D, Khorengy N, Voloshenko O, Zhyhunova H, Marchenkov D. Substantiation of the technology of processing wheat grains into whole meal flour. Food science and technology. 2020;14(3):102-112. DOI:https://doi.org/10.15673/fst.v14i3.1785.

УДК 664.717:621.927.3/7:001.891

ЛАБОРАТОРНИЙ ПОМЕЛ – ЯК МЕТОД ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ НА БОРОШНОМЕЛЬНИХ ЗАВОДАХ

**Жигунов Д.О., д.т.н., професор, Шпаковська С.О., зав. лаб.,
Ковтун А.В., аспірант, Чабанюк І.В., пошукач**

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Лабораторний помел є дуже важливою частиною контролю якості пшениці, оцінки її борошномельного потенціалу та прогнозування якості готової продукції. Він може бути реалізований на лабораторному устаткуванні та потребує невелику кількість зерна, що має особливе значення при дослідженні технологічних властивостей зерна різних сортів у наукових дослідженнях та при формуванні помельних партій на борошномельних заводах. Основна мета такого помелу – оцінити вихід борошна при помелі та отримати лабораторне борошно, яке за своїми показниками якості повинно наближатися до індустріального борошна. Тому, зрозуміло, що для лабораторних помелів застосовуються тільки подрібнювачі вальцювого типу, у яких для подрібнення застосовуються деформації стиску та зсуву, як і у основному технологічному обладнанні у виробництві – вальцювому верстаті.

Існуючі сьогодні лабораторні вальцюві млини або млинові агрегати (тому що у них крім подрібнення в той чи іншій мірі застосовується і процес сортування, що дозволяє отримати сортове борошно), відрізняються конструкцією, виходом борошна та ступенем вилучення периферичних частин зерна у вигляді висівок [1–3]. Стисла характеристика різних млинових агрегатів наведена у табл. 1.

Таблиця 1 – Характеристика лабораторних млинових агрегатів

Показник	Типу «Quadrumat» Junior old / modern	Типу «Quadrumat» Senior	Типу «CD» CD-1 / CD-1 auto / CD-2	Типу LabMill	Типу «MLU»
К-ть драних вальців	4	4	3 / 3	2 (2 проходи)	3
Кількість розмелювальних вальців	—	4	2 / 2 / 3 (1, 2 або 3 проходи)*	2 (1 прохід; 3 проходи)**	3
Тип вальців драних / розмелювальних	рифлені / —	рифлені / рифлені	рифлені / гладкі	рифлені / гладкі	рифлені / дрібнорифлені
Міжвальцьові зазори, мм	0,7; 0,06 ; 0,04 / —	0,7; 0,12 ; 0,05 / 0,05; 0,04 ; 0,03	1,0; 0,1 / н/д	н/д	0,52; 0,12 ; 0,10 / 0,07; 0,05 ; 0,03
Тип живлення	—	авто	вручну / авто	вручну	авто
К-ть потоків борошна	1	2	1+1-3 *	6	6
Тип просіювача	бурат	розсійник	бурат	бурат	розсійник
Вихід борошна	45-55 / 60-70	65-75	65-72	65-80	70-72
Вихід / зольність борошна, % / %	65 / 0,55	65 / 0,44 70 / 0,50	65 / 0,45 72 / 0,55-0,60	65 / 0,42 75 / 0,52-0,55	70 / 0,45

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ «ТЕХНОЛОГІЯ ЗЕРНА І КОМБІКОРМІВ»

ВИКОРИСТАННЯ ВИСОКОБІЛКОВИХ РОСЛИННИХ РЕСУРСІВ В КОРМОВИРОБНИЦТВІ	
Єгоров Б.В., Кананихіна О.М., Турпунова Т.М.....	3
ТЕХНІЧНЕ ТА ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОРМОВОЇ СИРОВИНИ КОМПАНІЄЮ SGS	
Макаринська А.В., Ворона Н.В., Тихоненко Г.Р., Тихоненко Ю.О.....	5
ВИКОРИСТАННЯ ВИЧАВКІВ ОВОЧЕВИХ І ФРУКТОВИХ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ КОМБІКОРМІВ ДЛЯ ДЕКОРАТИВНОЇ ТА СПІВОВОЇ ПТИЦІ	
Бордун Т.В., Єгоров Б.В., Чернега І.С.....	7
СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА КОМБІКОРМІВ ДЛЯ РИБ ДОРАДО	
Єгоров Б.В., Фігурська Л.В.....	9
ОСНОВНІ ФУНКЦІЇ ПРОГРАМ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ РЕЦЕПТІВ КОМБІКОРМОВОЇ ПРОДУКЦІЇ	
Макаринська А.В., Чекалін К.О.....	11
ВПЛИВ РОСЛИННИХ ОЛІЙ НА ВМІСТ ТА БІОСИНТЕЗ ЖИРНИХ КИСЛОТ В ЛІПІДАХ СИРОВАТКИ КРОВІ ЩУРІВ, ЯКІ ОТРИМУВАЛИ БЕЗЖИРОВИЙ РАЦІОН	
Левицький А.П., Величко В.В., Селіванська І.О., Лапінська А.П., Двудіт І.П.....	13
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ І СТАН ВИРОБНИЦТВА КОМБІКОРМІВ ДЛЯ ОВЕЦЬ	
Цюндик О.Г., Чернега І.С.....	15
МІКРОБІОЛОГІЧНЕ ЗАБРУДНЕННЯ КОМБІКОРМІВ МОЖЕ ВПЛИВАТИ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ГОДІВЛІ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТВАРИН	
Єриганов К.В., Єгоров Б.В.....	17
РОЛЬ ОЦІНКИ ПРЕБІОТИЧНОСТІ У РОЗРАХУНКУ РЕЦЕПТІВ КОМБІКОРМІВ	
Струнова О.С., Єгоров Б.В.....	19
ДОСЛІДЖЕННЯ КІЛЬКІСНО-ЯКІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗЕРНА ПШЕНИЦІ, ЩО НАДХОДИТЬ НА ЗЕРНОВИЙ ТЕРМІНАЛ	
Кац А.К., Станкевич Г.М.....	21
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИЙМАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ З АВТОТРАНСПОРТУ НА ЗАГОТІВЕЛЬНИХ ЕЛЕВАТОРАХ	
Дмитренко Л.Д., Соколовська О.Г., Валевська Л.О.....	23
LOGISTICS OF GRAIN TRANSPORTATION BY RAILWAYS	
Borta A.V., Strakhova T.V.....	25

СЕКЦІЯ «ТЕХНОЛОГІЯ ЗЕРНОВИХ ПРОДУКТІВ, ХЛІБА І КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ»

РЕГУЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ВОДИ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ КЛЕЙКОВИНИ	
Жигунов Д.О., Волошенко О.С., Макаренко В.Г., Ємельянова О.В.....	27
ОЦІНКА СТАБІЛЬНОСТІ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ПОМЕЛЬНОЇ ПАРТІЇ НА ТОВ «БАЗА МТЗ-АПК»	
Жигунов Д.О., Волошенко О.С., Ковтун А.В.....	29
ВМІСТ БІЛКА ТА ПОШКОДЖЕНОГО КРОХМАЛЮ В БОРОШНІ УКРАЇНСЬКИХ ВИРОБНИКІВ 2022 РОКУ ВРОЖАЮ	
Жигунов Д.О., Миргородська Л.С., Шпаковська С.О., Джафарова Р.Р.....	31
ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ У ВИРОБНИЦТВІ ЦІЛЬНОЗМЕЛЕНОГО БОРОШНА	
Жигунов Д.О., Хоренжий Н.В., Марченков Д.Ф., Маренченко О.І.....	34
ЛАБОРАТОРНИЙ ПОМЕЛ – ЯК МЕТОД ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ НА БОРОШНОМЕЛЬНИХ ЗАВОДАХ	
Жигунов Д.О., Шпаковська С.О., Ковтун А.В., Чабанюк І.В.....	37
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА КРУП ЗА ДОПОМОГОЮ ЛУЩЕННЯ	
Чумаченко Ю.Д.....	39
ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕРОБКИ ЗЕРНА НУТУ	
Соц С.М., Кустов І.О., Буценко І.І.....	41
ПРЯНИЧНІ ВИРОБИ ДЛЯ ЗДОРОВОГО ХАРЧУВАННЯ.	
Коркач Г.В., Хвостенко К.В., Карацуба Н.Л.....	44
ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ, ЩО НЕ ПОТРЕБУЮТЬ ВАРІННЯ	
Макарова О.В., Линник О.В.....	46
ПОЛІПШЕННЯ ДІЄТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ	
Павловський С.М.....	48
ВИКОРИСТАННЯ ЯЧМІННОГО СОЛОДУ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ КАВОВИХ НАПОЇВ	
Толстих В.Ю., Гордієнко Л.В.....	49