

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ
ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВІННИЦЬКИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ІНСТИТУТ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ
ІМЕНІ ІВАНА БОБЕРСЬКОГО
ДЕПАРТАМЕНТ МАРКЕТИНГУ МІСТА ТА ТУРИЗМУ ВІННИЦЬКОЇ
МІСЬКОЇ РАДИ**



ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

**II ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ ІНТЕРНЕТ-
КОНФЕРЕНЦІЇ**

***«ІНДУСТРІЯ ГОСТИННОСТІ: СТАН, ТЕНДЕНЦІЇ
ТА ТРЕНДИ РОЗВИТКУ»***

17 жовтня 2024 року

Вінниця – 2024

УДК 338.488.2:640.4

Індустрія гостинності: стан, тенденції та тренди розвитку: збірник наукових праць Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції. Вінниця: Редакційно-видавничий відділ ВТЕІ ДТЕУ, 2024. 393 с.

У збірнику наукових праць Всеукраїнської науково-практичної конференції досліджуються проблеми та перспективи розвитку індустрії гостинності в умовах глобальних викликів, аналізуються стратегічні орієнтири розвитку менеджменту та маркетингу в індустрії гостинності, висвітлюються тенденції та тренди розвитку національного та міжнародного туристичного ринку в контексті сталого розвитку України, а також проаналізовано сучасні інноваційні технології в сфері ресторанного господарства.

Розраховано на науковців, викладачів закладів вищої освіти, фахівців сфери готельно-ресторанного бізнесу (HoReCa) та туризму, молодих вчених, здобувачів освітнього ступеня «магістр» та «бакалавр».

Редакційна колегія:

Голова редакційної колегії – **Гирич Сергій**, канд. техн. наук, доцент.
Відповідальний секретар – **Чорна Наталія**, д-р істор. наук, професор.

Члени редакційної колегії:

Кізюн Алла, канд. географ. наук, доцент;
Мазуркевич Ірина, канд. екон. наук, доцент.

Відповідальність за достовірність даних, статистичної інформації, власних імен, цитат та інших відомостей, наданих у рукописах, несуть автори публікацій.

ЗМІСТ

ТЕНДЕНЦІЇ ТА ТРЕНДИ РОЗВИТКУ МІЖНАРОДНОГО ТУРИСТИЧНОГО РИНКУ

Антонюк Катерина

доктор філософії з економіки, доцент

Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ

ПОРІВНЯННЯ СТРАТЕГІЙ ПРОСУВАННЯ

ТУРИСТИЧНИХ ДЕСТИНАЦІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ

ЛОКАЛЬНОЇ КУХНІ В РІЗНИХ КРАЇНАХ СВІТУ.....11

Вівсюк Ірина

доктор філософії з економіки, старший викладач

Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ

ДИЗАЙНЕРСЬКЕ РІШЕННЯ ЗАКЛАДІВ ІНДУСТРІЇ

ГОСТИННОСТІ ЯК ІНСТРУМЕНТ

ФОРМУВАННЯ ЇХ ІМІДЖУ.....18

Волинець Олег

здобувач освітнього ступеня «магістр»

Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ В УПРАВЛІННІ

СЕРВІСНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ ТУРИСТИЧНИХ

ПІДПРИЄМСТВ.....23

Грабовська Богдана

здобувач освітнього ступеня «магістр»

Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ

РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА ТА

ВПРОВАДЖЕННЯ НОВИХ ВИДІВ

ПОСЛУГ.....31

Кізюн Алла

кандидат географічних наук, доцент

Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ

ЯКІСТЬ ТУРИСТИЧНОГО ПРОДУКТУ ЯК ФАКТОР

ФОРМУВАННЯ ПОПУЛЯРНOSTІ

ТУРИСТИЧНОЇ ДЕСТИНАЦІЇ.....37

Панова Ірина
кандидат економічних наук, доцент
Черницька Ольга
здобувач ОС «бакалавр»
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
ДАРК-ТУРИЗМ ЯК ЧИННИК ПОВОЄННОГО
ВІДНОВЛЕННЯ ТУРИСТИЧНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ.....44

Пашенко Алєся
здобувач освітнього ступеня «бакалавр»
Соколовська Олена
кандидат технічних наук, доцент
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
ВИННИЙ ТУРИЗМ ЯК СКЛАДОВА ГАСТРОНОМІЧНОГО
ТУРИЗМУ: СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ.....54

Телєнь Вікторія
здобувач освітнього ступеня «магістр»
Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ
ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ БРЕНДУ
ТУРИСТИЧНОГО ПІДПРИЄМСТВА ТА УПРАВЛІННЯ
НИМ.....64

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У РЕСТОРАННОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Бенкалюк Вячеслав
здобувач освітнього ступеня «магістр»
Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ
СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ СТРАВ
З ПТИЦІ В ЗАКЛАДАХ
РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА.....71

Божок Олександр
кандидат технічних наук, доцент
Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ
СІК ЯБЛУЧНИЙ КОНЦЕНТРОВАНИЙ - АКТУАЛЬНІСТЬ
ВИКОРИСТАННЯ ДЛЯ КРАФТОВИХ ВИРОБНИЦТВ.....77

Власюк Андрій здобувач освітнього ступеня «магістр» Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ ВИКОРИСТАННЯ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО БОРОШНА ТА БАТАТУ У ПРИГОТУВАННІ ОВОЧЕВИХ СУПВ.....	85
Власюк Андрій здобувач освітнього ступеня «магістр» Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ПРИГОТУВАННЯ СУПВ -ШОРЕ.....	92
Войтко Дмитро здобувач освітнього ступеня «магістр» Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ ПРИГОТУВАННЯ СТРАВ З ВИКОРИСТАННЯМ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ ДОБАВОК.....	99
Гаврілов Назар здобувач освітнього ступеня магістр Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ КРЕМ-СУПВ.....	106
Гайдай Віталій здобувач освітнього ступеня «магістр» Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ ТЕХНОЛОГІЯ SOUS VIDE.....	111
Дідук Девід здобувач освітнього ступеня «магістр» Вінницький торговельно-економічний інститут ЙОГО ВЕЛИЧНІСТЬ БУРГЕР.....	117
Дорош Сергій здобувач освітнього ступеня «магістр» Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ ПШОНЯНОЇ КАШІ ЗІ СМЕТАНОЮ ТА КАРТОПЛЕЮ.....	123
Журавський Владислав здобувач освітнього ступеня «магістр» Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ ФЕРМЕРСЬКОЇ КУРЯТИНИ З ВИКОРИСТАННЯМ SOUS VIDE.....	131

Зубко Олександр Володимирович здобувач освітнього ступеня «магістр» Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ УДОСКОНАЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ ЧІЗКЕЙКУ.....	139
Іваніщева Ольга старший викладач Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЧЕСЬКИХ НАЦІОНАЛЬНИХ СТРАВ ЗІ СВИНИНИ.....	146
Кавун Олександр здобувач освітнього ступеня «магістр» Вінницький торгово-економічний інститут ДТЕУ ТЕХНОЛОГІЯ ПРИГОТУВАННЯ ТИРАМІСУ.....	153
Кавун Олександр здобувач освітнього ступеня «магістр» Вінницький торгово-економічний інститут ДТЕУ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ ТИРАМІСУ.....	159
Коваль Роман здобувач освітнього ступеня «магістр» Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ ЄВРЕЙСЬКА КУХНЯ.....	163
Колісник Владислав здобувач освітнього ступеня «магістр» Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ФРУКТОВОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ МАРИНАДІВ В УДОСКОНАЛЕННІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ СТРАВ З ПТИЦІ НА МАНГАЛІ.....	170
Косий Владислав здобувач освітнього ступеня «магістр» Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ ТЕХНОЛОГІЯ ПРИГОТУВАННЯ СТРАВ З ПРІСНОВОДНОЇ РИБИ.....	175

Косухін Максим здобувач освітнього ступеня «магістр» Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ ДЕСЕРТІВ З ДОДАВАННЯМ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ.....	181
Кравцов Євгеній здобувач освітнього ступеня «магістр» Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ ВДОСКОНАЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ БРАУНІ З ДОДАВАННЯМ ЯГІДНО-ФРУКТОВОЇ СИРОВИНИ.....	187
Крижак Лілія кандидат технічних наук, доцент Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ ЛОКАЛЬНЕ МЕНЮ ЯК ОСЕРЕДОК ПОПУЛЯРНОГО ТРЕНДУ У РЕСТОРАННОМУ ГОСПОДАРСТВІ.....	196
Кублінська Ірина кандидат технічних наук ВСП «Вінницький торговельно-економічний фаховий коледж ДТЕУ» ФЛЕКСИТАРІАНСТВО: ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ.....	204
Лайдольф Ангеліна здобувач освітнього ступеня «магістр» Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ ВИГОТОВЛЕННЯ СУПУ- ПЮРЕ.....	210
Лесько Олександр здобувач освітнього ступеня «магістр» Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ ЗАГАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ ОСНОВНИХ КОМПОНЕНТІВ ІННОВАЦІЙНОЇ СИРОВИНИ.....	220
Маліновський Олександр здобувач освітнього ступеня «магістр» Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ СТРАВИ З МОРСЬКОЇ РИБИ.....	230
Михалюк Владислав здобувач освітнього ступеня «магістр» Вінницький торгово-економічний інститут ДТЕУ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ М'ЯСНИХ СТРАВ НА МАНГАЛІ.....	235

Михалюк Владислав здобувач освітнього ступеня «магістр» Вінницький торгово-економічний інститут ДТЕУ ЕВОЛЮЦІЯ КУЛІНАРНОГО МИСТЕЦТВА НА ВІДКРИТОМУ ВОГНІ: СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ М'ЯСНИХ СТРАВ НА МАНГАЛІ.....	240
Науменко Вікторія здобувач освітнього ступеня «магістр» Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ М'ЯСНІ ВИРОБИ ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ «SOUS VIDE».....	245
Недоход Олексій здобувач освітнього ступеня «магістр» Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ ВПЛИВ ІНГРЕДІЄНТІВ НА ЯКІСТЬ КОМПОЗИЦІЙ МОЛОЧНИХ КОКТЕЙЛІВ.....	253
Пахомська Олена старший викладач Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ ГАСТРОНОМІЧНА УКРАЇНА, ЯК ТРЕНД РОЗВИТКУ РЕГІОНАЛЬНОЇ САМОБУТНОСТІ ТА КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ.....	262
Пращук Дмитро здобувач освітнього ступеня «магістр» Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ РОЛЬ НЕРИБНИХ ПРОДУКТІВ МОРЯ В РАЦІОНАЛЬНОМУ ХАРЧУВАННІ: Н АУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ПОПУЛЯРИЗАЦІЯ.....	270
Рейма Максим здобувач освітнього ступеня «магістр» Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ ВПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ SOUS VIDE ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ М'ЯСНОЇ РЕСТОРАННОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	276
Рейма Максим здобувач освітнього ступеня «магістр» Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ SOUS VIDE ЯК НАЙКРАЩОЙ СПОСІБ ЗБЕРЕГТИ КОРИСТЬ ПРОДУТУ ПРИ ТЕПЛОВІЙ ОБРОБЦІ.....	283

Романов Юрій здобувач освітнього ступеня «магістр» Вінницький торгово-економічний інститут ДТЕУ РЕГІОНАЛЬНА СИРОВИНА В ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ КУРЯЧИХ НАГЕТСІВ.....	290
Рябенька Марина кандидат економічних наук, доцент Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ ЗАСТОСУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ІННОВАЦІЙ У ДІЯЛЬНОСТІ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ.....	295
Сажок Владислав здобувач освітнього ступеня «магістр» Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ ОСОБЛИВОСТІ ГРУЗИНСЬКОЇ КУХНІ В УКРАЇНІ.....	301
Сажок Владислав здобувач освітнього ступеня «магістр» Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ УДОСКОНАЛЕННЯ СТРАВ ІЗ БАРАНИНИ З УРАХУВАННЯМ СУЧАСНИХ КУЛІНАРНИХ ТРЕНДІВ ТА ДІЄТИЧНИХ ОБМЕЖЕНЬ.....	307
Сандуляк Тарас здобувач освітнього ступеня «магістр» Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ ВИКОРИСТАННЯ БІЛОКВМІСНИХ ІНГРЕДІЄНТІВ В СКЛАДІ МОРОЗИВА.....	314
Семко Тетяна кандидат технічних наук, доцент Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ СВІТ СПЕЦІЙ УКРАЇНСЬКОЇ КУХНІ.....	322
Субота Вікторія здобувач освітнього ступеня «бакалавр» Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК ТЕХНОЛОГІЙ У СФЕРІ ХАРЧУВАННЯ: ОЗДОРОВЧІ ПРОДУКТИ ТА СТАЛІ ПРАКТИКИ.....	330
Сюмка Сергій здобувач освітнього ступеня «магістр» Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ М'ЯСНИХ СТРАВ.....	339

Таснчук Валерія здобувач освітнього ступеня «магістр» Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СФЕРІ РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ.....	344
Тарасенко Микола здобувач освітнього ступеня «магістр» Вінницький торгово-економічний інститут ДТЕУ РОЗРОБКА НОВИХ РЕЦЕПТУР КУЛІНАРНИХ ВИРОБІВ З ДОМАШНЬОЇ ПТИЦІ З УРАХУВАННЯМ СУЧАСНИХ ТЕНДЕНЦІЙХАРЧУВАННЯ.....	351
Третяк Владислав, здобувач освітнього ступеня «магістр» Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ СТРАВ ГРУЗИНСЬКОЇ КУХНІ З РИБИ.....	358
Уманчук Ярослав здобувач освітнього ступеня «магістр» Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ СПОЖИВЧІ ТРЕНДИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА РОЗВИТОК РИНКУ ФУРШЕТНИХ ТІСТЕЧОК.....	364
Фіалковська Лариса кандидат технічних наук, доцент Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ ТЕХНОЛОГІЯ СУШІННЯ ЗЕРНА.....	371
Шмалюх Данило здобувач освітнього ступеня «магістр» Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ ВПЛИВ СЕЗОННОСТІ НА ЯКІСТЬ СИРОВИНИ ТА СМАКОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕРЕНГОВОГО РУЛЕТУ.....	381
Ящишен Олександр здобувач освітнього ступеня «магістр» Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ ТЕХНОЛОГІЯ КРЕМ-БРЮЛЕ.....	386

Список використаних джерел:

1. Запірченко Л. Д., Ковальчук Н. В. Кейтеринг : метод. рекомендації для вивч. дисц. для здобув. першого (бакалаврського) рівня вищ. освіти зі спец. 241 «Готельно-ресторанна справа»; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. Кропивницький: ЦНТУ, 2024. 81 с.
2. Панченко О. Сучасні тенденції споживчого попиту на кондитерські вироби в Україні. *Вісник економіки транспорту і промисловості*, Вип. 2(1), 2022. С. 45-53.
3. Кравченко В. Екологічні аспекти виробництва кондитерських виробів. *Аграрна економіка*, Вип. 3(15), 2022. С. 123-130.
4. Mintel. Market research report on bakery products. URL: <https://www.mintel.com> (дата звернення: 27.09.2024).
5. Kahn B. E., & Lattin J. M. Effects of the visual presentation of food on consumer choice. *Appetite*, Vol. 157, 2021. pp. 105-113.
6. Національна академія наук України. Дослідження споживчого попиту на кондитерські вироби. URL: <http://www.nas.gov.ua> (дата звернення: 27.09.2024).
7. Турецький О. Економічні аспекти виробництва та реалізації кондитерських виробів. *Вісник НУХТ*, Вип. 6(2), 2023. С. 12-19.
8. McKinsey & Company. The future of food: Trends and transformations. URL: <https://www.mckinsey.com> (дата звернення: 27.09.2024).

УДК 640.43:641.5

Фіалковська Лариса, канд.техн. наук, доцент

ORCID: 0000-0002-4353-0963

Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ

ТЕХНОЛОГІЯ СУШІННЯ ЗЕРНА

Зберігання та сушіння є однією з найбільш поширених технологічних операцій в різних галузях переробних і харчових виробництв, зокрема при консервуванні сировини. Перспективи розвитку сушильних технологій передбачають зниження енергетичних витрат на процес вилучення вологи; підвищення якості

сушеної продукції; розробку вискоєфективної універсальної техніки; забезпечення екологічної безпеки сушільних підприємств. В роботі проведений аналіз сучасного стану способів зберігання та сушіння зерна. Оптимізовані технологічні та конструктивні параметри вібросушіння. Обґрунтована та розроблена конструктивна та технологічна схеми сушільної установки, яка дозволяє отримати якісне кондиційне насіння соняшника для подальшого зберігання.

Ключові слова: зерносушарка, сушіння, зерно, насіння, схема.

Постановка проблеми. Аграрний сектор економіки, важливою складовою якого є сільське фермерське господарство, формує продовольчу, а у визначених межах і економічну, екологічну та енергетичну безпеки [1, 2, 3].

Він забезпечує розвиток технологічно пов'язаних галузей національної економіки та створення соціально-економічних умов для розвитку. Агропромисловий комплекс складає близько 12% валової доданої вартості України, є одним з основних бюджетоформуєчих секторів національної економіки. За період з 2007 по 2018 рік виробництво продукції в сільськогосподарських підприємствах зросло майже у два рази. При цьому половина валової продукції виробляється в особистих селянських господарствах, де гостро постає проблема обробки і зберігання врожаю.

Оскільки сире зерно не може зберігатися тривалий час, його потрібно просушити. Однак, малі селянські господарства не мають необхідних технічних засобів для цього. Тому актуальною є розробка недорогих малопотужних зерносушарок з автоматизованим і оптимізованим процесом сушіння зерна [4, 5, 6, 7].

Внаслідок незавершеності процесів адаптації до європейських вимог щодо якості та безпечності харчових продуктів, нестійкості торговельних відносин з державами-імпортерами, конкурентні позиції вітчизняної сільськогосподарської продукції на зовнішньому ринку не є стабільними.

Тому в межах малих фермерських господарств важливо розвивати власні засоби збереження і переробки сировини та виготовлення вторинної продукції.

Це вимагає модернізації технічної бази, автоматизації і оптимізації технологічних процесів сушіння зерна.

Різноманітність насіння – явище широко поширене в рослинництві. Виражається вона в тому, що насіння однієї рослини або навіть колоса, качана нерівнозначні за своїми морфологічними та фізіолого-біохімічними показниками [2, 3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженням цього питання займалися багато учених, і всі однозначно прийшли до висновку, що саме біологічно цінне, виконане насіння формується в середній частині колоса. Таке насіння володіє високою енергією проростання, схожістю і, природно, дають максимальний урожай. Повноцінність насіння характеризують не стільки величина насіння, скільки їх питома вага, яка пов'язана із стиглістю і натурою насіння. Тільки зерна з максимальною питомою вагою формуються в середній частині колоса. Але після обмолоту колоса зерна знеособлюються, унаслідок чого вже неможливо визначити на вигляд місце формування їх в колосі, а, отже, дати висновок про їх біологічну цінність [5, 6].

Відокремивши найкраще зерно для насіння, його необхідно якісно зберегти до посіву. Для збереження врожаю існують різні методи та способи зберігання.

На даний час в сільськогосподарських підприємствах зберігання зернових культур знаходиться на задовільному рівні, при відсутності відповідних машин для зберігання втрачається від 2 до 15% врожаю, в залежності від погодніх умов та способу зберігання.

Огляд методів сушіння зерна та олійного насіння

Існує кілька принципів класифікації методів сушіння.

Найзагальнішою є класифікація за способом підведення енергії:

1. теплові:

a) конвективне сушіння;

b) кондуктивне сушіння;

c) терморадіаційне сушіння;

d) сушіння у полі струмів високої частоти;

2. спеціальні:

- a) сушіння у вакуумі;
- b) сушіння обезводненим повітрям;
- c) контактне сушіння;

3. механічні:

- a) віджимання;
- b) центрифугування.

У сушінні зерна найпоширенішим є конвективний метод сушіння, за якого теплова енергія передається зерну від нагрітого газу (повітря або його суміші з продуктами згоряння палива).

Те, що нагрітий газ водночас виступає як теплоносій, зумовлює відносну простоту конструкцій конвективних сушарок.

Під час конвекційного сушіння зерно може знаходитися в: щільному нерухомому, гравітаційно-рухомому, псевдорозрідженому, віброкиплячому, падаючому або завислому стані.

Стан зернового шару визначає активну поверхню зерна та олійного насіння, що контактує з агентом сушіння, а значить, інтенсивність процесу. Низький ККД конвективних сушарок (25...40 %) можна підвищити повторним використанням відпрацьованого агента сушіння [6].

Під час кондуктивного сушіння зерна та олійного насіння теплота передається йому теплопровідністю від нагрітої поверхні труб, що обігрівуються паром, гарячою водою або газом. Водяна пара, яка випаровується із зерна та олійного насіння, поглинається холодним або підігрітим повітрям, що подається у сушильну камеру. Швидкість сушіння залежить від температури гріючої поверхні та товщини зернового шару.

Кондуктивне сушіння використовують на борошномельних і круп'яних заводах для підігрівання зерна та олійного насіння та невеликого зниження його вологості перед переробленням, а також у комбінації з конвективним сушінням. Низький ККД кондуктивних зерносушарок пояснюється додатковою втратою теплоти на нагрівання гріючої поверхні. При цьому може спостерігатися перегрівання та погіршення якості зерна та олійного насіння, що контактує з гріючою поверхнею.

Під час терморадіаційного сушіння підведення теплоти до зерна та олійного насіння здійснюється завдяки застосуванню інфрачервоного випромінювання генераторами або сонячних променів. Природне сушіння зерна та олійного насіння під сонячними променями проводять в суху та ясну погоду на спеціально обладнаних площадках. При цьому повністю зберігаються насінневі та продовольчі якості зерна та олійного насіння, прискорюється післязбиральне його дозрівання. Разом з тим сонячне зерносушіння трудомістке й залежить від метеорологічних умов.

Високочастотне нагрівання зерна та олійного насіння ґрунтується на явищі поляризації. Під дією високих частот у вологому матеріалі полярні молекули води намагаються розташуватися своїми осями вздовж електричного поля. Відбувається тертя молекул між собою і в матеріалі виділяється теплота, а також виникає градієнт температури, спрямований усередину зернової маси, під дією якого волога переміщується до поверхні зерна та олійного насіння.

Сушіння зерна та олійного насіння під вакуумом дає змогу підвищити інтенсивність процесу завдяки зниженню барометричного тиску. Позитивним тут є те, що процес сушіння можна здійснювати при низьких температурах агента сушіння, що забезпечує зберігання природних властивостей зерна та олійного насіння. Але значні витрати на утворення та підтримання вакууму не дають змоги впроваджувати цей метод у промислових масштабах.

Підвищити швидкість процесу можна використанням обезводненого підігрітого повітря. Залежно від способу зменшення вологовмісту повітря розрізняють сушіння за допомогою вологовбирачів (ізотермічне сушіння) – силікагелю, активованого вугілля (при цьому виникають додаткові витрати на обезводнення вологовбирачів) та сушіння за допомогою агента, пропущеного через холодильні установки і установки конденсації вологи. Але це потребує значних витрат електроенергії.

Ефективність контактного (сорбційного) зерносушіння залежить від температури та інших факторів, які характеризують стан і гігроскопічність зерна та олійного насіння та сорбенту. Таке сушіння забезпечує краще зберігання

якості зерна та олійного насіння, але потребує витрат на перемішування і відокремлення зерна та олійного насіння від сорбенту. Останнім часом його широко використовують в рециркуляційних сушарках, де змішуються два потоки зерна та олійного насіння з різною вологістю, а в деяких сушарках – із різною температурою. Як сорбент застосовується підсушене нагріте зерно, що циркулює в сушарці у замкненому контурі. Нагріте в сушарці до більш високої температури, ніж сире зерно, воно у тепловологообміннику віддає частину теплоти сирому зерну та зволожується у контакті з ним. Інтенсивність між зернового вологообміну залежить від різниці вологості, температури, кратності змішування сирого та рециркулюючого зерна та олійного насіння. Вологообмін найінтенсивніше відбувається у перші 15...20 хв, після чого процес сповільнюється. За цей час вологість сирого зерна та олійного насіння знижується на 2,5...3 %. Температура зерна та олійного насіння вирівнюється вже через 1,5...2 хв.

За допомогою механічних методів сушіння зерна та олійного насіння віджиманням або центрифугуванням видаляють механічно зв'язану чи поверхневу вологу, наприклад, під час виходу зерна та олійного насіння з мийного відділення млинів, на віджимних колонках [4].

Складовою процесу сушіння після нагрівання зерна та олійного насіння є його охолодження. У прямоочних сушарках охолодження застосовується на кінцевій стадії сушіння, що пов'язано з необхідністю переведення зерна та олійного насіння у рівноважний стан не тільки за вологістю, а й за температурою, з метою його тривалого зберігання. Температура зерна та олійного насіння, що виходить із сушарки, може перевищувати температуру зовнішнього повітря не більш як на 10 °С. У багатьох рециркуляційних сушарках поряд з цим є ще й проміжне охолодження рециркулюючого зерна та олійного насіння, яке дає змогу застосовувати інтенсифіковані режими сушіння з температурою агента сушіння 250...350 °С без перегрівання зерна та олійного насіння і, крім того, забезпечує додаткове зняття вологи. Зерно охолоджують, продуваючи його зовнішнім повітрям. Інтенсивність охолодження залежить від параметрів повітря, товщини шару зерна та олійного насіння та тривалості його охолодження [3].

Мета статті. Проведені дослідження сушіння зерна та насіння соняшника на сушарках шахтного та барабанного типів, топки яких працювали на природному газі та лушпинні, показали, що в останніх, тобто при роботі топок на лушпинні, може мати місце забруднення зерна бензопіреном. При цьому зазначимо, що збільшення експозиції сушіння призводить до різкого збільшення бенз-а-пірена в насінні соняшника.

Таким чином, при вдосконаленні технології та технічних засобів сушіння зерна соняшника, продукція переробки якого є продуктами харчування для людини, необхідно враховувати умови потрапляння канцерогенних речовин в зерна і виключити їх утворення в процесі сушіння.

Одним з перспективних способів сушіння сипучих матеріалів є спосіб сушіння в віброкиплячому шарі, який може бути досягнутий на вібраційних сушарках різного типу. Однак, враховуючи відносно велику тривалість сушіння деяких матеріалів, кращими є сушильні установки, створені на основі вібраційних конвеєрів, які дозволяють порівняно з іншими сушарками значно збільшити час перебування матеріалу в одному агрегаті.

Мета роботи полягає у підвищенні інтенсивності процесу сушіння насіння соняшника та зменшення енерговитрат шляхом оптимізації технологічних та конструктивних параметрів вібросушіння.

Виклад основного матеріалу. Для інтенсифікації багатьох технологічних процесів переробки сипкої сільськогосподарської продукції використовують вплив вібраційного поля на сипучий матеріал, при якому збільшується пористість шару матеріалу, що оброблюється, та інтенсивність його перемішування, що в свою чергу покращує процеси масо – та теплообміну [7].

Волога у зерні є на поверхні, у капілярах, усередині клітин зерна та олійного насіння. Вона має важливе значення для життєдіяльності зерна та олійного насіння, але її надлишок призводить до інтенсифікації життєвих процесів, самозгрівання та погіршення якості зерна та олійного насіння.

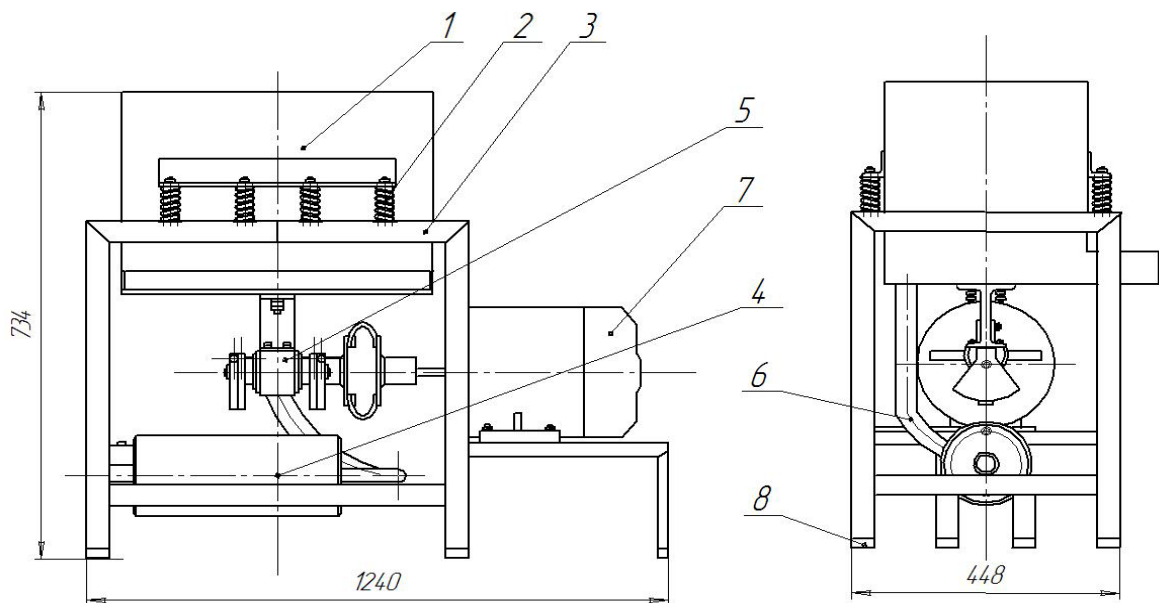
Залежно від вмісту вологи зерно поділяють на сухе (до 14 %), середньої сухості (від 14 до 16 %), вологе (від 16 до 18 %), сире (понад 18 %). У зерновій масі волога розподіляється нерівномірно.

При середній вологості зерна та олійного насіння 22 % близько 10 % мають вологість нижче 17 %, а понад 20 % – вище 25 %. У зернині волога розподіляється також нерівномірно: найбільше її є в зародку, менше – в ендоспермі, а ще менше – в оболонках. При середній вологості зерна та олійного насіння 17 % зародок має вологість 19,4 %, ендосперм – 16,7 % .

Обґрунтування принципової схеми вібраційної сушарки з U-видним контейнером.

На рисунку 1 представлена вібраційна сушарка з U-видним контейнером [7].

Контейнер 1 за допомогою пружної підвіски 2 встановлена на нерухомій рамі 3 і приводиться в коливальний рух дебалансним віброприводом 5, змонтованим у нижній частині контейнера. Всередині робочої камери встановлено електротени для нагріву насіння соняшника. Через газопідвідний патрубок 6 і перфороване днище контейнера подається повітря за допомогою компресора 4, яке охолоджує та відбирає вологу від продукту.



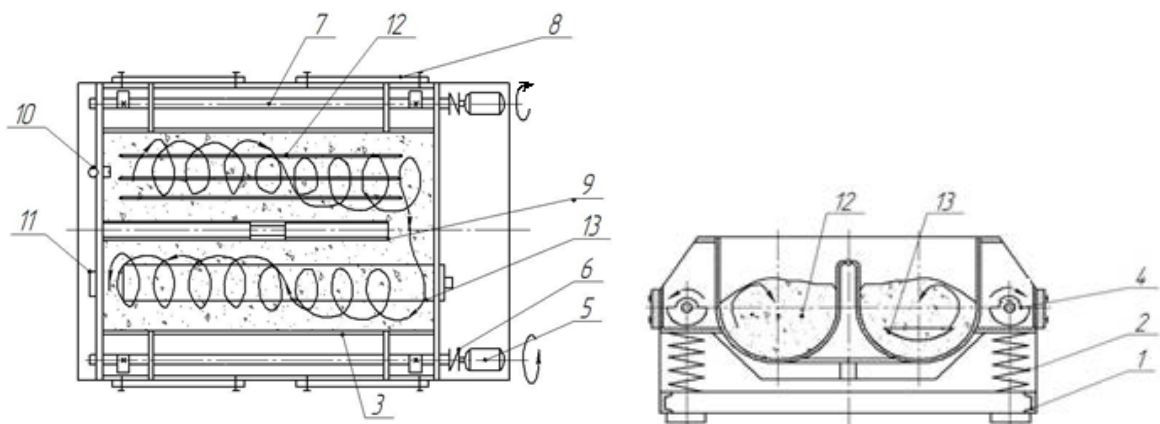
1 – контейнер; 2 – пружна підвіска; 3 – рама; 4 – компресор; 5 – вібропривід;
6 – газопідвідний патрубок; 7 – електродвигун; 8 – віброопора

Рисунок 1 - Конструкторсько-технологічна схема вібраційної сушарки з U-видним контейнером

Для досягнення безперервного циклу сушіння насіння соняшника було розроблено вібраційну сушарку з двома U-видними контейнерами (рис. 1, 2), яка складається із рами 1, на якій на пружній підвісці 2 встановлено корпус U-видної форми 3.

Корпус U-видної форми складається із двох секцій. На корпусі розміщено інерційні віброприводи, які через муфти 6 та вали 7 передають крутний момент до дебалансних вантажів 4.

На корпусі U-видної форми по бокам розташовано додатковий вантаж 8, що дозволяє усунути вплив маси завантаження сипучого середовища секцій U-видної форми на самосинхронізацію приводів. У першій U-видній секції корпусу 3 розташована завантажувальна горловина 10 та ТЕНи 12, що розташовані в центральній частині секції.



1 – рама; 2 – пружна підвіска; 3 – корпус контейнера; 4 – дебаланси; 5 – електродвигун; 6 – муфта; 7 – дебалансний вал; 8 – додатковий вантаж; 9 – роздільна роздільна перегородка; 10 – завантажувальна горловина; 11 – розвантажувальна горловина; 12 – ТЕН; 13 – патрубок подачі повітря

Рисунок 2 - Конструкторсько-технологічна схема вібраційної сушарки з двома U – видними контейнерами

У другій U-видній секції корпусу 3 розташовано вивантажувальну горловину 11 та пустотілий патрубок 13 із газорозподілюючими отворами. Корпус U-видної форми 3 закривається газовивідною кришкою.

Висновки і перспективи подальших досліджень. На основі аналізу та

узагальнення даних вітчизняних та закордонних джерел інформації про технологію та результати теоретичних і експериментальних досліджень процесу сушіння насіння соняшника обґрунтована мета дослідження: підвищення інтенсивності процесу сушіння насіння соняшника та зменшення енерговитрат шляхом оптимізації технологічних та конструктивних параметрів вібросушіння.

Список використаних джерел:

1. Пешук Л.В. Біохімія та технологія оліє-жирової сировини. К.: Центр учбової літератури, 2019. 296 с.

2. Aliev E. B., Bandura V. M., Pryshliak V. M., Yaropud V.M., Trukhanska O.O. Modeling of mechanical and technological processes of the agricultural industry. *INMATEH–Agricultural Engineering*. 2018. 54(1). P.95-104.

3. Bandura V., Mazur V., Yaroshenko L., Rubanenko O. Research on sunflower seeds drying process in a monolayer tray vibration dryer based on infrared radiation. *INMATEH–Agricultural Engineering*. Vol. 57, №. 1. 2019. P.233-242.

4. Поперечний А.М. Сушіння насіння соняшнику у віброкиплячому шарі при радіаційному теплопідведенні. *Наукові праці ОНАХТ*. Одеса, 2019. Вип. 41, Т.1. С.201-206.

5. Pi mentel D., Patzek T.W. Ethanol production using corn, switchgrass, and wood; Biodiesel Production Using Soybean and Sunflower. *Nat. Resources Res.*, 2020. 14(1). P.65-76.

6. Patzek T.W. A statistical analysis of the theoretical yield of ethanol from corn starch. *Nat. Resources Res.*, 2018. 15(3). P.205-212.

7. Burdo O., Bandura V., Zykov A., Zozulyak I., Levtrinskaya J., Marenchenko E. Development of wave technologies to intensify heat and mass transfer processes. *Eaestern-European Jurnal of Enterprise Tehnologies*. Vol.4, №11 (88). 2021. *Technology and Equipment of Food Production*, P.34-42.