

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ  
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ  
МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-  
ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
«ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ,  
ХЛІБОПРОДУКТИ І КОМБІКОРМИ»**

**Одеса 2015**

Збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Харчові технології, хлібопродукти і комбікорми» – Одеса: ОНАХТ, 2015. – 155 с.

Збірник матеріалів конференції містить тези доповідей наукових досліджень за актуальними проблемами розвитку харчової, зернопереробної, комбікормової, хлібопекарної і кондитерської промисловості. Розглянуті питання удосконалення процесів та обладнання харчових і зернопереробних підприємств, а також проблеми якості, харчової цінності та впровадження інноваційних технологій продуктів лікувально-профілактичного і ресторанного господарства.

Збірник розраховано на наукових та практичних працівників, викладачів, аспірантів та студентів вищих навчальних закладів відповідних напрямів підготовки.

Рекомендовано до видавництва Вченою радою Одеської національної академії харчових технологій від 02.06.2015 р., протокол № 12.

*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:**

Бельтюкова С.В., д-р хім. наук, професор  
Бурдо О.Г., д-р техн. наук, професор  
Волков В.Е., д-р техн. наук, професор  
Гладушняк О.К., д-р техн. наук, професор  
Гапонюк О.І., д-р техн. наук, професор  
Юргачова К.Г., д-р техн. наук, професор  
Павлов О.І., д-р економ. наук, професор  
Станкевич Г.М., д-р техн. наук, професор  
Савенко І.І., д-р економ. наук, професор  
Ткаченко Н. А., д-р техн. наук, професор  
Хобін В.А., д-р техн. наук, професор  
Хмельнюк М.Г., д-р техн. наук, професор  
Черно Н.К., д-р техн. наук, професор

**СЕКЦІЯ 4**

**НОВІ ТЕХНІЧНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ У ПЕРЕРОБЦІ  
ХАРЧОВОЇ СИРОВИНИ, БІОТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ  
ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ**

# ДОСЛІДЖЕННЯ НАБУХАЮЧОГО КРОХМАЛЮ ЗА ДОПОМОГОЮ РЕНТГЕНДИФРАКЦІЙНОЇ СПЕКТРОМЕТРІЇ

Лисий О. В., аспірант, Грабовська О. В., д-р техн. наук, професор  
Національний університет харчових технологій

**Вступ.** При виготовленні набухаючого крохмалю, внаслідок вологотермічної обробки нативний крохмаль зазнає значних змін. Відбувається не лише зміна зовнішнього виду зерен крохмалю, але й формується нова структура в результаті гідратації, набухання та руйнування [1]. Відомо, що для нативного крохмалю характерні два основних типи кристалічних структур: *A*-тип – для зернового і *B*-тип – для крохмалю коренебульбоплодів, що свідчить про різну організацію полісахаридних ланцюгів. Тому постала необхідність дослідити зміни в структурі крохмалю різного походження внаслідок вологотермічної обробки.

**Матеріали і методи.** Одним з широко використовуваних методів вивчення фазової структури полімерів є рентгенографія, зокрема, рентгенофазовий аналіз. При наявності в полімері кристалічних утворень, у їх просторовій решітці можна виявити велику кількість різних паралельних і рівновіддалених одна від одної сітчастих площин, що викликають дифракцію рентгенівських променів. Для дослідження були використані зразки кукурудзяного та картопляного крохмалю до і після вологотермічної обробки. Набухаючий крохмаль був отриманий контактним способом сушіння при таких умовах: концентрація суспензії 38...42 %; температура сушильної поверхні  $150 \pm 5$  °С.

**Результати.** Отримані дифрактограми (рис. 1-2) характеризують взаємозв'язок між інтенсивністю імпульсу і міжплощинними відстанями в структурі зразка.

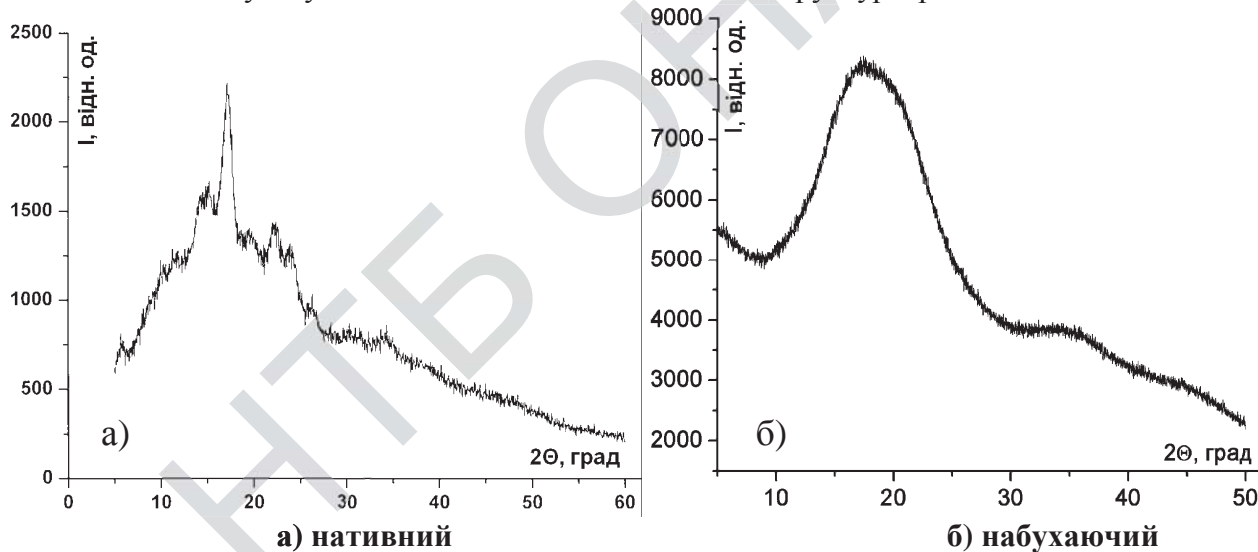
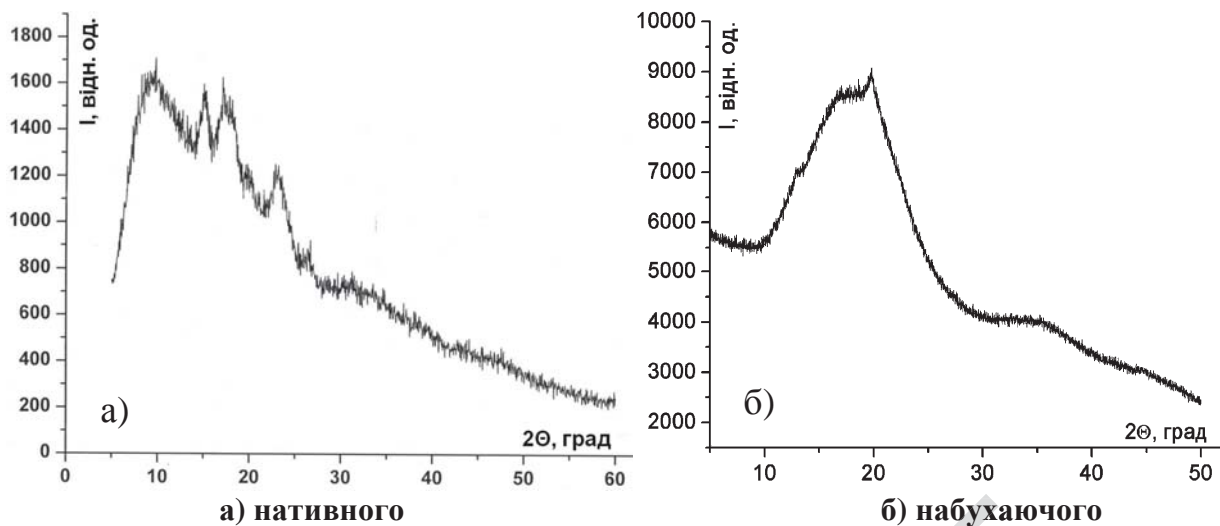


Рис 1 – Дифрактограми картопляного крохмалю

На дифрактограмі нативного картопляного крохмалю (рис. 1 а) присутні 2 піки рефлексій: при кутах дифракції  $2\theta = 17,2$  і  $22,2$  град. Поряд з дискретним розсіюванням від кристалітів, на дифрактограмі присутня велика частка дифузного розсіювання від неупорядкованої фази крохмалю – аморфне гало. Ступінь кристалічності картопляного нативного крохмалю становить приблизно 25 %.



**Рис 2 – Дифрактограми кукурудзяного крохмалю**

Дифрактограма нативного кукурудзяного крохмалю (рис. 2 а) містить чотири максимуми при кутах дифракції  $2\theta = 10,0, 15,2, 18,0$  і  $23,0$  град. Слід зазначити невисокі інтенсивності і роздільну здатність дифракційних рефлексій, що свідчить про малі розміри і дефекти кристалітів кукурудзяного крохмалю. Рефлексії зразка недостатньо чіткі, а характерні піки проявляються на фоні широких гало. Ступінь кристалічності нативного крохмалю з кукурудзи дорівнює приблизно 20 %.

При модифікації крохмалю шляхом контактної сушіння суспензії (вологотермічна обробка), зерна крохмалю повністю руйнуються з формуванням плівкової пористої структури, зразок стає аморфним і в макромолекулах накопичуються групи з  $C=O$  зв'язками, про що свідчать рентгенограми набухаючого крохмалю (рис. 1 б, 2 б). При цьому зникають піки і в результаті утворюється широка рефлексія, що свідчить про значну перебудову структури зерен крохмалю та наявність аморфних ділянок. Набухаючий картопляний крохмаль взагалі позбавлений піків рефлексій (рис. 1 б), весь графік являє собою аморфне гало. Присутня лише широка рефлексія в проміжку кутів дифракції  $2\theta = 15 \dots 22$  град. Таким чином, можна зробити висновок, що в результаті вологотермічної обробки кристалічна структура *B*-типу картопляного крохмалю повністю руйнується.

На дифрактограмі кукурудзяного крохмалю (рис. 2 б) зникли всі рефлексії, що наявні у нативного зразка. Натомість з'явилася нова, чітка смуга з піком при куті дифракції  $2\theta = 19,8$  град. Цей факт дає підставу вважати, що в зразку кукурудзяного крохмалю з'явилися дрібнокристалічні утворення, або відбувається не повна руйнація структури *A*-типу крохмального зерна і окремі фрагменти кристалічних ділянок залишаються неушкодженими.

Зникнення максимумів рефлексій на дифрактограмах зразків набухаючого крохмалю пояснюється тим, що швидкоплинність вологотермічної обробки призводить до випадкового утворення міжмолекулярних зв'язків, що суттєво змінює структуру вихідного крохмалю.

**Висновок.** В результаті вологотермічної обробки кристалічна структура *B*-типу картопляного крохмалю повністю руйнується. На дифрактограмі кукурудзяного набухаючого крохмалю фіксуються піки *A*-типу кристалічності, що свідчить про наявність кристалічних структур після обробки. Це дає підстави стверджувати, що в процесі вологотермічної обробки кукурудзяного крохмалю, окремі фрагменти кристалічних ділянок залишаються неушкодженими. Загалом при вологотермічній обробці відбувається розпушування щільно упакованих полімерних ланцюгів крохмалю в кристалічних областях, в результаті чого вони стають частково доступні для впливу хімічних реагентів, що в подальшому буде впливати на технологічні властивості набухаючого крохмалю, а також його перетравлюваність.

## Література

1. Капуцкий, Ф. Исследование особенностей механизма химической модификации крахмала [Текст] / Ф. Капуцкий, В. Литвяк, В. Москва, О. Ромашко, Н. Юркштович. – Наука и инновации – 2012. – № 9(115). – С. 64–69.
2. Жушман, А. И. Модифицированные крахмалы [Текст] / А. И. Жушман. – М.: Пищепромиздат, 2007. – 236 с. : ил.

## АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ НОВИХ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ НА ОСНОВІ ЗЕРНА ПОЛБИ

**Мардар М. Р., д-р техн. наук, професор, Кручек О. А., канд. техн. наук, доцент,  
Голубєва М. М., інженер  
Одеська національна академія харчових технологій**

Насичення продовольчого ринку конкурентоспроможною продукцією вітчизняного виробництва, збільшення частки оздоровчих продуктів харчування все це входить до числа пріоритетних напрямків державної політики у галузі здорового харчування населення країни. На жаль, за останні роки якість харчування населення значно погіршилася і ця тенденція зберігається. Змінилася структура добових продуктових наборів, зменшилося споживання м'ясних, молочних продуктів, овочів і фруктів та збільшилося споживання висококалорійних продуктів харчування з низькою біологічною цінністю. А неповноцінне за кількісним та якісним складом, а також незбалансоване за енергетичною та поживною цінністю харчування сприяє розвитку аліментарних та аліментарно-залежних захворювань.

Одним із актуальних напрямків у розвитку виробництва продуктів оздоровчого харчування є створення збагачених продуктів на основі зернових культур, оскільки, в силу відносно невисокої вартості вихідної сировини, вони є традиційними та доступними широкому колу українських споживачів і здатні компенсувати нестачу біологічно активних речовин у раціоні харчування населення. Але, необхідно зазначити, що у теперішній час фактично використовується не більше 30 % сумарного генофонду рослинних ресурсів [1]. Решта об'єму відноситься до маловивченого та не використовується через відсутність систематизованих даних їх хімічного складу. У зв'язку з цим є актуальним проведення комплексних товарознавчих досліджень нетрадиційних видів сировини та дослідження перспективності їхнього використання при виробництві нових продуктів харчування оздоровчого призначення.

Останнім часом у багатьох країнах Європи та Азії почали широко використовувати полбу. Полба (інші її назви – *Triticum dicocum*, спельта, двузернянка, еммер) являє собою особливий вид пшениці, що характеризується своєрідною морфологічною будовою зерна і колоса, а також невибагливістю до видів ґрунтів та умов зростання [2]. Завдяки своєму хімічному складу, полба є цінною сировиною для виробництва оздоровчих продуктів харчування. Полба значно перевершує пшеницю за вмістом рослинного білка (в зернах цієї злакової культури його міститься 25...37%), ненасичених жирних кислот, клітковини, заліза і вітамінів групи В. Білок зерна полби містить майже всі незамінні амінокислоти, необхідні організму людини. Варто відзначити, що всі корисні речовини, що містяться в полбі, у зв'язку з високою розчинністю легше і швидше засвоюються організмом людини, у порівнянні з біохімічними компонентами зерна пшениці [2]. Крім того борошно полби має знижений вміст спирторозчинної фракції пшеничної клейковини (21,67...28,74 % гліадину), яка, як відомо, чинить токсичну дію на слизову оболонку кишечника людини і, як наслідок, викликає появу целіакії, харчової глютенкової алергії, алергічного дерматиту [3].

На сьогоднішній день продукти із полби зустрічаються лише в деяких еко-магазинах та за дуже високою вартістю. У зв'язку з вищезазначеним і з урахуванням недостатньої забезпеченості продовольчого ринку України продуктами оздоровчої направленості розроб-

ВИКОРИСТАННЯ ПОБІЧНИХ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ КРУП'ЯНИХ ТА ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ЗЕРНОВИХ ЗДОБНИХ ВИРОБІВ Макарова О. В., Іванова Г. С., Тортіка Н. М., аспірант.....	43
ВИКОРИСТАННЯ НЕХЛІБОПЕКАРСЬКИХ ВИДІВ БОРОШНА В ТЕХНОЛОГІЇ БІСКВІТНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ Іоргачова К. Г., Макарова О. В., Котузаки О. М.....	45
ВИКОРИСТАННЯ КУПАЖІВ РОСЛИННИХ ОЛІЙ ЗБАЛАНСОВАНИХ ЗА ЖИРНОКИСЛОТНИМ СКЛАДОМ У ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ ХЛІБІВ Топчій О. А., Котляр Є. О.....	47
ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІСАХАРИДІВ ЯК СТРУКТУРОУТВОРЮВАЧІВ В ТЕХНОЛОГІЇ РИБНИХ СОЛОНО-СУШЕНИХ ЧІПСІВ Манолі Т. А., Нікітчина Т. І., Баришева Я. О.....	49
УДОСКОНАЛЕННЯ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ЗЕРНА ГОЛОЗЕРНОГО ЯЧМЕНЮ Станкевич Г. М., Кац А. К., Луніна Л. О., Гагауз Е.В.....	51
РОЗРОБКА ПАРАМЕТРІВ КОНСЕРВУВАННЯ КЕТЧУПІВ ТА ТОМАТНИХ СОУСІВ У СУЧАСНИХ ВИДАХ СПОЖИВЧОЇ ПОЛІМЕРНОЇ ТАРИ Верхівкер Я. Г., Мирошніченко О. М.....	53
ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ПРОСА Овсянникова Л. К., Юрковська В. В., Лебедев В. І.....	55
ОСОБЛИВОСТІ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ В ПОЛІМЕРНИХ ЗЕРНОВИХ РУКАВАХ Станкевич Г. М., Желобкова М. В.....	57

### **СЕКЦІЯ 3**

#### **ПРОБЛЕМИ ЯКОСТІ, ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ ТА БЕЗПЕКИ ПРОДУКЦІЇ ПІДПРИЄМСТВ ГАЛУЗІ**

ВПЛИВ ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ КАРБОКСИМЕТИЛЦЕЛЮЛОЗИ НА ТРИВАЛІСТЬ ЗБЕРІГАННЯ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ПАРОВОГО ХЛІБА. Власова К. Г., Мінченко С. М.....	61
ПОКАЗНИКИ БЕЗПЕЧНОСТІ НОВИХ ЗЕРНОВИХ ХЛІБЦІВ ПІДВИЩЕНОЇ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ Мардар М. Р., Значек Р. Р.....	62
ОЦЕНКА ТЕРМОСТАБИЛЬНОСТИ ФИТАЗЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГРАНУЛИРОВАННЫХ КОРМОВ Марченков Д. Ф., Макаринская А. В.....	64
ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ЦУКРУ НА ПІНОУТВОРЮЮЧУ ЗДАТНІСТЬ І СТІЙКІСТЬ ПІНИ НАПІВФАБРИКАТУ ЗБИВНОГО ОЗДОБЛЮВАЛЬНОГО Омельченко С. Б., Горальчук А. Б.....	67

### **СЕКЦІЯ 4**

#### **НОВІ ТЕХНІЧНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ У ПЕРЕРОБЦІ ХАРЧОВОЇ СИРОВИНИ, БІОТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ**

НЕТЕПЛОВІ МЕТОДИ В ПРОЦЕСАХ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ Українець А. І., Маринін А. І., Святненко Р. С., Захаревич В. Б.....	71
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНОГО ДРАГЛЕУТВОРЮЮЧОГО НАПІВФАБРИКАТУ ДЛЯ ЖЕЛЕЙНИХ ВИРОБІВ Степанова Т. М.....	72
ВПЛИВ ЕЛЕКТРОАКТИВОВАНОЇ ВОДИ НА ВМІСТ ЗАЛИШКОВОГО НІТРИТУ НАТРІЮ У М'ЯСНИХ ПРОДУКТАХ Віннікова Л. Г., Пронькіна К. В.....	73
ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЗИСТЕНТНОСТІ РІЗНИХ ВИДІВ КУКУРУДЗЯНОГО КРОХМАЛЮ Данілевич О. В., Грабовська О. В.....	75
РОЗРОБКА СУМІШЕЙ НА ОСНОВІ ЗЕРНОВИХ ПЛАСТІВЦІВ Жигунов Д. О., Мардар М. Р., Волошенко О. С., Брославцева І. В.....	76
ДОСЛІДЖЕННЯ НАБУХАЮЧОГО КРОХМАЛЮ ЗА ДОПОМОГОЮ РЕНТГЕНДИФРАКЦІЙНОЇ СПЕКТРОМЕТРІЇ Лисий О. В., Грабовська О. В.....	79
АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ НОВИХ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ НА ОСНОВІ ЗЕРНА ПОЛБИ Мардар М. Р., Кручек О. А., Голубева М. М.....	81

Наукове видання

**Збірник тез доповідей  
Міжнародної науково-практичної  
конференції  
«Харчові технології,  
хлібопродукти і комбікорми»**

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