

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ  
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ  
76 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
ВИКЛАДАЧІВ АКАДЕМІЇ**

**Одеса 2016**

Наукове видання

Збірник тез доповідей 75 наукової конференції викладачів академії  
18 – 22 квітня 2016 р.

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

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,  
д-ра техн. наук, професора Б.В. Єгорова  
Укладач Л. В. Агунова

Редакційна колегія

Голова

Єгоров Б. В., д-р техн. наук, професор

Заступник голови

Капрельянц Л. В., д-р техн. наук, професор

Члени колегії:

Амбарцумянц Р. В., д-р техн. наук, професор  
Безусов А. Т., д-р техн. наук, професор  
Віннікова Л. Г., д-р техн. наук, професор  
Гапонюк О. І., д-р техн. наук, професор  
Жигунов Д. О., д-р техн. наук, доцент  
Іоргачева К. Г., д-р техн. наук, професор  
Коваленко О. О., д-р техн. наук, ст. наук. співробітник  
Крусір Г. В., д-р техн. наук, професор  
Мардар М. Р., д-р техн. наук, професор  
Мілованов В. І., д-р техн. наук, професор  
Осипова Л. А., д-р техн. наук, доцент  
Павлов О. І. д-р екон. наук, професор  
Плотніков В. М., д-р техн. наук, доцент  
Савенко І. І. д-р екон. наук, професор  
Тележенко Л. М. д-р техн. наук, професор  
Ткаченко Н. А., д-р техн. наук, професор  
Ткаченко О. Б., д-р техн. наук, доцент  
Хобін В. А., д-р техн. наук, професор  
Хмельнюк М. Г., канд. техн. наук, доцент  
Станкевич Г. М., д-р техн. наук, професор  
Черно Н. К., д-р тех. наук, професор

**ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ДЛЯ ХАРЧОВИХ І  
ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ГАЛУЗЕЙ АГРОПРОМИСЛОВОГО  
КОМПЛЕКСУ**

роль температури зерна здійснюється за допомогою спеціальної системи вимірювання — термометрії.

Надійна роботи термометрії зернових вкрай важлива, оскільки це єдиний спосіб виявлення осередків самозигрівання зерна — провісників серйозних втрат зерна в період його зберігання. Не виявлений на початковій стадії процес самозигрівання зерна призводить не тільки до зниження його якісних показників, але і до істотного підвищення температури зерна (понад 35 °С) в зоні самозигрівання. Якщо процес самозигрівання своєчасно не виявлений, зростання температури триває і може стати причиною пожежі зернової маси, яке, насамкінець, може призвести до руйнування конструкцій силосів (ангарів) зерносховища.

На температуру зерна у металевих силосах впливають зовнішні фактори (пори року (зима, весна, літо, осінь); температура і відносна вологість повітря (вдень і вночі); розташування силосів відносно сторін світу (північ, південь); схема розташування термопідвісок в силосі та термодатчиків на підвісках; наявність вентиляції в силосах та даних про її застосування під час спостереження; рух зерна в силосах (завантаження, розвантаження); тривалість зберігання окремих партій зерна без довантаження і розвантаження; параметри силосів (діаметр, висота, матеріал стінок) та характеристики зернової маси (культура; маса зерна в силосі; вологість зерна; об'ємна маса (натура); сміттева домішка; критичні температури, відносно температури зовнішнього середовища, за яких необхідно приймати певні заходи.

Сьогодні на більшості підприємств зберігання і переробки зерна контроль температури виконується за допомогою систем ДКТЕ, МАРС-1500, М-5 та ін., які давно відпрацювали свій ресурс, технічно та морально застаріли і зняті з виробництва. Замість цих систем постачальники пропонують ряд вітчизняних та імпорتنих систем термометрії, виконаних на сучасній елементній базі, що істотно відрізняються за ціною і технічними характеристиками. Ці та інші чинники, такі як наявність необхідних сертифікатів, метрологічної атестації, відповідності вимогам вибухобезпеки роблять задачу вибору системи термометрії досить складною.

Модернізація і повна автоматизація системи термометрії дозволяє:

- оперативно отримувати достовірну інформацію про температуру різних пластів в силосах елеватора;
- проводити аналіз одержаної інформації, з'ясовувати відхилення від нормальних значень, своєчасно оповіщати про це обслуговуючий персонал;
- вести архіви даних щодо проведених вимірювань температури в силосах елеватора, а також виявлених позаштатних ситуаціях;
- організувати наочне відображення одержуваної поточної і архівної інформації про стан температурного процесу і позаштатних ситуаціях на екрані персонального комп'ютера оператора — документувати інформацію про стан зернових пластів і позаштатних ситуаціях різними способами.

Зважаючи на велику кількість факторів, що впливають на температуру зерна у металевих силосах, встановлення узагальнюючих висновків залишається дуже складним, але досі актуальним завданням.

## **ВПЛИВ ПРОЦЕСІВ СУШІННЯ НА ХІМІЧНИЙ СКЛАД АМАРАНТУ**

**Валентюк Н. О., аспірант., Задорожний В. Г., д-р хім. наук, професор  
Одеська національна академія харчових технологій**

До найбільш прогресивних напрямків розвитку харчової та переробної галузей відноситься використання нетрадиційних видів сировини і інноваційних підходів до його обробки, зберігання і переробки в харчові продукти та корми. Одним з таких, нетрадиційних для України видів сировини вважається амарант.

Амарант — це зернова культура, що має широкий спектр застосування в різних галузях народного господарства (харчовій, медицині, тваринництві) багатьох країн світу. До основних відмінних рис цієї зернової культури відноситься те, що в хімічний склад насіння і надземної частини рослини, в порівнянні з традиційними зерновими культурами, входить досить висока кількість енергетично і біологічно цінних речовин, співвідношення і склад яких формує унікальні особливості і високі споживні властивості продуктів переробки амаранту.

Насіння амаранту містить до 20 % легкозасвоюваного, зі збалансованим амінокислотним складом, білка; до 8 % олії, до складу якої входить велика кількість поліненасичених жирних кислот і біологічно активних компонентів, серед яких особливу цінність представляє сквален; до 60 % крохмалю, значна кількість вітамінів А, В, С, Е, Р, макро- і мікроелементів, каротиноїдів, пектину. Слід зазначити, що вітамін Е в амарантовій олії знаходиться в токоферольній формі, що в 40 разів перевершує токоферольну форму. З насіння цієї унікальної зернової культури крім борошна отримують амарантову олію, що має високу цінність через наявність в ній цінного вуглеводню три терпенового ряду — сквалену та значної кількості жирних кислот — олеїнової, ліноленої, лінолевої та ін. [1, 2].

Однак, незважаючи на підвищення споживчого попиту на продукти переробки амаранту, виробники стикаються з рядом проблем, викликаних відсутністю сучасних ефективних технологічних рішень в області первинної обробки та зберігання такої сировини. Природно-кліматичні умови нашого регіону та ботанічні особливості даної культури, такі як нерівномірність дозрівання зерна в віничках, пізній (вересень-жовтень) і розтягнутий період дозрівання, зумовлюють досить високу (20...22 %) вологість амаранту в період збирання врожаю [1—3]. Тому щойно зібране насіння амаранту необхідно в найменш короткі терміни піддати сушінню. Своєчасно і правильно проведені технологічні процеси сушіння і очищення дозволять підвищити стійкість зерна при зберіганні і поліпшити його продовольчі якості. Наявність в хімічному складі зерна амаранту 4...8 % високоцінної олії обумовлює допустиму вологість при зберіганні не більше 10 %.

В технології післязбиральної обробки процес сушіння є найбільш енергоємним, але саме тут закладено найбільший потенціал зниження витрат на підготовку зерна до подальшої цільової переробки або зберігання. Удосконалення процесу сушіння із застосуванням раціональних високоефективних режимів дозволить підвищити якість готової продукції, забезпечити максимальну інтенсивність процесу за мінімальних енерговитрат на його проведення, а також розробити щадні умови процесу сушіння [4].

Мета дослідження — обґрунтування методів і режимів сушіння свіжозібраного зерна амаранту, що дозволять зберегти його споживні властивості.

Об'єктами дослідження було зерно амаранту сортів «Ультра» та «Харківський» врожаю 2014 р, вирощеного в Одеській області.

Особливостями амаранту як об'єкта сушіння, є його висока насипна щільність, яка мало залежить від способу укладання зернівок амаранту і обумовлюється його ботанічними властивостями. Наслідком цього є незначна величина міжзернових просторів в зерновому шарі амаранту і відповідний цьому високий аеродинамічний опір такого шару, що призводить до низької швидкості руху сушильного агента, нерівномірного його поширення в щільному шарі зерна під час сушіння і, як наслідок, до нерівномірного нагрівання та сушіння зернової маси. Все це вимагає застосування щадних режимів при традиційному конвективному сушінні, а також застосування інших способів сушіння, за яких не відбувається перегрівання зерна.

Сушіння амаранту зазначених сортів, проводили декількома способами — з використанням конвективного сушіння нагрітим повітрям, інфрачервоного випромінювання (ІЧ) і електромагнітного мікрохвильового поля надвисокої частоти. Дослідження проводили на експериментальних стендах кафедри процесів, апаратів і енергетичного менеджменту, кафедри технології зберігання зерна, а також кафедри теплоенергетики та трубопровідного транспорту енергоносіїв ОНАХТ.

Умови проведення сушіння зерна амаранту були такими. Початкова вологість обох сортів амаранту дорівнювала 19,5 %, кінцева — коливалася в межах 9,05...9,09 %. Початкова температура зерна склала 18 °С, кінцева — перебувала в межах 50...55 °С. Конвективне сушіння проводили за температури сушильного агента 60 °С. Споживана потужність кварцових короткохвильових ІЧ-випромінювачів при ІЧ-сушінні склала 150 Вт. При осцилюючому мікрохвильовому сушінні тривалість подачі імпульсів склала 6...10 с, тривалість продування зовнішнім повітрям — 20...40 с, що виключило перегрівання зерна амаранту і дозволило знизити вологість, не погіршуючи при цьому його споживні властивості. Отримані результати сушіння показали, що застосування ІЧ-сушіння дозволяє скоротити тривалість сушіння і при цьому температура нагрівання зерна суттєво не відрізняється від використання конвективного сушіння (50...51 °С). Застосування мікрохвильового сушіння дозволяє суттєвіше (до 16 %) скоротити тривалість сушіння, і, хоча при цьому спостерігається деяке підвищення кінцевої температури нагрівання зерна до 54...55 °С, це не спричиняє негативний вплив на якість амаранту, оскільки вплив цих температур є короточасним.

Після проведення сушіння зерна амаранту різними способами визначали кількість речовин, що омилюються, та їх фракційний склад — сквален і жирні кислоти: ліноленову, лінолієву, олеїнову, пальмітинову і стеаринову.

Як показали отримані результати, загальний вміст речовин, що омилюються, в зерні амаранту знижується в залежності від способу сушіння з 5,60 % до 4,04 % для сорту «Ультра» та з 5,54 % до 3,77 % для сорту «Харківський», загальний вміст сквалену також знижується з 0,95 % до 0,49 % і з 0,81 % до 0,46 % відповідно. Вміст жирних кислот практично не змінюється, тобто він не залежить від способу сушіння.

Найбільше зниження загального вмісту сквалену, майже в 2 рази, спостерігається при використанні ІЧ-сушіння, що може негативно позначитися на якісних показниках амарантової олії. Однак подібний спосіб сушіння може бути використаний, якщо цільовим призначенням амаранту є отримання інших харчових продуктів, наприклад борошна або сплучених зерен, які в подальшому будуть використані при виробництві продуктів функціонального призначення.

Досліджені способи сушіння дозволяють скласти альтернативу конвективному способу, що традиційно використовується. Встановлено, що інфрачервоне і мікрохвильове сушіння дозволяє скоротити тривалість досягнення заданої кінцевої вологості зерна і забезпечує збереження якості зерна амаранту без значних змін до подальшої цільової переробки. Однак використовувати інфрачервоне сушіння можна в разі, якщо в подальшому з амаранту не планується отримувати олію.

### **Список літератури**

1. Высочина, Г. И. Амарант (amaranthus l): химический состав и перспективы использования (обзор) [Текст] / Г. И. Высочина // Химия растительного сырья. – 2013. – № 2. – С. 5–14.
2. Чиркова, Т. В. Амарант – культура XXI века [Текст] / Т. В. Чиркова // СОЖ – 1999. – № 10. – С. 22–27.
3. Железнов, А. В. Амарант – хлеб, зрелище и лекарство [Текст] / А. В. Железнов // Химия и жизнь – 2005. – № 6. – С. 56–61.
4. Станкевич, Г. М. Сушіння зерна: підручник [Текст] / Г. М. Станкевич, Т. В. Страхова, В. І. Анатазевич – К.: Либідь, 1997. – 352 с.

# Зміст

стор.

## СЕКЦІЯ

### ЗБЕРІГАННЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОВКИ ЗЕРНА, ВИГОТОВЛЕННЯ ЗЕРНОВИХ, ХЛІБОПЕКАРСЬКИХ ВИРОБІВ, КОМБІКОРМІВ ТА БІОПАЛИВА

НАЙПОПУЛЯРНІШІ ТВАРИНИ-КОМПАНЬЙОНИ В УКРАЇНІ	
<b>Єгоров Б. В., Бордун Т. В.</b> .....	4
ВИКОРИСТАННЯ ЕКСТРУДОВАНИХ КОРМОВИХ БОБІВ У ГОДІВЛІ СВИНЕЙ	
<b>Карунський О. Й., Макаринська А. В., Воєцька О. Є.</b> .....	6
ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ВИНОГРАДНИХ ВИЧАВОК, ЗНЕВОДНЕНИХ РІЗНИМИ СПОСОБАМИ	
<b>Левицький А. П., Лапінська А. П., Ходаков І. В.</b> .....	7
ПРОЕКТНІ РІШЕННЯ КОМПОНУВАННЯ ОБЛАДНАННЯ ПЕРЕСУВНИХ КОМБІКОРМОВИХ ЗАВОДІВ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ	
<b>Браженко В. Є., Фесенко О. О.</b> .....	9
СВІТОВІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ АКВАКУЛЬТУРИ ТА РИНКУ КОМБІКОРМІВ ДЛЯ РИБ	
<b>Єгоров Б. В., Фігурська Л. В.</b> .....	11
БІЛКОВО-ВІТАМІННО-МІНЕРАЛЬНА ДОБАВКА ДЛЯ ДОМАШНІХ ТВАРИН	
<b>Макаринська А. В.</b> .....	13
ВИКОРИСТАННЯ ПОБІЧНИХ ПРОДУКТІВ КОНСЕРВНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ КОРМОВИХ ДОБАВОК	
<b>Єгоров Б. В., Чернега І. С.</b> .....	15
ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ЕКСТРУДУВАННЯ ДЛЯ ЗНЕВОДНЕННЯ ВОЛОГИХ КОРМОВИХ ЗАСОБІВ	
<b>Хоренжий Н. В.</b> .....	17
ХІМІЧНИЙ СКЛАД КОРМОВОЇ ДОБАВКИ ДЛЯ КОНЕЙ	
<b>Єгоров Б. В., Цюндик О. Г.</b> .....	19
ОСОБЛИВОСТІ ГОДІВЛІ МОЛОДНЯКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПТИЦІ	
<b>Єгоров Б. В., Кузьменко Ю. Я.</b> .....	21
ЕФЕКТИВНІСТЬ КОМБІНОВАНИХ СПОСОБІВ СУШІННЯ ЗЕРНА	
<b>Станкевич Г. М.</b> .....	23
ТЕХНОЛОГІЯ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ В ПОЛІМЕРНИХ ЗЕРНОВИХ РУКАВАХ (ПЗР)	
<b>Желобкова М. В., Станкевич Г. М.</b> .....	25
ВПЛИВ ВОЛОГОСТІ НА ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ГРЕЧКИ	
<b>Кац А. К., Дмитренко Л. Д., Черниш В. І.</b> .....	27
ОСОБЛИВОСТІ ОЧИЩЕННЯ ЗЕРНА ПРОСА	
<b>Овсянникова Л. К.</b> .....	28
ОЦІНКА ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ПРИ ФОРМУВАННІ ЗМІШАНИХ ПАРТІЙ РІЗНИХ КЛАСІВ	
<b>Борта А. В., Страхова Т. В., Ревенко А. А.</b> .....	30
ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ЗОВНІШНІХ ФАКТОРІВ НА ТЕМПЕРАТУРУ ЗЕРНА, ЩО ЗБЕРІГАЄТЬСЯ В МЕТАЛЕВИХ СИЛОСАХ	
<b>Шпак В.М., Страхова Т. В., Борта А. В.</b> .....	31
ВПЛИВ ПРОЦЕСІВ СУШІННЯ НА ХІМІЧНИЙ СКЛАД АМАРАНТУ	
<b>Валентюк Н. О., Задорожний В. Г.</b> .....	32
ОЦІНКА ЯКОСТІ НАСІННЯ ЛЬОНУ РІЗНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ПРИ ЗБЕРІГАННІ	
<b>Шарапанюк Ю. В., Овсянникова Л. К., Царенко К. С.</b> .....	35
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ГОЛОЗЕРНОГО ЯЧМЕНЮ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ	
<b>Луніна Л. О.</b> .....	36
ОЦІНКА ЯКОСТІ ШРОТІВ ПРИ ЗБЕРІГАННІ	
<b>Валевська Л. О., Щербатюк С. І.</b> .....	37
ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОМІЩЕТНОГО ОБСІМЕНІННЯ ЗЕРНОВИХ МАС ПШЕНИЦІ З РІЗНИХ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ	
<b>Бабков А. В.</b> .....	38
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ РІЗНИХ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ І ЯКОСТІ КЛЕЙКОВИНИ	
<b>Жигунов Д. О., Ковальова В. П., Мороз А. С.</b> .....	40
ЯЧМІНЬ У ВІТЧИЗНЯНИЙ КРУП'ЯНИЙ ПРОМИСЛОВОСТІ	
<b>Соц С. М., Кустов І. О., Колесніченко С. В.</b> .....	42
ПІДВИЩЕННЯ ХЛІБОПЕКАРСЬКИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТРИТИКАЛЕ ПРИ ТЕПЛОВІЙ ОБРОБЦІ	
<b>Чумаченко Ю. Д.</b> .....	45
ЗМІНА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОПЕРЕДНЬО ЛУЩЕНОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦІ	
<b>Ковальов М. О., Донець А. О.</b> .....	46

Наукове видання

**Збірник тез доповідей  
76 наукової конференції  
викладачів академії**

Головний редактор акад. Б. В. Єгоров  
Заст. головного редактора акад. Л. В. Капрельянц  
Відповідальний редактор акад. Г. М. Станкевич  
Укладач Л. В. Агунова