

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ  
ТЕХНОЛОГІЙ



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ  
МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-  
ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
«ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ  
ПРОДУКТІВ І КОМБІКОРМІВ»**

**Одеса 2018**

Збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції [«Технології харчових продуктів і комбікормів»], (Одеса, 24-29 вересня 2018 р.) / Одеська нац. акад. харч. технологій. – Одеса: ОНАХТ, 2018. – 103 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 працівників, викладачів, аспірантів, студентів вищих навчальних закладів відповідних напрямів підготовки та виробників харчової продукції.

Рекомендовано до видавництва Вченою радою Одеської національної академії харчових технологій.

*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  
Укладачі: Г.С. Герасим, Н.М. Кушніренко

#### **Редакційна колегія**

Голова *Станкевич Г.М.* д-р техн. наук, професор

Заступник голови *Поварова Н.М.*, канд. техн. наук, доцент

#### **Члени колегії:**

*Солоницька І. В.* канд. техн. наук, доцент, директор УНТІХП ім. М. В. Ломоносова

*Olivera Djuragic PhD dr.*, директор Інституту харчових технологій Університету, м. Новий Сад, Сербія

*Andrzej Kowalski Professor PhD hab.*, директор Інституту сільськогосподарської і продовольчої економіки, Національний дослідницький інститут, м. Варшава, Польща

*Marek Wigier PhD*, зам. директора по багаторічній програмі Інституту сільськогосподарської і продовольчої економіки, Національний дослідницький інститут, м. Варшава, Польща

*Драгоев Стефан* чл.-кор., професор. д-р техн. наук, інж., замісник ректора з наукової діяльності і

*Георгієв* і бізнеспартнерства Університету харчових технологій, м. Пловдив, Болгарія

*Еланідзе Лалі* д-р харч. технологій, професор, Інститут харчових технологій Телавського державного

*Данієловна* університету ім. Я. Гогебашвілі, м. Телаві, Грузія

*Бордун Т.В.* канд. техн. наук, доцент, директор НДІ

*Безусов А.Т.* д-р техн. наук, професор

*Мардар М.Р.* д-р техн. наук, професор

*Віннікова Л.Г.* д-р техн. наук, професор

*Осіпова Л.А.* д-р техн. наук, доцент

*Гапонюк О.І.* д-р техн. наук, професор

*Тележенко Л.М.* д-р техн. наук, професор

*Жигунов Д.О.* д-р техн. наук, доцент

*Ткаченко Н.А.* д-р техн. наук, професор

*Іоргачева К.Г.* д-р техн. наук, професор

*Ткаченко О.Б.* д-р техн. наук, доцент

*Капрельяниці Л.В.* д-р техн. наук, професор

*Хобін В.А.* д-р техн. наук, професор

*Коваленко О.О.* д-р техн. наук, ст. наук. співр.

*Станкевич Г.М.* д-р техн. наук, професор

*Крусір Г.В.* д-р техн. наук, професор

*Черно Н.К.* д-р тех. наук, професор

**ТЕХНОЛОГІЧНИЙ АУДИТ ТА ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ  
ХАРЧОВОЇ, ЗЕРНОПЕРЕРОБНОЇ, КОМБІКОРМОВОЇ,  
ХЛІБОПЕКАРСЬКОЇ І КОНДИТЕРСЬКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ.  
ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА  
ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ З МЕТОЮ  
ОДЕРЖАННЯ ЯКІСНОЇ БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ**

# КОНЦЕПЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ДЕФІЦИТУ ЕСЕНЦІАЛЬНИХ МІКРОНУТРІЄНТІВ

Погожих М.І., д-р. техн. наук, професор,  
Головко Т.М., канд. техн. наук, доцент  
Харківський державний університет харчування та торгівлі

Людський організм, як і будь-яка жива істота, представлений комплексом хімічних елементів періодичної системи Д.І. Менделєєва. Всі сполуки білки, жири, вуглеводи-комплекс комбінації органогенних елементів з мінеральними складовими.

Метаболічні процеси в організмі людини це безперервний процес його оновлення, який складається з процесів асиміляції та дисиміляції. Асимілятивні – процеси живлення. Організм для повноцінного існування повинен отримувати з їжею весь комплекс поживних речовин, в тому числі і есенціальні складові: незамінні амінокислоти, поліненасичені жирні кислоти, макро- та мікроелементи [1].

В разі дефіциту тих чи інших складових їжі в організмі розвиваються так звані захворювання метаболічного походження. Профілактика і лікування цих захворювань полягає у забезпеченні організму дефіцитними складовими. Усунення такого дефіциту можливо двома шляхами: медикаментозним і харчовим. Оскільки проблема забезпечення організму мінеральними сполуками реально існує, медицина та фармація займаються розробкою різноманітних натуральних та синтетичних комплексів лікувальних препаратів з метою усунення цього дефіциту. Найбільш фізіологічним шляхом забезпечення організму людини необхідними нутрієнтами є харчовий. Не дарма відомий древньогрецький цілитель, лікар і філософ Гіппократ казав: «Ми є те, що ми їмо». В той же час необхідно враховувати і те що раціон повинен бути збалансованим за вмістом білків, жирів, вуглеводів і мінеральних складових. Слід враховувати і те, які хімічні елементи є синергістами а які антагоністами та створити умови для збереження біодоступності [2].

Одні з хімічних сполук організм засвоює у незначних кількостях або взагалі не засвоює. Інші не мають перешкод для засвоєння і існує загроза прояву їх токсичної дії на організм. Єдиний шлях забезпечення надходження мінеральних сполук в необхідній кількості, одночасно уникнути негативної дії хімічного елемента – це створення біоорганічних мінеральних комплексів. Це пов'язано з тим, що у цьому разі організм засвоює ту кількість елемента, яка йому потрібна, а надлишок виводиться з організму з продуктами метаболізму [3-4].

З найбільш доступних мінералоорганічних сполук є хелати. Хелатні сполуки являють собою комплексне з'єднання амінокислот з іонами мінералів. Іони металів, перебуваючи в оболонці амінокислоти, не вимагають додаткових перетворень в організмі, вони є готовими до використання та транспортування клітинами епітелію тонкої кишки, де відбувається основний процес засвоєння. Для високої біодоступності, хелати повинні бути розчинні в лужному середовищі тонкого кишечника. Для цього необхідною умовою є міцний зв'язок з амінокислотою. Це забезпечує доставку іонів мінералу і захищає від агресивного середовища шлунку. Таким чином, процес хелірування є найважливішим фактором успішної доставки мінералів в організм [5].

Авторським колективом Харківського державного університету харчування та торгівлі (ХДУХТ) запропоновано технологію широкого спектру харчових продуктів щоденного вжитку з використанням розроблених порошкоподібних дієтичних добавок на основі металоорганічних хелатних сполук. Розроблені добавки можуть бути використані у широкому асортименті продуктів харчування оздоровчого призначення. Для точного нормування та рівномірного розподілу дієтичних харчових добавок у харчовій системі нами побудована математична модель взаємного розташування порошкоподібних добавок та

експериментально визначено дисперсійний склад окремих порошків. Проведено математичні розрахунки оптимальних співвідношень розмірів добавок при їх одночасному використанні.

В результаті розроблено низку технологій збагачених харчових продуктів, які класифікуються за призначенням: вік або умови праці людини; медичними показниками щодо дієтичного харчування; асортимент - від напоїв до готових харчових продуктів як для харчових підприємств так й для ресторанного господарства.

Таким чином, запропоновано концепцію з подолання дефіциту есенціальних мікронутрієнтів в організмі людини, яка полягає в створенні таких харчових продуктів, збагачених на есенціальні мікронутрієнти, які б забезпечували динамічний баланс з надходження, засвоєння, депонування та виведення з організму мінеральних речовин.

## Література

1. Тутельян В.А. К вопросу коррекции дефицита микронутриентов с целью улучшения питания и здоровья детского и взрослого населения на пороге третьего тысячелетия // Ваше питание. 2000. №4. С. 6-7.
2. Tietz Clinical guide to laboratory tests. 4-th ed. Ed. Wu A.N.B.- USA, W.B Sounders Company, 2006.
3. Козинец Г.И. Физиологические системы организма человека, основные показатели. - М., Триада-Х, 2000.
4. Tietz TEXTBOOK of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics. 4 ed. Ed. Burtis C.A., Ashwood E.R., Bruns D.E. Elsevier. New Delhi. 2006
5. Скальный А.В., Рудаков И.А. Биоэлементы в медицине. М.: Изд. дом «Оникс 21 век»: Мир 2004 г. 272 с.

## ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИЙМАННЯ ЗЕРНА ІЗ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ НА ТОВ «УКРЕЛЕВАТОПРОМ»

**\*Станкевич Г.М., д.т.н., проф., \*Кац А.К., к.т.н., доцент, \*\*Шпак В.М., інженер  
\*Одеська національна академія харчових технологій  
\*\* ТОВ «УКРЕЛЕВАТОПРОМ»**

Пристрої приймання з залізничного транспорту мають місце практично на всіх елеваторах, але з великою пропускною здатністю — на портових та перевалочних елеваторах.

Метою роботи було дослідження кількісних характеристик приймання зерна з залізниці на зерновому терміналі ТОВ «Укрелеваторпром» для підвищення ефективності його роботи.

Для реалізації цієї мети було необхідно розв'язати такі завдання: визначити кількісно-якісні характеристики прийнятих культур та транспортних засобів; визначити тривалість періоду та щодобові обсяги надходження зерна залізничним транспортом; визначити обсяги середньодобового та максимального надходження зерна з залізниці; розрахувати коефіцієнти добової нерівномірності надходження зерна з залізниці на зерновий термінал.

Об'єкт нашого дослідження — технологія приймання зерна на зерновому терміналі.

Предмет дослідження — зернові культури, залізничний транспорт; лінії приймання із залізничного транспорту на ТОВ «Укрелеваторпром».

Дослідження характеристик кількісного надходження зерна на підприємство проводили за методикою, наведеною у науково-методичній літературі [1].

Для вивчення характеристик кількісного надходження зерна необхідно провести аналіз даних підприємства, зробити необхідні розрахунки та виявити закономірності надходження зерна за певний період. Розв'язання таких завдань найбільш доступно шляхом аналі-

зу статистичних закономірностей, які найбільш повно враховують сукупну дію різних чинників, що визначають кінцевий результат таких процесів. Для отримання достовірних результатів дослідження проводили за 3 роки — з 2012 по 2014 рр. Статистичний матеріал збирали на підставі даних журналів накладних шляхом підсумовування кількості щодобово перевезеного ними зерна (нетто) на протязі всього періоду надходження зерна на підприємство. Результати вносили в таблиці за роками.

Аналогічно дослідили групи культур, які надходили залізницею. Дані показали, що залізницею найбільше приймають злакові культури (78,1 % у 2012 р., 67,1 % у 2013 р., 70,9 % у 2014 р.), що пояснюється їх високим попитом на міжнародному ринку зернових. На другому місці знаходяться олійні культури (15,1 %, 26,7 % та 26,3 % відповідно за роками), такі як ріпак та соняшник. З бобових культур на експорт відправляють горох та сою (6,8 %, 6,2 % та 2,8 % відповідно за роками).

На основі значень добових надходжень зерна за весь період щорічного надходження нами отримано наочне уявлення про динаміку перебігу приймання зерна за добу і в цілому за весь період надходження зерна. Були оброблені вихідні дані з підприємства про надходження зерна залізничним транспортом за період з 01.01.2012 по 31.12.2014 рр., тобто за три роки.

При прийманні зерна з залізничного транспорту найбільш інтенсивно зерно на ЗАТ «Укрелеваторпром» надходить з середини червня до кінця грудня, а період надходження зерна триває в середньому 327 діб.

Використовуючи отримані дані та методики досліджень, для кожного з розглянутих років були визначені фактичні періоди надходження зерна залізничним транспортом; обсяги середньодобового надходження зерна; максимальні обсяги надходження зерна за періоди найбільш інтенсивного приймання, а також за добу максимальної роботи зернового терміналу, які наведені в табл. 1.

При аналізі роботи або при проектуванні підприємства необхідно мати показники, на підставі яких розраховують необхідну продуктивність технологічного і транспортного обладнання, а також пристроїв, що забезпечують безперебійне приймання і обробку зерна, що надходить.

**Таблиця 1 – Результати дослідження надходження зерна залізничним транспортом на зерновий термінал**

Найменування показників	2012 р.	2013 р.	2014 р.
Період надходження, діб	315	331	333
Обсяги надходження, т	1750218	1641515	1642530
Середньодобові обсяги приймання, т/добу	5556	4959	4933
Максимальні добові обсяги, т/добу	9035	9269	8814

Найбільш важливими показниками для проведення таких розрахунків є період найбільш інтенсивного надходження зерна на підприємство, кількість зерна і темпи його надходження в указаний період, який характеризується коефіцієнтами добової нерівномірності надходження зерна.

Також нами були розраховані коефіцієнти добової нерівномірності надходження зерна з залізниці на підприємство, які потрібні для визначення необхідної продуктивності і кількості обладнання для приймання зерна. Отримані розрахункові значення коефіцієнтів добової нерівномірності надходження зерна залізничним транспортом на зерновий термінал у порівнянні з літературними (нормативними), наведено у табл. 2.

**Таблиця 2 – Фактичні та нормативні значення коефіцієнтів нерівномірності надходження зерна залізничним транспортом на зерновий термінал**

Найменування коефіцієнта	За експериментальними даними			За літературними даними [2]
	2012 р.	2013 р.	2014 р.	
Добової нерівномірності, $K_{доб}$	1,62	1,86	1,79	2,5
Місячної нерівномірності, $K_{міс}$	1,31	1,40	1,35	2,0

Проведені розрахунки показують, що отримані нами значення коефіцієнтів добової та місячної нерівномірності відрізняються за роками, але не перевищують нормативних, за якими зазвичай проводять розрахунки необхідного обладнання зернових терміналів. Використання фактичних коефіцієнтів дає можливість проводити розрахунок мінімально необхідного обладнання для забезпечення безперебійної роботи підприємства.

Таким чином, результати проведених досліджень надходження зерна залізничним транспортом на зерновий термінал дозволили визначити тривалість періоду надходження зерна, річні, середньодобові та максимальні обсяги його надходження, а також коефіцієнти добової та річної нерівномірності надходження зерна.

Визначені фактичні коефіцієнти добової нерівномірності надходження зернових з залізниці у період 2012–2014 років склали відповідно  $K_{\text{доб}} = 1,62; 1,86; 1,79$ , а місячної нерівномірності відповідно  $K_{\text{міс}} = 1,31; 1,40; 1,35$ . За нормативами такі коефіцієнти мають значення  $K_{\text{доб}} = 2,5$  та  $K_{\text{міс}} = 2,0$ , що дозволяє використовувати їх для перевірного розрахунку обладнання підприємства на даних технологічних операціях.

### Література

1. Методические указания к выполнению учебно-исследовательской работы на предприятиях элеваторной промышленности для специалистов специальности 7.091701 дневной формы обучения // Сост. Л.Ф. Будюк, Т.В. Страхова, Г.Н. Станкевич. — Одесса: ОНАПТ, 2006. — 37 с.

2. Методичні вказівки до виконання курсового і дипломного проекту з курсу технології елеваторної промисловості для студентів спеціальності 7.091701 «Технологія зберігання і переробки зерна» денної і заочної форм навчання /Укладачі. Л.Ф. Будюк, Д.В. Сорочан, Г.М. Станкевич. — Одеса: ОДАХТ, 2000. — 46 с.

## МАСОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ВНУТРІШНІХ ОРГАНІВ ЩУРІВ ДВОХ ПОКОЛІНЬ ПРИ ВЖИВАННІ ГЛІФОСАТ-РЕЗЕСТЕНТНОЇ ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНОЇ СОЇ ТА РАУНДАПУ

\*Дроник Г.В., д-р біол. наук, \*\*Чорна І.В., здобувач

\*Буковинська державна сільськогосподарська дослідна станція УААН

\*\*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

У всьому світі найбільше вирощують раундап-резестентну генетично модифіковану сою, а гербіцид «Roundup» є широко використовуваним у сільському господарстві. В статті подані результати дослідження впливу традиційної, гліфосат-резистентної генетично модифікованої сої та впливу самого гербіциду «Roundup» на масометричні показники внутрішніх органів щурів двох поколінь.

Токсичні речовини можуть призводити до зміни масометричних показників внутрішніх органів та зміни постнатального розвитку щурів, тому дослідження впливу генномодифікованої сої та гербіциду «Roundup» на організм тварин є дуже актуальним [1].

Дослідження проводилися на щурах лінії Вістар, які були поділені на п'ять груп: I група — інтактна група; II група — у раціоні щурів 20...26 % корму замінювали на традиційну сою; III група — у раціоні щурів 20...26 % корму замінювали генномодифікованою соєю, яку не обробляли гербіцидом «Roundup»; IV група — щури, які вживали генномодифіковану сою, яку обробляли гербіцидом; V група — щури, які отримували разом з питною водою гербіцид.

Зразки сої обох сортів (традиційної та генетично модифікованої) перевіряли на наявність генетичної модифікації, яку визначали за двома методами: якісного та кількісного аналізу [2, 3]. У зразку № 2 виявлені цільові послідовності промотора 35S вірусу мозаїки цвітної капусти (CaMV) та термінатора NOS (T-NOS) T1 плазмиди *Agrobacterium tumefaciens*.

Для знешкодження антипоживних речовин та зниження уреазної активності соєві бо-

би перед додаванням в корми термічно обробляли протягом 2 год. при 140 °С [4, 5].

Після 42 днів з початку вживання традиційної, генетично модифікованої сої та гербіциду «Roundup» самки всіх груп були спаровані та продовжували отримувати той же раціон та гербіцид в питній воді. Через 22–28 днів після спарювання було отримано покоління F1, які одержували той же раціон. У віці 12-ти місяців молодих самок (покоління F0) декапітовано та проведено забір крові і внутрішніх органів для подальших досліджень.

Досліджень показали, що застосування раціону, який містив традиційну сою та генетично модифіковану, яку не обробляли гербіцидом «Roundup», не призводить до змін масо-метричних показників порівняно з контролем. Аналіз результатів дослідження інших груп показав, що при вживанні генетично модифікованої сої, яка була оброблена гербіцидом «Roundup» та самого гербіциду з питною водою призводить до збільшення маси печінки на 4 % та селезінки на 36 % у IV групі щурів першого покоління, така ж картина спостерігається і у другому поколінні щурів. У V групі маса печінки збільшується на 7 % та селезінки на 16 % порівняно з контрольною групою, у другому поколінні, також спостерігається незначне збільшення маси печінки та селезінки. У IV та V групі спостерігається зменшення народжуваності щурів другого покоління та підвищується їх смертність протягом двох перших місяців.

При надходженні в організм щурів гербіциду та генетично модифікованої сої, обробленої гербіцидом, спостерігається збільшення печінки, що може свідчити про токсичний вплив гербіциду та генетично модифікованої сої, яка була оброблена гербіцидом «Roundup», а збільшення селезінки свідчить про негативну дію раундапу на імунну систему [6].

### **Література**

1. Салига Н.О., Снітинський В. В. Генетично модифіковані рослини та їх вплив на організм тварин. Біологія тварин. 2010. Т. 12. № 2. С. 61-74.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МАЛЬТИТОЛА, ІЗОМАЛЬТИТОЛА, ЕРИТРОЛА НА КОНСИСТЕНЦІЮ ТІСТА ДЛЯ ПРЯНИКІВ**

**Дорохович В.В., д-р техн. наук, Донець А.С., аспірант, Сулима В.С.,  
Дорошенко Т.В., студенти  
Національний університет харчових технологій**

На теперішній час в Україні як і в світі зменшується кількість практично здорових людей. Все більшого розповсюдження набувають неінфекційні хронічні захворювання серед яких вагоме місце займає цукровий діабет.

Цукровий діабет – це хронічне захворювання яке приводить до порушення вуглеводного, білкового та жирового обміну, що обумовлено нестачею в організмі гормону інсуліну. Кількість цукру у раціонах осіб хворих на цукровий діабет повинна бути обмежена [1, 2].

В наслідок цього традиційні кондитерські вироби, до складу яких у значній кількості входить цукор білий, споживати хворим на цукровий діабет не рекомендовано.

Це обумовлює необхідність розроблення широкого асортименту кондитерських виробів зі зниженою глікемічністю, які зможуть споживати люди з цим захворюванням.

В кондитерських виробках зі зниженою глікемічністю доцільно застосовувати низькоглікемічні солодкі речовини, зокрема цукрозамінники.

До групи цукрозамінників, серед інших, відносяться: мальтитол, ізомальтитол, еритритол [3].

Великою групою кондитерських виробів є борошняні кондитерські вироби, в асортименті яких значне місце займають пряники. Тому розроблення пряників з застосуванням цукрозамінників є актуальним.

Під час проведення досліджень було застосовано стандартні методи досліджень. Ма-

сову мастку вологи визначали прискореним методом висушування в СЕШ-3, структурні характеристики тіста досліджували за допомогою пенетрометра АР-4.

В утворенні структури пряничного тіста вагому роль відіграє цукор, який обмежує набухання клейковини борошна, завдяки чому тісто набуває рихлої і одночасно в'язкої консистенції [4]. Встановлено, що консистенція тіста для пряників виготовлених зі застосуванням різних цукрозамінників відрізняється.

Потрібно зазначити, що для коректного порівняння структури тіста його вологість у наведених нижче дослідженнях була однаковою. Пряники на цукрозамінниках виготовляли за технологією пряників на емульсії, яка не передбачає заварювання борошна.

Пряничне тісто на мальтитолі за консистенцією наближається до тіста на цукрі білому, крім того, відмічається більша пластичність тіста.

Тісто виготовлене на еритритолі мало дещо іншу тенденцію в зміні консистенції під час замішування: на початку замішування тісто мало дрібнокрупінчасту консистенцію, при подальшому замішуванні збільшувались в'язко-пластичні властивості і тісто набувало консистенції подібної тісту на цукрі. Тісто на ізомальтитолі, за органолептичним сприйняттям, найбільше відрізняється від тіста на цукрі білому – воно має щільнішу консистенцію.

З метою кількісного визначення консистенції тіста на різних цукрозамінниках було проведено дослідження на пенетрометрі і визначена величина penetрації.

Встановлено, що величина penetрації тіста на еритритолі наближається до відповідної характеристики тіста на цукрі. Тісто на мальтитолі має величину penetрації на 5% більше ніж тісто на цукрі. Тісто на ізомальтитолі величину penetрації на 18..20% менше.

За технологією пряників на емульсії формування тістових заготовок відбувається відразу після замішування тіста.

Однак, можливі випадки, зокрема перебої роботи обладнання, коли приготовлене тісто буде підлягати вимушеному вилежуванню.

Структура пряничного тіста під час вилежування укріплюється. Представляло інтерес визначити як буде відбуватись укріплення структури пряничного тіста на різних цукрозамінниках. Дослідами, за допомогою пенетрометра, встановлено, що тісто на мальтитолі як і тісто на цукрі білому при вилежуванні протягом години укріплюється на 14...16%, тісто на еритритолі укріплюється на 8...10%, тісто на ізомальтитолі відрізняється значною зміною консистенції – відбувається укріплення структури на 30...40%.

Мальтитол та еритритол не мають істотного впливу на консистенцію тіста, що є позитивним оскільки це не потребуватиме зміни технологічних параметрів процесу формування виробів.

Потрібно зазначити, що особливо цікавим є застосування еритритолу, так як цей цукрозамінник має майже нульовий глікемічний індекс та дуже низьку калорійність.

Для послаблення структури тіста на ізомальтитолі і, відповідно, наближення її до консистенції тіста на цукрі можна збільшити вологість тіста або застосувати додаткові рецептурні інгредієнти, наприклад, фруктозу.

Застосування фруктози, окрім впливу на структуру тіста, буде мати і інші позитивні аспекти – збільшення рівню солодкості готових виробів, що є доцільним оскільки солодкість ізомальтитолу невелика.

## **Література**

1. Астамирова Х. Настольная книга диабетика / Х. Астамиров, М. Ахманов. – М.: ЭК-СМО-ПРЕСС. 2001. – 400 с.
2. Міжнародна Діабетична Федерація (IDF). Режим доступу: <http://www.idf.org>.
3. Карпачов В.В. Сахара и сахарозаменители. – К.: Книга плюс, 2004. – 320 с.
4. Драгилев А.И. Технология кондитерских изделий / А.И. Драгилев, И.С. Лурье. – М.: ДеЛи принт, 2001. – 484 с.

## РАЗРАБОТКА СОКОСОДЕРЖАЩИХ НАПИТКОВ С УЧЕТОМ ГЕДОНИЧЕСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Зенькова М.Л., канд. техн. наук, доцент, Ивашкевич А.М.  
Белорусский государственный экономический университет, г. Минск

При разработке рецептур пищевых продуктов или их корректировке важную роль играет органолептический анализ, который насчитывает множество методов, способных решить определенные задачи в оценке качества пищевой продукции. Разрабатывая рецептуры сокосодержащих напитков применяли метод оценки предпочтения одного из двух или нескольких образцов [1]. Предпочтения оценивали с помощью гедонической шкалы, которая отражает степень симпатии или антипатии (нравиться – не нравиться). Наилучшие результаты получают, когда потребителям предлагают простые гедонические шкалы, в которых требуется сделать соответствующие отметки в зависимости от их мнений относительно оцениваемых образцов. Самая простая из них гедоническая шкала лиц (рисунок 1).

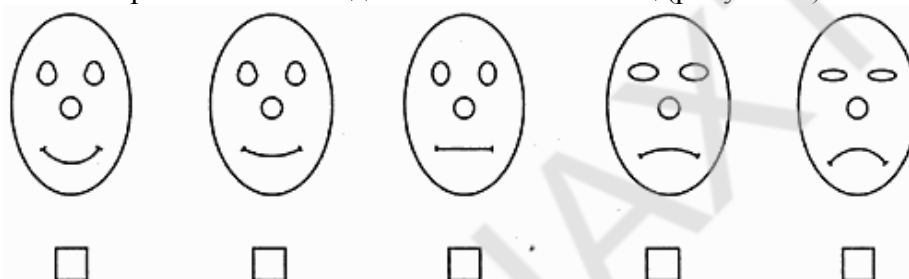


Рис. 1 – Гедоническая шкала лиц

Гедоническая шкала лиц имеет преимущество в том, что позволяет избежать недоразумений в понимании таких терминов как слегка, умеренно, средне, сильно, которые употребляются в словесной гедонической шкале. Ответ состоит в том, чтобы указать, какое изображение на рисунке лучше отвечает мнению дегустатора относительно качества образца. Для статистической обработки результатов присваиваются рисункам соответствующие баллы. Изучение гедонических предпочтений, т.е. ожидания получения удовлетворения от потребления сокосодержащих напитков используют в основном для изучения реакции потребителей на новый продукт [2]. Однако связь между привлекательностью пищевого продукта и его научно обоснованной полезностью для здоровья человека не является простой и однозначной. Так, самое большое удовлетворение часто доставляют продукты с большим содержанием сахара, более ароматные, с привлекательным внешним видом, употребление которых может нанести вред здоровью человека (например, сдобные булочные изделия, конфеты).

При проектировании рецептур сокосодержащих напитков кроме соков прямого отжима из облепихи, смородины и черноплодной рябины использовали настои из растительного сырья и экстракт из пророщенного зерна. Предварительно проведен анализ потребительских предпочтений показателей качества сокосодержащих напитков методом парного сравнения. В результате обработки полученных данных установлено, что значимыми показателями при выборе сокосодержащих напитков для потребителей являются: отсутствие консервантов, ароматизаторов и красителей ( $k=0,157$ ), полезность ( $k=0,153$ ), приятный вкус ( $k=0,138$ ) и запах ( $k=0,125$ ).

В лаборатории кафедры товароведения продовольственных товаров учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет» были изготовлены 9 модельных образцов сокосодержащих напитков с разным соотношением рецептурных ингредиентов. После термической обработки и охлаждения образцам были присвоены коды и представлены для дегустации с использованием гедонической шкалы лиц. В качестве дегустаторов выступили 19 неподготовленных испытуемых, т.е. лица от которых не требуется, чтобы они удовлетворяли установленным критериям отбора и подготовки для выполнения конкретных органолептических тестов [3].

Данный метод предпочтения с использованием гедонической шкалы лиц заключается в простоте, слабо выраженной органолептической усталости и может быть использован на первом этапе проектирования сокодержущих напитков при подборе ингредиентов рецептуры.

### **Литература**

1. Органолептический анализ. Словарь: ГОСТ ISO 5492-2014. – Введ. 01.11.2016. – М.: Стандартинформ, 2015. – 56 с.
2. Родина, Т.Г. Сенсорный анализ продовольственных товаров / Т.Г. Родина.- М.: Академия, 2004. – 208 с.
3. Органолептический анализ. Методология. Общее руководство: ГОСТ ISO 6658-2016. – Введ. 01.04.2018. – М.: Стандартинформ, 2016. – 26 с.

## **БОРОШНЯНІ СУМІШІ З ЕКСТРУДОВАНИМ КОМПОНЕНТОМ**

**Хоренжий Н.В., доц., к.т.н., Волошенко О.С., доц., к.т.н.  
Одеська національна академія харчових технологій**

Традиційно в Україні серед продуктів щоденного харчування масового споживання провідне місце належить хлібобулочним виробам, біологічна цінність яких знижена через рафінований склад пшеничного сортового борошна. Останнє пов'язано з тим, що переробка зернових в борошно супроводжується суттєвими втратами мікронутрієнтів — вітамінів і мінеральних речовин, що видаляються разом з оболонкою зерна і зародком. З метою підвищення харчової цінності сортового борошна у останні часи використовують різноманітні харчові добавки, які за походженням умовно поділяють на 3 групи: рослинні (борошно інших злакових, бобових культур, фруктові, трав'яні, овочеві порошки, борошно екструдоване, висівки, солод, тощо), тваринні (молоко сухе та знежирене, суха молочна сироватка), синтетичні — мікробіологічні (ферментні, вітамінні препарати) або хімічного синтезу (окиснювачі, вітаміни, препарати амінокислот, солі макро- та мікроелементів, тощо) [1]. Найпоширенішим на сьогоднішній день в Україні борошномельних заводах та у хлібопеченні є використання останньої групи добавок. Проте більш перспективним та природним, з нашої точки зору, є перша група добавок. Їх використання дозволяє не тільки змінювати властивості хлібопекарського борошна, покращувати смакові та фізико-технологічні властивості хліба але й збагачувати його певними біологічно активними речовинами (БАР), надавати йому дієтичної, лікувально-профілактичної дії та певних функціональних властивостей.

Мета роботи — обґрунтування можливості використання у складі хлібобулочних виробів у якості збагачувача екструдату, отриманого з цілого зерна пшениці. У відповідності з поставленою метою сформульовані наступні задачі дослідження: вивчення впливу крупності розмелу пшениці та її вологості на ефективність процесу екструдування; вивчення впливу екструдованого пшеничного борошна (ЕПБ) на показники пробної випічки хлібу.

Об'єкт дослідження — технологія виробництва сумішей пшеничного борошна з зерновим екструдатом. Предмет дослідження — пшеничний екструдат (ПЕ), ЕПБ та суміші ЕПБ з пшеничним борошном вищого сорту. Технологічний процес екструзії дослідних зразків проводили в одношнековому екструдері марки ЕЗ-150 (Bronto). Усі досліди виконували згідно стандартизованих методик, експериментальну частину в лабораторних умовах на кафедрі технології переробки зерна та кафедрі технології комбікормів і біопалива в ОНАХТ.

На першому етапі досліджень визначено показники якості пшениці, яку у подальшому піддавали обробці: вологість 11,5 %, натура 780 г/л, склоподібність 55 %, вміст клейковини 22 %. Крупність розмелу зерна, яке попередньо кондиціонували до вологості 12 – 18 %, досягали подрібненням у вальцовому верстаті, встановлюючи робочі зазори 0,4; 0,8 та 1,0 мм.

Таким чином на екструдувannya спрямовували подрібнену пшеницю з середньозваженим розміром частинок 0,6 – 1,6 мм. У отриманих зразках ПЕ встановлено показники якості (табл. 1). Відмітимо, що ефективність екструдувannya прямо пропорційно залежить від початкової вологості сировини та зворотно пропорційно — від її крупності. Із зменшенням крупності та збільшенням вологості відбувається зростання індекса розширення (ІР), зменшення об'ємної маси та вмісту крохмалю у ПЕ.

Для подальшого дослідження зміни хлібопекарських властивостей борошна обрали зразок, який зазнав найбільшого впливу при екструдувannya, про що свідчить найменше значення вмісту крохмалю, найбільша ступінь його зруйнованості, максимальний ІР та мінімальна об'ємна маса ЕП, тобто це зразок з модулем крупності 1,6 мм та вологістю 12 %.

ПЕ подрібнювали на лабораторному млині (ЕПБ відбирали проходом сита № 38) і додавали до пшеничного борошна вищого сорту в кількості 5, 10 та 15 %. Пробну випічку хлібу здійснювали згідно ГОСТ 27669-88. Оцінку якості хліба проводили наступного дня після випікання за органолептичними та фізико-хімічними показниками (табл. 2).

**Таблиця 1 – Показники якості екструдованого зерна пшениці**

Модуль крупності подрібненої пшениці	Вологість сировини, %	Найменування показників якості екструдату				
		Вологість, %	Вміст крохмалю, %	Зруйнованість крохмалю, %	Об'ємна маса, г/см <sup>3</sup>	Індекс розширення (ІР)
0,6	14	10,9	41	38	0,15	1,8
0,6	16	9,8	39,4	39	0,15	1,7
0,6	18	10,5	38,7	40	0,19	1,6
0,8	12	9,1	32,5	41	0,14	2,1
0,8	14	9,2	33,0	42	0,18	2,0
0,8	16	7,9	33,5	39	0,13	2,2
0,8	18	10,9	36,5	37	0,23	1,9
1,6	12	8,2	36,4	48	0,05	2,4
1,6	14	8,3	38,0	42	0,13	2,4
1,6	16	9,0	42,0	38,5	0,23	1,9
1,6	18	11,0	45,0	36,5	0,21	2,2

**Таблиця 2 – Показники пробної лабораторної випічки хліба**

Показники	Контроль (борошно в/с)	Зразок з додаванням екструдату, %		
		5	10	15
Форма	Правильна			
Поверхня	Гладка, без тріщин та надривів	Ледь шорстка, без тріщин, надривів		Шорстка, без тріщин та надривів
Колір скоринки	Золотавий			Блідо-золотавий
Колір м'якуша	Білий	Деяко жовтуватий		
Стан м'якуша	Пропечений, еластичний	Пропечений, середня еластичність		Пропечений мала еластичність
Розмір та рівномірність розподілу пор	Рівномірні, без ущільнень	Деяко нерівномірні пори		Нерівномірні, з ущільненнями
Об'ємний вихід, см <sup>3</sup>	120	115	105	100
Питомий об'єм, см <sup>3</sup> /100 г	2,7	2,6	2,3	1,8
Вологість, %	40,7	42,2	44,0	48,1
Пористість, %	79	77	74	68
Кислотність, град	1,2	1,2	1,4	1,8

Контрольний зразок хліба за усіма органолептичними характеристиками відповідав вимогам [2]. Зовнішній вигляд і стан м'якушки зразків хліба з додаванням ЕПБ також відповідали вимогам стандарту і незначно відрізнялися від контрольного. Вологість та пористість всіх зразків хліба, за виключенням зразка із 15 % ЕПБ, відповідали вимогам [2]. Пористість хліба з добавкою 15 % ЕПБ була помітно нижче контролю. Додавання 5 та 10 % ЕПБ до борошна не погіршило органолептичні показники хліба. Збільшення частки внесеного ЕПБ до 15 % призводить погіршення якості хліба, а також зниження пористості.

Таким чином, ЕП запропоновано використовувати в якості природнього джерела БАР, харчових волокон для випічки хліба, за умови використання не більше 10 % від маси пшеничного борошна.

### **Література**

1. Матвеева И.В., Белявская И.Г. Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители в производстве мучных изделий. Москва: Синергия, 2001. 116 с.
2. ДСТУ 7517:2014. Хліб з пшеничного борошна. Загальні технічні умови. Київ, 2014. 14 с.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗМІШУВАННЯ ПШЕНИЧНОГО БОРОШНА З КОМПЛЕКСОМ ФЕРМЕНТНИХ ПРЕПАРАТІВ**

**Жигунов Д.О., д-р. техн. наук, доцент, Хоренжий Н.В., канд. техн. наук, доцент  
Ковальова В.П., аспірант  
Одеська національна академія харчових технологій**

Основною причиною низької якості пшеничного борошна є відхилення в ферментативному комплексі та стані біополімерів через низькі агротехнічні умови, пошкодження шкідниками хлібних запасів, несприятливі умови зберігання.

Для удосконалення технологічного процесу і поліпшення якості хліба виникає необхідність у використанні різних хлібопекарських поліпшувачів. В європейських країнах для цього широко використовується внесення екзогенних ферментів в пшеничне борошно безпосередньо на млинах, що дозволяє отримувати з низькосортної сировини борошно високої якості.

Найбільш широко в Україні представлені ферментні препарати нового покоління датського і німецького, що мають різний принцип дії і різну активність. Виробники надають рекомендації стосовно їх дозування, однак відсутні рекомендації щодо внесення цих технологічних добавок у борошно. Тому актуальним є розробка цих рекомендацій, зокрема стосовно процесу змішування.

Метою роботи є обґрунтування режимів змішування розробленого комплексу ферментних препаратів з борошном хлібопекарським.

Комплекс ФП складається з:  $\alpha$ -амілази – Фунгаміл 2500 СГ, геміцелюлази – Пентопан 500 БГ і амінокислоти – цистеїн.

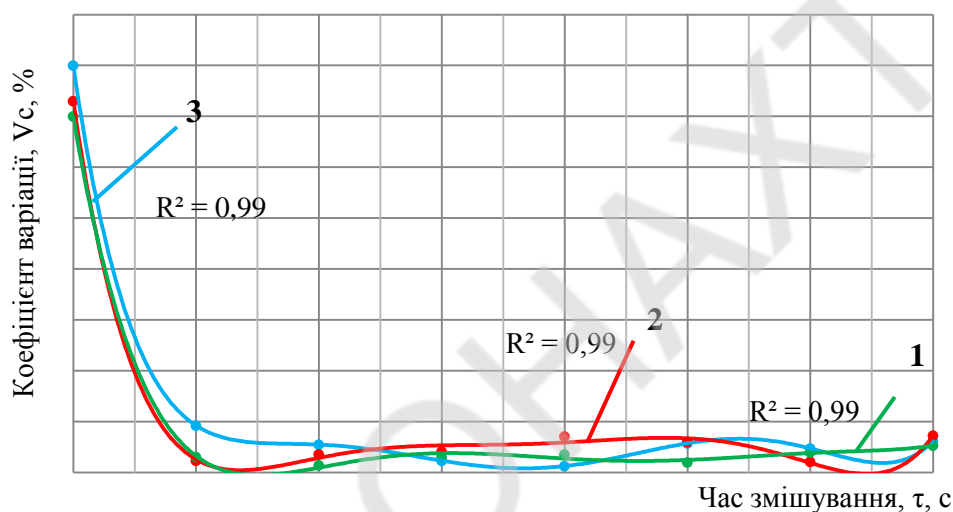
При дослідженні впливу ферментів на якість українського борошна, саме цей комплекс показав найкращий результат, який необхідно вносити в борошно в кількості 100-130 г на 1 т. Для дослідження процесу змішування комплекс ФП вноситься в межах дозування з 0,01 % до 0,013 %, що відповідає мінімальному і середньому дозуванню внесення ферментних препаратів в борошно, при різній частоті обертання робочого органу змішувача – від  $1,0 \text{ c}^{-1}$  до  $1,67 \text{ c}^{-1}$ .

Дослідницьку роботу проводили на кафедрах технології переробки зерна і технології комбікормів і біопалива ОНАХТ. Експериментальні досліджування проводили на горизонтальному лопатевому змішувачі періодичної дії місткістю 5 кг.

Щоб оцінити якість змішування однієї випадкової величини, суміш умовно вважають двухкомпонентною. Для чого з суміші виділяють один компонент, званий умовно основним (ключовим), ключовий компонент в даному дослідженні повинен бути ферментний препарат.

Однак при проведенні досліджень ферментні препарати були замінені вітаміном В<sub>2</sub>, так як вони близькі за своїми фізичними властивостями та існує методика його визначення. Інші компоненти, що входять в суміш, тобто борошно пшеничне хлібопекарське вважаємо другим (загальним) компонентом.

За ступенем розподілу ключового (основного) компонента в суміші, тобто в другому умовному компоненті, судять про якість змішування. Критерієм якості змішування, за яким оцінюють ефективність цього процесу, є коефіцієнт варіації ключового компоненту. Оптимальний час змішування – це момент встановлення саме цієї динамічної рівноваги, яка відповідає першому мінімальному значенню коефіцієнта варіації кривої змішування. За результатами проведених експериментальних досліджень побудовано криві змішування – залежність коефіцієнту варіації від тривалості змішування (рис. 1).



**Рис. 1 – Крива змішування пшеничного борошна при концентрації ключового компоненту 0,013 % та частоті обертання робочого органу змішувача:**

1 – 1,67 с<sup>-1</sup> (100 об./хв.); 2 – 1,33 с<sup>-1</sup> (80 об./хв.); 3 – 1,0 с<sup>-1</sup> (60 об./хв.).

Аналіз отриманих кривих свідчить, що зі збільшенням часу змішування, однорідність суміші поступово зростає незалежно від концентрації ключового компоненту. На кривих чітко виділяються три етапи змішування: I (0 – 60 с) – зона інтенсивного змішування; II (60 – 120 с) – зона уповільненого змішування та III (120 – 180 с) – зона сегрегації. При чому слід зазначити, що мінімального значення коефіцієнту варіації досягає швидше в зразках борошна з більшою концентрацією ключового компоненту 0,013 % – 90 с. Таким чином, на підставі проведених експериментальних досліджень можемо зробити висновок, що оптимальний час змішування пшеничного борошна з ферментними препаратами з концентрацією 0,01 % – 0,013 % у горизонтальному лопатевому змішувачі періодичної дії та частотою обертання робочого органу змішувача 1,67 с<sup>-1</sup> складає 90-180 с (1,5-3 хв.).

### Література

- 1 Капрельянц Л.В. Ферменты в пищевых технологиях: монография. Одесса, 2009. 468 с.
- 2 Єгоров Б.В. Технологія виробництва комбикормів: підручник. Одеса: Друкарський дім, 2011. 448 с.
- 3 Контроль якості та безпека продукції в галузі (комбикормова галузь): підручник / Єгоров Б.В. та ін. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2013. 446 с.

## CHEMICAL COMPOSITION AND PROPERTIES OF SMALL-SEEDED BEAN CULTURES

**Ovsiannykova L.K., PhD in Technical Sciences, Associate Professor , Valevska L.O.  
PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Chumachenko Y.D., PhD in Technical Sci-  
ences, Associate Professor  
Odesa National Academy of Food Technologies, Odesa**

Leguminous cultures people began to use in food from very ancient times. For almost one thousand years, legumes and cereals were the main component of the plant diet of humanity.

Seeds of legumes are found in excavations of ancient settlements all over the world, which suggests that their nutritional value and benefits are known for a long time.

Lentils and cereals were the main products in the diet of the Roman legionnaires, and their legendary legends are still their strength and timing.

The family of beans includes many species, many of them are grown not only with food, but also for agricultural purposes. Beans - excellent honey and forage crops, in addition, their cultivation is very beneficial to the soil: they have a unique ability to bind gaseous nitrogen from the air and fix it using tuberous formations on the root. In addition, legumes are capable of extracting from the soil of phosphorus and assimilate it in the most difficult forms. Therefore, legumes are considered as excellent predecessors for other crops, they give the opportunity to enrich the soil with useful substances without the use of artificial fertilizers.

Another significant plus is that legumes do not accumulate nitrate and other harmful substances from the soil, making them an environmentally friendly product.

Leguminous crops belong to high-nutritious plant foods. By their usefulness they are not inferior to meat products, but in contrast to them, they are easier to digest by the body.

The legumes contain a large percentage of vegetable protein that enriches the human body. This ratio of nutrients allows you to use beans in vegetarian or dietary foods to fill the deficiency of protein in the body. In addition, the protein composition of beans includes essential amino acids: lysine, tryptophan, histidine, methionine. By the maintenance of easily digestible proteins, they have no equal among vegetable plants.

The structure of legumes contains: potassium, folic acid, pectin, many vitamins of group B, fiber, amino acids, starch, a lot of minerals, vitamins and trace elements (Table 1).

Among plant foods, leguminous crops are high-calorie foods. On average, the nutritional value of this category is 80 ... 90 kcal per 100 grams. Indicator of calorie content depends on the variety, species and method of preparation of legumes. The minimum amount of calories contained in green beans and fresh peas. The presence of a high index of the glycemic index characterizes the data of culture as a nutritious and rich product.

Beans contain in their structure many components, which ensures the full functioning of the organism [2, 3].

**Table 1 – The chemical composition of the grain of small-seeded bean cultures**

Culture	Fraction % ( of total mass)				
	Protein	Fats	Carbohydrates	Fiber	Ash
Lentil	24...35	0,6...2,1	48...53	2,4...4,9	2,3...4,4
Golden gram	20...39	2,0...3,0	20...42,2	5,0...11,1	2,5...5,8
Pea	20...35	1,3...1,5	30...50	3,0...6,0	2,0...3,3
Bean	22...32	2,3...3,6	50...60	5,0...7,1	2,5...4,6
Chick-pea	18...34	4,0...7,2	47...60	2,4...12,0	2,5...4,9
Peavine	25...34	0,5...1,2	24...25	4,0...5,4	2,5...3,0

Lentil and golden gram are small-seeded bean cultures of diversified usage: food, forage and technical. A food industry manufactures canned food, sausages, protein formulations, chocolate, cookies, soups, and others from the seeds. A large-seeded lentil is particularly appreciated for food purposes, but the seeds of small-seeded lentil and golden gram in spiced form are a valuable concentrated animal feed.

They are used as a protein component in the production of combined concentrated animal feed. The green mass, hay, straw and chaff of a lentil are also used as an animal feed.

The straw contains up to 14% of protein, and in terms of nutrition it is almost as good as meadow hay.

Lentil and golden gram seeds contain from 20 to 39% of protein, carbohydrates - from 20 to 53%, fats - from 0, 6 to 3, 0%, minerals - from 2, 3 to 4,4%.

The culture data is also a good source of vitamin B. The protein of the lentil and golden gram, which contain vital amino acids, are well absorbed by the human body. Lentil and golden gram do not accumulate nitrates, toxic elements, radionuclides and can be considered as ecologically pure products.

Lentil and golden gram contain more protein than peas and beans. Lentil and golden gram's proteins, like the proteins of other bean cultures, are rich in essential nonreplaceable amino acids, which are necessary for the human body - lysine, tryptophan, valine, arginine, and others.

The grain of almost all bean cultures contains various anti-nutrients (inhibitors of enzyme - in particular trypsin, alkaloids, etc.). Most of these substances are of protein nature, they can be inactivated by thermal treatment. Small-seeded bean cultures contain major nutrient elements and microelements (Table 2).

**Table 2 – Contents of major nutrient elements and microelements**

Culture	Fraction ( of total mass)							
	Major nutrient element, %				Microelements, mg / kg			
	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	Cu
Lentil	0,522	0,862	0,862	0,047	96	32	14	9
Golden gram	0,659	1,670	0,275	-	180	18	28	12
Pea	0,348	1,075	1,075	0,087	96	32	14	9
Bean	0,453	0,821	0,136	0,163	53	22	10	8
Chick-pea	0,354	0,692	0,130	0,092	58	29	17	9

Thanks to this composition, lentil is included into the diet of rawatarians and vegetarians, because it has nutritional properties, such as bread, grits and meat, to some extent.

Lentil is a very good source of tryptophan - an amino acid that turns into serotonin in human organism. As everyone knows, the lack of serotonin leads to depression, anxiety and just to bad mood.

### Literature

1. Химический состав пищевых продуктов: книга 1: Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов / Под ред. И.М. Скурихина. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ВО «Агропромиздат», 1987. 224 с.
2. Фадеев Л.В. Зернобобові культури - попит зростає. Сочевиця. Ч.1// Зернові продукти і комбікорми. - Volume 17, Issue 4 / 2017. С. 12.
3. Овсянникова Л.К. Актуальные проблемы использования семян чечевицы / Л.К. Овсянникова, Л.А. Валевская, С.С. Орлова, С.И. Щербатюк // World science – № 11 (27). – Vol. 4, November 2017 . – С. 4-6.

# ДЕРИВАТОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РОСЛИННИХ КРІОДОБАВОК НА СТАН ВОДИ У МАРМЕЛАДІ ЖЕЛЕЙНО-ФРУКТОВОМУ

Артамонова М. В., канд. техн. наук, доцент, Шматченко Н. В. асистент,  
Аксьонова О. Ф., канд. техн. наук, доцент  
Харківський державний університет харчування та торгівлі

Якість продуктів харчування охоплює цілий ряд показників у тому числі мікробіологічних, які суттєво залежать від активності води ( $a_w$ ) у харчовому продукті. Вона визначається за величиною рівноважної відносної вологості, та слугує для кількісного визначення енергії зв'язку вологи з матеріалом.

Гідроколоїди можуть суттєво змінювати значення  $a_w$  у дисперсних системах, оскільки під час їх введення у кондитерські маси відбувається зв'язування вільної вологи. Нами розроблено рецептури мармеладу з використанням рослинних добавок, отриманих за криогенними технологіями, а саме, кріопаст з айви, яблук, моркви, гарбуза, винограду та кріопорошків з шипшини, обліпихи та винограду. Кріопаста та кріопорошки, завдяки технології їх отримання, мають високу харчову та біологічну цінність та відрізняються високим вмістом пектинових речовин, які, в свою чергу, завдяки своїй здатності зв'язувати воду, можуть впливати на активність води мармеладної маси, що є важливим з позиції розвитку мікроорганізмів та збільшення терміну зберігання харчових продуктів [1, 2].

В даній роботі наведено результати впливу рослинних кріодобавок на стан води у мармеладі желейно-фруктовому. Вміст вільної та зв'язаної вологи у мармеладі визначали на дериватографі MOM Q-1500D.

Кількість загальної вологи визначали згідно методики [3], в якій наведено максимальні значення температур, що характеризують стадії термічного розкладання різних пектинових гелів під дією температурного впливу. Перша стадія характеризує початок процесу плавлення ( $\approx 110^\circ\text{C}$ ) гелю, друга – завершення процесу плавлення ( $\approx 175^\circ\text{C}$ ). За подальшого нагрівання (більше  $175^\circ\text{C}$ ) відбуваються значні втрати маси внаслідок інтенсивного руйнування структури зразків. Таким чином, вологу, що відділяється до температури  $\approx 110^\circ\text{C}$ , пропонується розглядати як вільну вологу, а вологу, що відділяється в діапазоні вище ста градусів і до початку процесу руйнування структури зразку – зв'язаною.

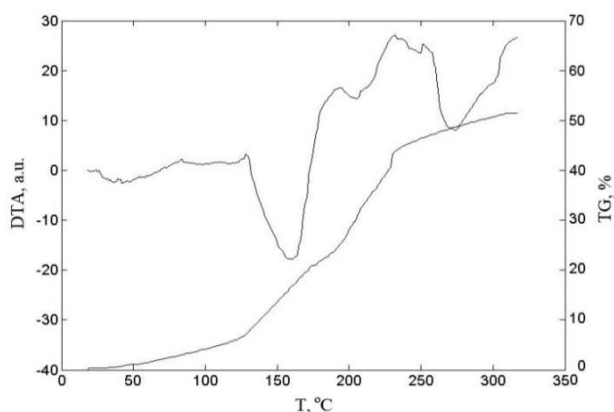
Дослідження проводили на 12 зразках мармеладу желейно-фруктового з додаванням рослинних кріопаст або кріопаст та кріопорошків. Оскільки більшість зразків має схожий характер кривих зміни маси зразка (TG) та диференціальної кривої теплового ефекту (DTA), нами наведено дані трьох зразків. На рис. 1 наведено дериватограму контрольного зразка мармеладу, на рис. 2 – дериватограму прогрівання мармеладу з кріопастою з гарбуза, на рис. 3 – мармеладу з кріопастою з гарбуза та кріопорошком з обліпихи.

На основі проведених досліджень, встановлено, що у всьому діапазоні досліджуваних температур для усіх зразків мармеладу, включаючи контроль, спостерігається безперервна втрата маси зразком, яка наприкінці дослідження становить від 43% до 62%. Схожість усіх термогравіметричних кривих, включаючи контрольний зразок (рис. 1) та зразки мармеладу із додаванням кріопаст (рис. 2) полягає у тому, що на них можна виділити 4 ділянки.

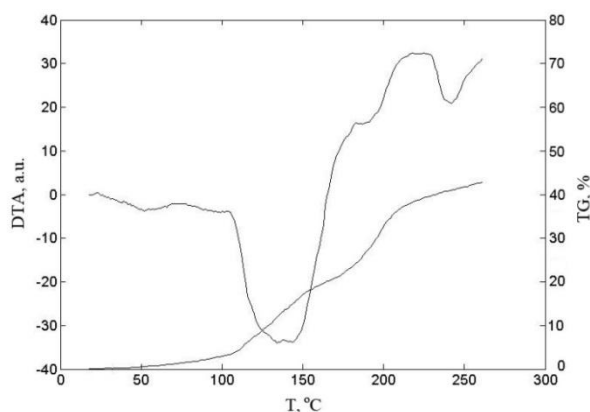
На кривих зразків із додаванням кріопорошків можна виділити більше чотирьох ділянок, наприклад, зразок мармеладу з кріопастою з гарбуза та кріопорошком з обліпихи (рис. 3) має п'ять ділянок на кривій TG.

Це дає можливість зробити припущення про наявність додаткових пектинових речовин кріопорошків, які значною мірою сорбують вологу порівняно із контрольним зразком та зразками, до складу яких ввійшли лише кріопаста.

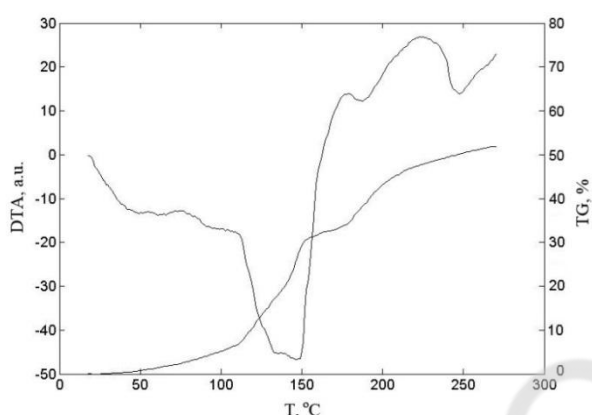
В таблиці 1 наведено дані, отримані після обробки кривих термогравіметричного аналізу.



**Рис. 1 – Дериватограма мармеладу желейно-фруктового**



**Рис. 2 – Дериватограма мармеладу з кріпастою з гарбуза**



**Рис. 3 – Дериватограма мармеладу з кріпастою з гарбуза та кріопорошком з обліпихи**

З таблиці видно, що кількість зв'язаної води у зразках мармеладу з додаванням кріодобавок дещо вища за контроль. Таким чином, з урахуванням отриманих результатів, коректно говорити про те, що введення до мармеладних мас кріодобавок рослинного походження призводить до збільшення зв'язаної води і утримування системою більшої кількості води завдяки підвищенню вмісту природних полісахаридів (зокрема пектинових речовин) порівняно із контролем, до складу якого кріодобавки не вводилися.

**Таблиця 1 – Результати обробки кривих термогравіметричного аналізу**

Зразки мармеладу	Вміст води у зразку, %		
	вільна	зв'язана	сумарний вміст
Контроль (мармелад желейно-фруктовий)	2,0	19,0	21,0
Мармелад з кріпастою з гарбуза (10%)	2,5	20,1	22,6
Мармелад з кріпастою з гарбуза (10%) та кріопорошком з обліпихи (1,5%)	2,7	21,1	23,8

Слід відмітити, що додавання кріопорошків збільшує у зразках кількість зв'язаної води, порівняно із зразками до складу яких було введено тільки кріопасті. Таким чином, додавання до мармеладу кріодобавок і отримання мармеладних мас із більшою кількістю зв'язаної води є підґрунтям вважати, що для подібних продуктів процес черствіння проходить повільніше, а термін зберігання збільшиться.

### Література

1. Hardman T. M. Water and food quality, Elsevier Applied Science[Text] / T.M. Hardman – 1989. – 370 p.
2. Labuza T.P. The effect of water activity on reaction kinetics of food deterioration [Text] / T.P. Labuza // Food Technology, №34, 1980. –P. 36–41.
3. Крапивницька І.О. Термогравіметричний аналіз пектинових гелів / І.О. Крапивницька, П.В. Гурський, Ф.В. Перцевий // ScientificJournal «ScienceRise» №7/2(12)2015, С. 23–28.

# ЕМУЛЬСІЙНІ КОМПОЗИЦІЇ ДЛЯ ЗДОРОВОГО ХАРЧУВАННЯ

Колесніченко С.Л., к.т.н., доцент, Тележенко Л.М., д.т.н., професор  
Одеська національна академія харчових технологій

Сьогодні мотивації споживачів при виборі страв свідчать про те, що основна увага приділяється інгредієнтному складу та якості продукції. Така ситуація обумовлює необхідність виробництва продуктів, що відповідають сучасним уявленням про здорове харчування. Продукти здорового харчування превентивної дії окрім поживно-енергетичної функції володіють фізіологічною активністю та допомагають організму людини боротися з негативними проявами життєдіяльності та навколишнього середовища. Одним із ефективних напрямків створення таких харчових продуктів займає конструювання багатокомпонентних дисперсних систем, до яких належать харчові емульсії. Емульсії є фізично нестійкими системами, для попередження їх розшарування використовують емульгатори. Емульгатори - речовини, що мають дифільну будову молекул, здатних агрегуватися на межі розділу фаз та збільшувати ступінь дисперсності системи. Вибір емульгатора можливо здійснити шляхом використання харчових добавок, які володіють необхідними технологічними, функціональними, споживчими характеристиками та відповідають регламентованим вимогам безпеки та якості. Серед багатьох природних харчових добавок для виконання необхідних технологічних задач у поєднанні з фізіологічною значимістю лідирами є добавки рослинних фосфоліпідів – лецитини. Сьогодні усе більшу увагу дослідників привертає проблема ефективного використання лецитинів у якості поверхнево-активних речовин, здатних підвищити біодоступність та засвоюваність інших фізіологічно активних компонентів.

Перелік основних технологічних напрямків використання лецитину у виробництві харчових емульсійних продуктів достатньо широкий: у майонезах його використовують у кількості 0,08...0,4% для емульгування жирової фази, стабілізації емульсії та збалансування смаку; при виробництві маргаринів та спредів лецитини попереджає утворенню піни, стабілізує емульсію при заморожуванні та підвищує пластичність та антиадгезійні властивості продукту при застосуванні до 0,5% емульгатора від жирової фази; при виробництві морозива кількість лецитину сягає 2% від жирової фази для кращого розподілення та стабілізації компонентів та оптимізації смакових характеристик.

Із наведеної інформації видно, що лецитини виявляють широкий спектр технологічних властивостей. Природні лецитини можуть виконувати у дисперсних системах емульгуючі, стабілізуючі, антиоксидантні властивості, забезпечувати стабільність продукту при зберіганні. Переваги одного типу властивостей над іншими визначаються видом використаних лецитинів, способами їх підготовки та введенням до складу емульсії.

Природні лецитини не розчиняються у воді, але завдяки дифільній будові молекул, вони набрякають та утворюють різні агрегати для виключення контакту вуглеводородних хвостів із водою. В залежності від співвідношення лецитину і води емульгатор або концентрується на межі фаз, або самоорганізується в міцели та рідкі кристали в об'ємі розчину. Зі зменшенням вмісту води лецитини утворюють рідкокристалічні (мезоморфні) фази у такій послідовності: гексагональна ламелярна (слоїста) гексагональна зворотня. Між цими фазами досить часто формуються кубічні рідкокристалічні мезофази. У природі та в багатьох випадках у промисловості агрегати складаються із суміші різних ліпідів. На розподілення компонентів у цих сумішах впливають такі фактори, як іонна сила, присутність білків, жирнокислотний склад ліпідів, наявність інших природних полімерів. Тому саме експеримент дозволяє визначити умови утворення та розділення мезофаз. Взаємодія між білками та фосфоліпідними структурами має значний вплив як на фазові переходи фосфоліпідів, так і на структуру білка. Зв'язування білків здійснюється завдяки електростатичним зв'язкам між групами амінокислотних залишків (аргінін, лізин) та протилежними зарядами на фосфоліпідах.

Актуальним сьогодні є також пошук нових термодинамічно стійких структур

лецитинів, які у системі вода-олія-лецитин утворюють ламелярні емульсії. Здатність лецитинів при певних концентраціях самоорганізовуватись дозволяє отримати міцелярні, ламеллярні та гелеподібні системи із харчових компонентів. Крім того, ламеллярна структурна композиція аналогічна структурі клітинних мембран, тому шляхом «зливання» легко вбудовується у клітини та сприяє засвоєнню супутніх компонентів.

Дослідження структури розробленої харчової композиції вода-олія-лецитин за допомогою поляризаційної мікроскопії доказали подібність її тканинам м'язів та слизових оболонок. З використанням харчової композиції як основи, були розроблені технологічні картки на страви емульсійних соусів, висококонцентрованих емульсійних паст та емульсійних напоїв. Було проведено їх апробацію на підприємствах галузі.

Виробництво продуктів здорового харчування, збагачених лецитином, є перспективним напрямком розвитку технологій ресторанного господарства. Дослідження шляхів використання природних лецитинів дозволяє конструювати нові продукти харчування з підвищеною фізіологічною цінністю.

### **Література**

1. Dzyak G. V., Drozdov A. L., Shulga S. M., Glukh A. I., Glukh I. S. Modern presentation of biology properties of lecithin. *Medychni perspektyvy*. 2010, XV(2), P. 12–23.
2. Мурашова Н.М., Юртов Е.В., Кузнецова Е.А. / Получение и свойства жидких кристаллов в системе фосфолипиды — вазелиновое масло — вода // *Химическая Технология*, 2013, № 8, С. 492-498.
3. *Lecithin properties and applications*. Hamburg: Lucas Meyer, - 2001. 96 p.
4. Усольцева Н.В. Жидкие кристаллы: лиотропный мезоморфизм: учеб. пособие / Н.В. Усольцева.- Иваново: Иван. гос. ун-т., 2011. - 316 с.
5. Mulet X., Boyd B. J., Drummond C. J. Advances in drug delivery and medical imaging using colloidal lyotropic liquid crystalline dispersions // *Journal of Colloid and Interface Science*. 2013. Iss. 393. P. 1–20.
6. Dierking, I. *Textures of liquid crystals* / I. Dierking. – Weiheim: Wiley–VCH, 2003. – P. 33–42.
7. *Пищевые эмульгаторы и их применение* / под ред. Дж. Хазенхюттля, Р.Гартела. СПб.: Профессия, 2008. 228 с.
8. Патент України на корисну модель № 125370. МПК А23 Д 7/01 (2006.01). Харчова композиція – № заявки u201711451; Заявл. 23.11.2017; Опубл. 10.05.2018, Бюл. № 9.

## **СПОСІБ ІММОБІЛІЗАЦІЇ АМІНОКИСЛОТ У МАТРИЦЮ ГЕЛЮ НА ОСНОВІ УРОНАТНИХ ПОЛІСАХАРИДІВ**

**Кондратюк Н.В., канд. техн. наук, доцент**

**Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро**

Вступ. У харчовій промисловості амінокислоти та пептидні комплекси застосовують як інгредієнти, що підвищують біологічну цінність готового продукту. Нажаль, використання таких корисних, для будь-якого живого організму, харчових модулів має низку недоліків, оскільки у процесі обробки та зберігання амінокислоти та пептидні комплекси здатні до розкладання. Наприклад, у разі присутності відновлювальних цукрів відбувається потемніння продукту, як результат реакції Майяра. Внаслідок утворення забарвлених сполук, відбувається втрата корисних речовин. Крім того, стабільність харчових модулів, що містять амінокислоти або пептиди, залежить від температури зберігання, освітлення, складу оточуючого середовища, допоміжних речовин, агрегатного стану, виду пакування та фасування.

Стабільність функціональних інгредієнтів має важливе значення для різних форм їх внесення у харчове базове середовище, оскільки саме цей аспект визначає безпеку, рентабе-

льність та економіку виробництва. Крім того, стабільність при зберіганні є важливим чинником якості готової продукції.

Вибір стабілізаторів залежить від природи речовин та характеру процесів, що протікають у фазі модулю. Тому, пошук способів забезпечення стабільності амінокислот та пептидних комплексів (імобілізація) є основною задачею сучасних технологій, направлених на створення продуктів з підвищеною біологічною цінністю.

Оскільки відомо, що у процесі зберігання та приготування майже усі функціональні інгредієнти, що містять амінокислоти чи пептиди, руйнуються з утворенням неактивних чи, навіть, токсичних продуктів під впливом багатьох факторів, то вирішення проблеми стабільності можливо бути досягнуто шляхом отримання стійких матриць, іммобілізуючих реакційну здатність до руйнування даних компонентів.

Матеріали і методи. Зразки являли собою ксерогелі з амінокислотами (гліцин, цистеїн), виготовлені з високомолекулярних розчинів пектину низькоетерифікованого амідованого, альгінату натрію (з високим вмістом залишків гулурунових кислот), які належать то класу уронатних полісахаридів, загальною концентрацією 3%. Також випробуванням підлягали зразки, виготовлені на основі суміші вищезначених розчинів у співвідношенні «альгінат: пектин»: 2,1 : 0,9 та 0,9 : 2,1. За попередніми результатами диференційно-скануючої калориметрії та реології було встановлено, що саме ці концентрації забезпечують стабільну міцність харчових плівок [1, 2]. Кількісний вміст амінокислот становить: гліцину – 1 г/100 г; цистеїну – 0,5 г /100 г, що відповідає 25-30 % від рекомендованої добової норми вказаних амінокислот для дорослої людини. Загальна кількість ксерогелю з амінокислотами, рекомендована для внесення у харчові системи, становить 10 г/100 г готового продукту.

Для виготовлення зразків було використано розчин кальцію хлориду зневодненого масовою концентрацією солі 0,5%, нанесеного аерозольним способом на поверхню гідрогелю із подальшим висушуванням на відкритому повітрі. Час структурування модельних гелів становив 4 год. Час утворення ксерогелів – 48 год. Процеси іотропного гелеутворення та фазового переходу від стану гідрогелю до ксерогелю протікали за стандартних умов без обмеження доступу повітря.

Результати. На сьогоднішній день було розроблено стадійну технологію виготовлення матриць-стабілізаторів на основі уронатних полісахаридів.

На першій стадії відбувається формування фази гідрогелю, яким є високомолекулярний розчин на основі композиції уронатних полісахаридів із включенням амінокислот, що виконують роль «зшиваючих» агентів. «Зшивання» відбувається за рахунок високого хімічного потенціалу вільних карбоксильних груп уронатних залишків.

Друга стадія, яка протікає під час аерозольного розпилення кальцієвмісного розчину, характеризується утворенням комплексних сполук – уронатів кальцію, – які формують сітку гелю, надаючи йому міцності, пружності і просторовості.

Подальше виготовлення ксерогелів та їх подрібнення до дрібнодисперсного стану з розмірами частинок 30-40 мкм є завершальною стадією технологічного процесу виготовлення матриць, іммобілізуючих активність амінокислот у напрямку розкладання.

Рациональний підбір концентрацій складових дозволив отримати високоякісну та ефективну у питанні іммобілізації амінокислот харчову форму, яка надає стабільності амінокислотам упродовж терміну зберігання до 6 місяців.

Нами детально вивчено процес іотропного гелеутворення за участі альгінату натрію із підвищеним вмістом гулуруонатних залишків [3], пектину низькоетерифікованого амідованого [4] та іонів Са, що містяться у розчині кальцію хлориду.

Участь амінокислот та винайдення реакційноздатних центрів «зшивання» були описані засобами квантово-хімічного моделювання, яке дозволило отримати кількісні співвідношення для розробки рецептурної суміші [5]. Виготовлення стабілізуючих для амінокислот матриць у вигляді ксерогелів на основі уронатних полісахаридів та можливості застосування таких систем у технологіях виробництва харчових продуктів описано уперше.

Висновки. На підставі наведеної інформації встановлено, що поєднання у складі ксе-

рогелю двох функціональних складових – амінокислотної та полісахаридної із прогнозованим стабілізуючим ефектом, дозволяє розглядати дану систему в якості харчового інгредієнту із кількома функціями біологічної дії на організм людини.

### **Література**

1. Rheological properties of food film-forming gels on the basis of uroconate polysaccharides / N.V. Kondratjuk, Y.P. Puvovarov, A.M. Padalka etc. // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. пр. / відпов. ред. О.І. Черевко. – Харків: ХДУХТ, 2017. – Вип. 2(26). – С. 86-93.

2. Кондратюк Н. В. Дослідження реологічних властивостей харчових систем на основі уронатних полісахаридів / Н. В. Кондратюк, Є. П. Пивоваров, О. В. Грецька // Вісник Нац. техн. ун-ту "ХПІ" : зб. наук. пр. Сер. : Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків : НТУ "ХПІ", 2017. – № 53 (1274). – С. 84-88.

3. Вивчення процесу гелеутворення в оболонках капсульованих продуктів з позиції квантовохімічного моделювання / Є.П. Пивоваров, Н. В. Кондратюк // Вісник Нац. техн. ун-ту "ХПІ" : зб. наук. пр. Темат. вип. : Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків : НТУ "ХПІ". – 2014. – № 17 (1060). – С. 169-175.

4. Дослідження харчових систем на основі пектину. Квантово-хімічне моделювання димерів галактуронової кислоти / С.І. Оковитий, Є.П. Пивоваров, Н. В. Кондратюк та інш. // Вісник Нац. техн. ун-ту "ХПІ" : зб. наук. пр. Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків : НТУ "ХПІ". – 2017. – № 7 (1229). – С. 194-198.

5. Кондратюк Н. В. Науково-практичні аспекти виробництва харчових наноплівочок на основі композицій уронатних полісахаридів / Н. В. Кондратюк, Є. П. Пивоваров, Т.М. Степанова // Збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції [«Технології харчових продуктів і комбікормів»], (Одеса, 25-30 вересня 2017 р. / Одеська нац. акад. харч. технологій. – Одеса:ОНАХТ, 2017. – № 53 (1274). – С. 88.

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ГЛИКЕМИЧЕСКОГО ИНДЕКСА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ Пониженной влажности**

**Соколова Н.Ю., к.т.н., ст. преподаватель, В.А. Головняк, магистр  
Одесская национальная академия пищевых технологий**

На сегодняшний день пицца является не только средством удовлетворения голода и обеспечения необходимыми питательными веществами для полноценного функционирования человеческого организма, но также для предотвращения болезней, связанных с питанием, и улучшения физического и умственного состояния потребителей.

Модификация рецептов путем включения функциональных ингредиентов и процесса приготовления хлеба оказывает значительное влияние как на качество продукта в целом, так и на его гликемический индекс (ГИ) в частности. Вопрос снижения последнего в продуктах питания стоит наиболее остро, поскольку ряд современных исследований показали прямую связь между диетой, богатой продуктами с высоким ГИ и увеличением риска развития диабета 2 типа [1]. В связи с вышеизложенным, перед предприятиями пищевой промышленности стоит достаточно сложная задача - обеспечить население широким спектром продуктов с низким ГИ и высокой пищевой ценностью. В настоящее же время количество таких продуктов на полках магазинов явно не достаточно, особенно это касается продуктов, произведенных из зерновых культур, вместе с тем крахмалсодержащие продукты, к которым относятся хлебобулочные изделия, зачастую являются важной частью рациона европейцев.

Сухарные изделия занимают особое место среди хлебобулочных изделий, благодаря своим вкусовым и питательным свойствам. Тем не менее, они высококалорийные, содержат много

легкоусвояемых углеводов, поэтому их трудно рекомендовать для диетического и лечебно-профилактического питания. Их особенностью является длительный срок хранения, что делает их производство высокорентабельным. Кроме этого они пользуются постоянным спросом населения.

На первом этапе исследований важно было скорректировать рецептуру сухарных изделий для снижения их гликемического индекса. Для этого использовали метод математического моделирования с последующим анализом полученных данных при помощи программного обеспечения.

Тесто замешивали влажностью 50 %, для замеса использовали муку цельнозерновую ржаную, пшеничную муку первого сорта, сухую пшеничную клейковину, отруби, дрожжи хлебопекарные прессованные и различные виды нехлебопекарной муки с высоким содержанием белка такие как нутовая, гречневая и чечевичная. В качестве подсластителя использовали водный экстракт стевии. Листья *S. rebaudiana* содержат 0,46% фруктоолигосахаридов. Это природные полисахариды с важными функциональными свойствами, которые относятся к пребиотикам, поэтому листья также использовали в рецептуре, варьируя их количество в диапазоне 1...5% к массе муки в тесте.

После выпечки и охлаждения сухарные плиты по удельному объему и показателям сжимаемости мякиша были идентичными, однако по хрупкости и набухаемости лучшими были сухари, приготовленные с использованием нутовой муки. Результаты исследований показывают, что выбранная комбинация ингредиентов позволяет значительно снизить энергетическую ценность и гликемический индекс хлебобулочных изделий пониженной влажности. Такие изделия можно рассматривать как альтернативу высококалорийным сладким хлебобулочным изделиям, который не рекомендованы к употреблению людям с метаболическим синдромом.

#### **Литература**

1. Willett W., Manson J. A., Liu S. Glycemic index, glycemic load, and risk of type 2 diabetes [Text] //The American journal of clinical nutrition. – 2002. – Т. 76. – №. 1. – С. 274S-280S.

## **ЗБИВНІ КОНДИТЕРСЬКІ ВИРОБИ БЕЗ ЦУКРУ**

**Юргачова К.Г., д-р.техн. наук., професор, Аветісян К.В. канд. техн. наук, ст. викл.  
Одеська національна академія харчових технологій**

Суттєве занепокоєння дієтологів, науковців викликає зростання рівня споживання цукру, особливо у розвинених країнах світу. Одним із чинників, що обумовлює таку тенденцію, є розширення виробниками асортименту та кількості пропонованих на ринку привабливих кондитерських виробів, які містять у своєму складі значну кількість цукрів (50...95 %). Зниження вмісту цукру при виробництві кондитерських виробів або його повне виключення ускладнюється тим, що окрім надання солодкого смаку, він обумовлює формування структури виробів. Так наприклад, при виробництві зефіру, якій відноситься до групи пастило-мармеладних виробів, наявність цукру забезпечує утворення як піноподібної так й драглеподібної структури [1].

Метою проведених досліджень є обґрунтування можливості отримання зефіру без цукру за рахунок використання замість нього суміші яблучного порошку, рисового крохмалю, полідекстрази та сорбіта.

Цінність яблучного порошку обумовлена вмістом великої кількості харчових волокон, а також вітамінів (С, РР), мінеральних речовин (калію, натрію) [2]. Полідекстроза представляє собою полісахарид, який проявляє властивості харчових волокон, а саме не засвоюється в організмі людини, та характеризується дуже низькими калорійністю, солодкістю та глікемічним індексом [3]. Додавання рисового крохмалю забезпечить отримання необхідної структури виробу [4]. Для надання солодкого смаку використовували сорбіт, який практично не

впливає на рівень глюкози крові [5].

При отриманні зефіру фруктове пюре збивають з цукром і яєчним білком до певної густини для створення піноподібної структури, яку закріплюють агаро-цукрово-патоковим сиропом. При розробці виробів без цукру, у цукрово-фруктовій суміші його замінювали на суміш яблучного порошку та рисового крохмалю, а у сиропі - на полідекстрозу та сорбіт. Фруктово-крохмальну суміш підігрівали до температури  $70 \pm 2$  °С, що забезпечує клейстеризацію крохмалю, і, як наслідок, зв'язування зайвої вільної вологи. Після охолодження суміш збивали з яєчним білком впродовж 11 – 14 хвилин, при цьому маса насичується дрібними бульбашками повітря та забезпечується зниження густини. Далі додавали сироп з сорбітом та полідекстрозою з температурою 95°С та вмістом сухих речовин 85 % у відповідності з традиційною технологією.

Якість зефірних виробів, які створюються у результаті процесів піно- та драглеутворення, багато в чому обумовлена його структурно-механічними властивостями. Тому визначали вплив зміни рецептурних компонентів на густину збивної маси та її міцність за граничною напругою зсуву.

Піноподібна структура зефіру представляє собою двофазну систему газ-рідина що утворюється у при інтенсивному перемішуванні підготовленої фруктової суміші з білком. При цьому відбувається насичення маси повітрям, яке захоплюється і подрібнюється на дрібні частинки, і як наслідок, зніжується густина маси.

У результаті проведених досліджень встановлено, що у дослідному зразку спостерігається біль висока густина –  $482 \text{ кг/м}^3$ , що у 1,4 рази більше ніж у контролю (рис. 1). Можливо, це обумовлено збільшенням в'язкості фруктово-крохмальної суміші унаслідок клейстеризації крохмалю, що ускладнює процес насичення маси повітрям.

Міцнісні властивості зефіру, який характеризується піноподібною структурою, безпосередньо пов'язані з властивостями плівок, які обволікають газові бульбашки. При заміні цукру у складі фруктової суміші на яблучний порошок з крохмалем та цукру у складі сиропу на сорбіт з полідекстрозою спостерігається збільшення граничної напруги зсуву дослідного зразка у порівнянні з контролем у 1,2 рази (рис 2).

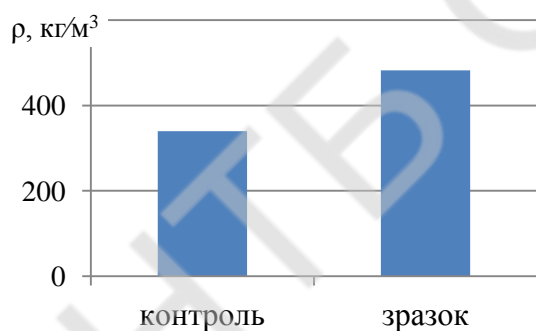


Рис. 1 – Густина зефірної маси

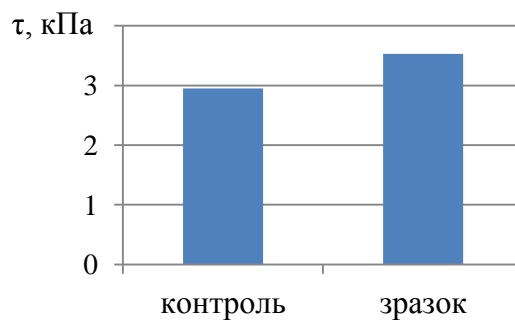


Рис. 2 – Міцність зефірної маси

Визначенні фізико-хімічні показники якості зефіру (табл.1) показали, що дослідний зразок відрізняється декілька більшими вологістю, вмістом редукувальних речовин і кислотністю.

Органолептичні показники отриманих виробів, такі як світло-кремовий колір та яскраво виражений фруктовий смак у сукупності з підвищеною густиною, більш притаманні пастилі.

Однак, висока в'язкість дослідної зефірної маси дозволяє формувати її відсадженням, забезпечуючи необхідну формоутримувальну здатність.

Результати досліджень свідчать про можливість заміни рецептурної кількості цукру сумішшю яблучного порошку, рисового крохмалю, полідекстрози та сорбіта при виробництві зефіру що дозволить розширити асортимент кондитерських виробів зі зниженою цукровмісністю.

При виробництві зефіру кислотність готових виробів та вміст редукувальних речовин обумовлені, в основному хімічним складом рецептурних компонентів.

Тому, підвищення цих показників у дослідному зразку може бути пов'язано з наявністю у рецептурі яблучного порошку до складу якого входять прості цукри та органічні кислоти.

**Таблиця 1 – Фізико-хімічні показники якості зефіру**

Найменування показника	Контроль	Зразок
Вологість, %	22,86	26,17
Масова частка редукувальних речовин, %	11,2	14,1
Титруєма кислотність, град	7,0	7,4
pH	5,95	5,32

### Література

1. Кузнецова, Л. С. Технология и организация производства кондитерских изделий : учеб. [для сред. проф. образования] / Л. С. Кузнецова, М. Ю. Сиданова. – М. : Академия, 2009. – 480. – ISBN 5-7695-2150-3
2. Шульга, О.С. Яблучний порошок як добавка для підвищення харчової цінності карамелі [Текст] / О.С. Шульга, Т.В. Каменчук, С.І. Шульга // Ukrainian Food Journal. – 2012. - № 2. - С. 59-61.
3. Иоргачева, Е.Г. Структурно-реологические свойства диетического мармелада [Текст] / Е.Г. Иоргачева, В.Ю. Толстых, К.В. Аветисян // Наукові праці. –2009. – № 36, том 1. С. 131-134.
4. Справочник по гидроколлоидам [Текст] / Г. О. Филлипс, П. А. Адамс ; пер. с англ. под. ред. А. А. Кочетковой, Л. А. Сарафановой. – СПб. : ГИОРД, 2006. – 536 с. – ISBN 5-98879-033-X.
5. Дорохович, А.Н. Сахарозаменители и подсластители, их преимущества и недостатки с позиции их применения при производстве кондитерских изделий [Текст] / А.Н. Дорохович, В.В. Дорохович, О.М. Яременко // Продукты & ингредиенты. – 2011. - № 6 (8). – С. 46-48.

## **ПРОБЛЕМИ ЯКОСТІ БОРОШНА ТА ЕФЕКТИВНІ СПОСОБИ ЇХ ВИРІШЕННЯ В УМОВАХ ХЛІБЗАВОДІВ ТА ПІДПРИЄМСТВ НоReCa**

**Аксьонов П.Е., магістр, Лебеденко Т.Є., д-р техн. наук, доцент, Павловський С.М., канд.техт.наук, доцент, Кожевнікова В.О., канд.техт.наук, асистент, Одеська національна академія харчових технологій**

В останні роки нестабільність і зниження хлібопекарських властивостей пшеничного борошна стали однією з найбільш гострих проблем, що ускладнюють виготовлення якісних хлібних виробів [1].

Виробники, як потужні високомеханізовані хлібозаводи, так і міні-пекарні з дискретним способом виготовлення, зустрічаються з проблемами надходження пшеничного борошна з такими недоліками: низький вміст клейковини та суттєві коливання її якості – недостатня еластичність, надмірна пружність чи, навпаки, інтенсивне розрідження під час технологічної обробки; завищені значення показників числа падіння і низька газотворювальна здатність (ГУЗ). За зазначених умов ускладнюється формування безперервної клейковинної структури пшеничного тіста, його структурно-механічних властивостей, забезпечення достатньої глибини процесів дозрівання тістових мас, а, значить, форми, об'єму, пористості та інших показників якості готової продукції.

Колівання властивостей борошна у поєднанні з широким впровадженням прискоре-

них технологій, використанням технічного обладнання з високим ступенем зносу призвели до загострення проблем з яскравістю смаку та аромату хліба, скороченням термінів збереження ним свіжості, ризику мікробіологічного псування.

Невдоволення споживачів викликає і недостатня різноманітність асортименту, дефіцит популярних виробів з посиленими оздоровчими, лікувально-профілактичними властивостями, оригінальними органолептичними характеристиками тощо. Все це викликає зниження попиту і об'ємів промислового виробництва хлібопекарської продукції [2].

Метою наших досліджень стала оцінка хлібопекарських властивостей борошна, представленого на ринку Одеського регіону, та аналіз рекомендацій по його використанню з огляду ефективності для хлібо заводів і міні-виробництв при підприємствах HoReCa.

Для дослідження було обрано 5 зразків пшеничного борошна торгових марок "Розумний вибір", "Хуторок", "Аміна", "Богумила", "Август".

Контроль якості борошна в умовах підприємств здійснюється у відповідності з вимогами чинної нормативної документації, визначають органолептичні і фізико-хімічні показники, зокрема вологість та кислотність, а також хлібопекарські властивості. Останні оцінюють за вмістом і якістю клейковини, що визначають за ГОСТ 27839-88, числом падіння (ГОСТ 30498-97) та закінчують проведенням пробного лабораторного випікання і контролем основних споживчих характеристик хліба (ГОСТ 27669-88).

За необхідності визначають газотворювальну здатність (ГУЗ) борошна, яка дає можливість прогнозувати інтенсивність перебігу спиртового бродіння в тісті з нього.

Нами було визначено основні показники якості зазначених зразків борошна для оцінки стану білково-протеїназного та вуглеводно-амілазного комплексів, які зумовлюють формування необхідних споживчих характеристик хліба (табл. 1).

**Таблиця 1 – Основні показники якості пшеничного борошна**

Найменування показників	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
Вологість, %	13,6	12,8	13,0	9,2	10,5
Кислотність, град	2,8	2,6	2,9	2,5	2,6
Вміст сирової клейковини, %	25,5	28,6	28,1	28,0	32,0
Якість клейковини:					
- пружність, од. ВДК-1М	62	66	61	54	73
- розтяжність, см	13,0	12,5	14,0	9,5	13,5
Число падіння, с	445	504	556	420	440
ГУЗ, см <sup>3</sup> CO <sub>2</sub> / 100 г борошна	1452	1416	1490	1270	1070
Якість хліба за результатами пробного випікання:					
- вологість м'якушки, %	40,2	40,8	41,2	41,5	41,0
- кислотність, град	1,9	2,2	1,9	2,0	2,1
- пористість, %	69	71	68	66	65
- формостійкість Н/Д	0,65	0,67	0,64	0,68	0,70

Отримані дані свідчать про відповідність якості борошна вимогам ГСТУ 46.004-99 за показниками вологості (не більше 15,0 %) і вмісту клейковини (не менше 24 %).

Проте зразок 4 має ознаки надмірно жорсткої технологічної обробки, оскільки вміст вологи складає 9,2...9,7 %, розтяжність клейковини – 9,5...11,5 см, її пружність – 54 од. пр., при рекомендованих відповідно 12...18 см і 55...75 од. ВДК-1М. Число падіння, яке більшою мірою характеризує стан вуглеводно-амілазного комплексу, активність гідралаз, має бути не менше 160 с і всі зразки борошна відповідають даним вимогам.

Але, коли цей показник вище 280 с, що спостерігалось для всіх зразків, вказує на знижену активність насамперед амілолітичних ферментів і це може стати причиною сповільнення бродіння в тісті після 60...90 хв. Результати визначення ГУЗ борошна, яка має бути в межах 1300...1600 см<sup>3</sup> CO<sub>2</sub> / 100 г борошна за 5 год бродіння, інтенсивності продукування двоокису вуглецю підтверджують необхідність прийняття додаткових заходів для підвищення цукроутворювальної здатності борошна.

При проведенні пробного лабораторного випікання встановлено, що з більшості зразків борошна хліб має занижені показники об'єму і пористості, колобковиду форму.

Більшість заходів, спрямованих на вирішення зазначених проблем, реалізуються на етапі приготування тіста. У регулюванні реологічних властивостей пшеничного тіста вирішальним фактором вважають модифікацію будови і властивостей клейковинних білків за рахунок коректування рецептур, включення під час замісу реакційно здатних сполук, зміни умов середовища, параметрів механічного навантаження. При переробці борошна з надмірно пружною нееластичною клейковиною, а також для підвищення ГУЗ та інтенсифікації технологічного процесу відома практика застосування поліпшувачів, як на етапі виробництва борошна, так і приготування тіста. Це ферментні препарати, суха пшенична клейковина, а також добавки окисно-відновної дії, емульгатори, модифіковані крохмалі, гідроколоїди, мінеральні солі тощо [3,4]. Проте факт широкого використання синтетичних поліпшувачів насторожує значну частину споживачів і для 35 % стає причиною відмовлення від покупки [5].

Тому актуальним стає пошук технологічних заходів та природних добавок, які поєднують безпечність, полівалентність дії, можливість вирішення проблем галузі і покращення фізіологічних властивостей продукції.

З технологічних заходів можна назвати використання опарних технологій, збільшення тривалості, інтенсивності замісу опари і тіста, їх бродіння, використання активованих дріжджів і оцукрених заварок. Поліпшуючі добавки природного походження, ефективні для покращення якості продукції при переробці досліджуваних зразків борошна – це неферментований солод, молоко, олії, продукти переробки льону, екстракти кропиви, ромашки тощо [5]. При цьому пекарні та міні-пекарні укомплектовані більш сучасним обладнанням, є мобільнішими з точки зору можливості удосконалення асортименту продукції, мають можливість для реалізації різного роду технологічних заходів і використання природних добавок, що дозволить запропонувати споживачу продукцію з високими показниками якості, безпечності, оригінальності, посилені оздоровчих властивостей.

### **Література**

1. Жигунов Д.О., Ковальова В.П., Жиронкіна Д.С. Аналіз якості борошна з різних регіонів України // Наукові праці ОНАХТ. 2017. Т. 81, вип. 2. С. 35-43.
2. Хліб стає несмачним: що коїться на ринку випічки в Україні. – <https://ukr.segodnya.ua/economics/business/hleb-stanovitsya-nevkusnym-cho-tvoritsya-na-rynke-vypечki-v-ukraine-1007083.html>
3. New challenges of flour quality fluctuations and enzymatic flour standardization // International Association of Operative Millers. 2017. URL: <https://www.iaom.info/wp-content/uploads/07abenzymessea17.pdf> (viewed on 20.07.2018).
4. Paucean A., Man S.M., Socaci S.A. Wheat germ bread quality and dough rheology as influenced by added enzymes and ascorbic acid // Studia Universitatis Babeş-Bolyai, Chemia. 2016. Vol. 2(61). P. 103-118.
5. Іоргачова К.Г., Лебеденко Т.Є. Хлібобулочні вироби оздоровчого призначення з використанням фітодобавок. Київ: К-Прес, 2015. 464 с.

# ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ЛУКУМУ ЗБИВНОГО З КИЗИЛОВИМ ПЮРЕ ПРИ ЗБЕРІГАННІ

Гордієнко Л.В., канд. техн. наук, доцент, Толстих В.Ю., канд. техн. наук, доцент  
Одеська національна академія харчових технологій

Сучасні уявлення про здорове харчування вимагають пошуку нових рішень при розробленні технологій та розширенні асортименту кондитерських виробів покращеної якості з підвищеною харчовою та біологічною цінністю.

Збивні кондитерські вироби мають особливу драгледоподібну структуру, яка виникає завдяки здатності пектинових речовин, що входять до складу плодово-ягідної сировини, при певних умовах утворювати драглі необхідної міцності. Використання плодово-ягідних напівфабрикатів дозволяє також надавати збивним виробам смак натуральних плодів та ягід, збагачувати їх вітамінами та мінеральними речовинами.

Серед великого асортименту кондитерських виробів група східних солодоців користується постійно зростаючим попитом у споживачів та відрізняється різноманітним складом, оригінальними смаковими якостями, високою харчовою цінністю та використанням натуральних рецептурних компонентів. Одним з найбільш популярних видів східних солодоців є лукум збивний. Він відноситься до пастильних виробів піноподібної структури, що містять у своєму складі білок та пектинові речовини в якості структуроутворювача, які є корисними функціональними інгредієнтами. Ці ласощі не містять жирів, їх можна віднести до низькокалорійних продуктів, так званих «легких» солодоців і рекомендувати для вживання маленьким дітям, а також людям, які піклуються про своє здоров'я [1].

До сировинних інгредієнтів з підвищеним вмістом біологічно активних речовин відноситься пюре з плодів кизилу. На основі попередніх досліджень розроблено рецептуру лукуму збивного «Кизиловий» з заміною 50 % яблучного пюре нетрадиційним кизиловим пюре. Одержані вироби мали ніжну консистенцію з дрібнодисперсною структурою та приємним кисло-солодким смаком і ароматом кизилу.

Метою дослідження є визначення впливу кизилового пюре та різних видів пакувальних матеріалів на зміну якісних показників лукуму збивного у процесі його зберігання.

При проведенні досліджень розроблені зразки лукуму з кизиловим пюре зберігали у картонних коробках, загорнутих в поліетилен, та в пакетах з металізованого поліпропілену впродовж 60 діб. Контроль зберігали у картонному пакуванні при параметрах, передбачених нормативною документацією.

Висихання, як найважливіший процес при зберіганні піноподібних виробів, є наслідком втрати ними значної частини вологи з поверхні виробів внаслідок переміщення її з центральних шарів до периферійних. Це явище викликає пересичення рідкої фази та її перекристалізацію, внаслідок чого збільшується частка твердої фази. Нові кристали нарощуються на вже існуючі. За рахунок збільшення розмірів кристалів структура збивної маси стає грубодисперсною. Вироби стають твердими і втрачають ніжну консистенцію [11, 12].

Встановлено уповільнення процесу висихання при зберіганні лукуму збивного з кизиловим пюре порівняно з контрольним зразком (рис. 1). Наявність твердих часточок цього пюре у складі піни, ймовірно, призводить до зменшення втрати вологи внаслідок звуження каналів піни, за рахунок підвищення шорсткості її стінок і утворення локальних «заторів» з частками, які не прилипли до бульбашок.

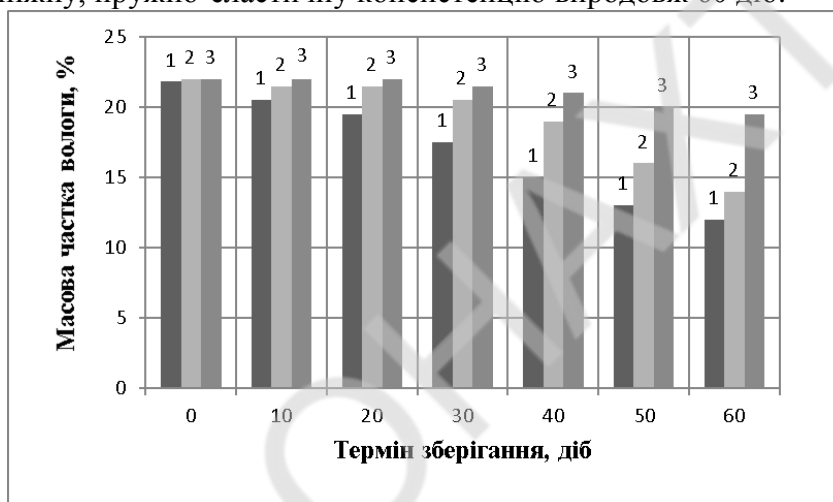
Вологість контрольного зразка знаходиться у межах норми протягом 20 діб, тоді як для лукуму з кизиловим пюре, що зберігався у картонних коробках, протягом 35 діб, а у пакетах з металізованого поліпропілену – протягом 60 діб. Таким чином, застосування пакетів з металізованого поліпропілену дозволяє уповільнити процес висихання виробів і зберігати показники їх якості в межах, передбачених стандартом, протягом 2 місяців.

У процесі зберігання лукуму накопичуються редукувальні речовини (РР) внаслідок хімічних змін. Ці процеси більшою мірою залежать від температури зберігання та тривалості її впливу. При недотриманні умов зберігання вироби будуть мати грубу поверхню, підвищену липкість, порушення структури. Зі збільшенням терміну зберігання вміст РР в усіх дослідних зразках підвищується незначно, в межах допустимої норми.

Так, для контрольного зразка через 30 діб зберігання вміст РР збільшився на 5,2 %, для лукуму з кизилловим пюре, що зберігався у картонних коробках, на 6,8 %, а у пакетах з металізованого поліпропілену – на 5,9 %.

Встановлено, що при зберіганні впродовж 2 місяців для усіх зразків лукуму спостерігається зменшення густини та відбувається ущільнення їх структури.

Це зумовлено тим, що дисперсне середовище піноподібної структури лукуму утворює стійкий каркас, гранична напруга зсуву якого зростає впродовж зберігання. У лукуму на основі кизилового пюре, що зберігався у металізованих поліпропіленових пакетах, зміна структурно-механічних властивостей відбувалась значно повільніше, ніж у інших виробів, при цьому він зберігав ніжну, пружно-еластичну консистенцію впродовж 60 діб.



**Рис. 1. - Зміна масової частки вологи лукуму при зберіганні: 1 – контроль; 2 – у кизилловим пюре; 3 – у картонних коробках; 3 – у пакетах з металізованого пропілену**

Якість лукуму збивного на основі кизилового пюре оцінювали наприкінці зберігання у різних видах пакувальних матеріалів за мікробіологічними і органолептичними показниками. Дослідження мікробіологічних характеристик за кількістю МАФМ, дріжджів та пліснявих грибів показало, що при зберіганні лукуму в пакетах з металізованого поліпропілену протягом двох місяців ці показники знаходились у допустимих межах.

В результаті проведених досліджень зміни показників якості лукуму збивного при зберіганні можна зробити наступні висновки:

- використання кизилового пюре приводить до уповільнення процесу висихання і, як наслідок, менш інтенсивного зниження густини та підвищення міцності виробів;
- використання в якості пакувальних матеріалів пакетів з металізованого поліпропілену дозволить зберегти показники якості в межах, передбачених стандартом, протягом 2 місяців.

### Література:

1. Иоргачева, Е.Г. Перспективы производства низкосахаристых восточных сладостей на рынке Украины / Е.Г. Иоргачева, Л.В. Гордиенко, В.Ю. Толстых, К.В. Аветисян // Пищевая наука и технология. – 2012. - № 1. – С. 3-5.
2. Зубченко, А.В. Физико-химические основы технологии кондитерских изделий: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. / Воронеж. гос. технол. акад. – Воронеж, 2001. – 389 с.

# ДЕСКРИПТОРНО-ПРОФИЛЬНЫЙ МЕТОД СЕНСОРНОГО АНАЛИЗА В СОВРЕМЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**Ткаченко О.Б., д-р техн. наук, доцент, Каменева Н.В. канд. сельск.-хоз. наук, доцент, Титлова О.А., канд. техн. наук, доцент  
Одесская национальная академия пищевых технологий**

Стремительно развивающийся рынок продовольствия и, как следствие, увеличивающаяся конкурентная среда, обилие химически синтезированных пищевых добавок, появление генетически модифицированных продуктов неблагоприятно сказываются на здоровье населения Украины. Перед производителями пищевых продуктов сегодня стоит серьезная задача – не потеряв целевого покупателя и прибыльность производства, создавать востребованные продукты с высокими потребительскими свойствами.

Для того чтобы выжить в условиях глобального экономического кризиса, производитель должен владеть знанием маркетинговых коммуникаций, обладать предвидением и интуицией, информацией о конкурентных преимуществах и недостатках, глубоким знанием технологических процессов. Все большее значение вызывает применение методов сенсорного анализа, позволяющих экономить маркетинговый бюджет и выпускать не просто новые, но востребованные продукты, в том числе функционального назначения, продажи которых будут гарантированы.

Сенсорный анализ позволяет решать различные задачи на протяжении всего жизненного цикла продуктов: от создания до внедрения и отслеживания качества продукта в процессе производства и хранения, выявлении дрейфа и фальсификации. Знание и правильное применение методов дегустационного анализа – залог объективности его результатов.

Требованием времени является разработка и применение новых методов дегустационного анализа в пищевой промышленности, позволяющих не только разрабатывать качественные и привлекательные для потребителя продукты, но и быть экономически выгодными для предприятия. Deskriptorno – profilenyi – метод открывает обширные возможности в области маркетинга, так как позволяет выразить качественные признаки маркетинговых величин количественно, в наглядной и простой форме.

Исторически в сенсорном анализе профильный метод использовался для оценки качества пищевых продуктов, когда описательные характеристики и наглядный профиль были объединены в «качественные суждения» дегустаторов о приемлемости продукта. Эксперты-дегустаторы были способны идентифицировать дефекты, судить об их серьезности и, соответственно, принимать решения о приемлемости или неприемлемости данного продукта [1].

Разработка продукта-новинки с использованием deskriptorno-profilenogo метода сенсорного анализа позволяет сформировать наглядную модель вкусо-ароматических характеристик данного продукта. Это становится возможным при помощи сравнения вариаций разрабатываемого продукта относительно друг друга и последующим выбором рецептуры, получившей максимальную оценку дегустаторов. Созданные в ходе разработки индивидуальные признаки пищевого продукта (deskriptory) позволяют менять вкусо-ароматические характеристики продукта в зависимости от их количественной величины. Таким образом, качественные индивидуальные показатели, относящиеся к вкусовым, обонятельным или осязательным стимулам, могут быть выражены количественно. По мнению авторов, данная методология, дополненная привнесенными в нее практическими навыками, необходима при разработке новых пищевых продуктов, в том числе функциональных, «с добавленной пользой», социально значимых. В 1970-е годы сотрудники компании Tragon (США) J. Sidel и H. Stone запатентовали метод качественного deskriptorno-profilenogo анализа, названного ими Quantitative Descriptive Analysis (QDA – качественный deskriptivnyi анализ), и ввели в обиход понятие «deskriptor» [2; 3]. Deskriptor, согласно H. Sidel и J. Stone, – это индивидуальная характеристика, присущая только этому продукту.

Высокоинформативный класс сенсорных испытаний – это дескрипторно-профильные наглядные исследования, которые предусматривают количественное отображение наиболее значимых органолептических признаков пищевого продукта, отражающих его индивидуальные качества, в виде графических профиллограмм. Это возможно благодаря использованию набора шкал, каждая из которых предусматривает числовой ответ для воспринятой интенсивности того или иного сенсорного признака. Каждый конкретный дескриптор представляет собой независимый и относящийся только к данному продукту описательный признак [4]. Созданный Н. Stone и J. Sidel метод QDA используется, чтобы сравнить вкусо-ароматические характеристики пищевых продуктов и их конкурентоспособность. Самым первым опытом американских ученых было использование метода построения ароматического профиля, когда группа специально обученных экспертов-дегустаторов делала вывод о составе комплекса ароматов пищевого продукта, интенсивности каждого аромата, очередности их появления. Созданные индивидуальные ароматические профили продуктов подвергались всестороннему обсуждению, затем составлялся один профиль, с которым были согласны все дегустаторы. Количественный дескриптивный анализ позволил привнести аспекты поведенческой методологии потребителя в экспертную сенсорную оценку органолептических свойств продукта и сделать этот метод популярным не только среди дегустаторов, но и среди маркетологов. Методология построения ароматического профиля была дополнена теорией создания дескрипторной модели. Это дало возможность испытателям совместить методы дегустационной оценки со статистическими расчетами, а последние, в свою очередь, позволили сравнивать продукты между собой [5].

С помощью дескрипторно – профильного метода, наряду с результатами гедонических исследований, в рамках определенного ассортимента его продуктов могут быть выявлены органолептические преимущества и недостатки, в том числе для сравнения с продукцией конкурентов. При разработке продукта, а также в целях обеспечения его качества эти методы могут применяться для оценки соответствия заданным целям.

Так, ученые А. Кохан и М. Гримм (Германия) при оценке качества десертного шоколада применяли дескрипторно-профильный метод. Ими были выделены 14 признаков дескрипторов: четыре признака для оценки внешнего вида (блеск на верхней и нижней поверхности, наличие пузырьков, полос и пятен, царапин и потертостей); два признака для оценки запаха (шоколадный какао-аромат и комплекс посторонних тонов); четыре признака для оценки вкуса (горький, сладкий, какао-ароматный привкус); четыре признака для оценки консистенции (трудность укуса, плавящаяся, тонкодисперсная и липкая). Каждый из 14 признаков оценивали по условной 5-балльной шкале. Обобщенные результаты оценок дегустаторов использовали для построения профилограмм [6]. В настоящее время за рубежом дескрипторно-профильный-метод применяется для: комплексной оценки качества пищевых продуктов; регулирования процессов винификации в соответствии с желаемым вкусо-ароматическим профилем вин (США); оценки качества продуктов сложного состава (шоколад, кофе, чай, соусы); разработки продуктов-новинок такими компаниями, как Nestle, PepsiCo, Coca-Cola, RC Cola, Schweppes, McDonalds и др.; разработки и оценке вкусо-ароматического профиля ароматизаторов такими компаниями как IFF (Франция), Quest (Нидерланды), Döhler (Германия), Frutarom (Израиль), Cargill (США); составления дефектологических карт пищевого продукта; обучения дегустаторов; контроля стабильности органолептических характеристик пищевого продукта; контроля за изменением качества пищевого продукта в процессе хранения и транспортировки; оценки потребительских реакций и конкурентоспособности пищевого продукта и др. Дескрипторно-профильный метод имеет большие перспективы в органолептическом анализе благодаря гибкости и возможности приспособить его для решения различных задач производственного или исследовательского характера.

### **Литература**

1. Долинский, М. Г. Маркетинг и конкурентоспособность промышленной продукции [Текст] / М. Г. Долинский, И. Н. Соловьева. М. : Наука, 1991.

2. Stone, H. Sensory evaluation practices [Text] / H. Stone, J. L. Sidel. 2nd ed. San Diego: Academic press, 1993
3. McDaniel, M. R. Sensory evaluation of food flavors [Text] / M. R. McDaniel // Characterization and measurement of flavor compounds / ed. by D. D. Bills, C. J. Mussinan. 1985. Vol. 289.
4. Robichaud, J. Cracking the consumer code – linking winemakers to consumers to increase brand loyalty [Text] / J. Robichaud, R. N. Bleibaumhz, H. Thomas // Proceedings of the 13th Australian wine industry technical conference. Adelaide, 2008.
5. Гурков, И. Б. Тенденции изменения конкурентоспособности отечественной продукции [Текст] / И. Б. Гурков, И. Н. Титов // Маркетинг. 1997. № 1.
6. Molnár, P. Determination of weighting factors for the sensory evaluation of food [Text] / P. Molnár, F. Örsi // Food/Nahrung. 1982. Vol. 26, iss. 7–8.

## **СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ ПРИ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНОВИХ МАС**

**Станкевич Г.М., д.т.н., проф., Ковра Ю.В., асп.  
Одеська національна академія харчових технологій**

Відомо, що нині, незважаючи на використання сучасних методів знезараження зернових мас втрати під час зберігання складають 25 %. Навіть обробка достатньо хімічно агресивними речовинами — інсектицидами, фунгіцидами, не дуже покращує ситуацію, тим більше, що використання таких речовин шкодить здоров'ю людини або, при виробництві комбікормів, тварин і навіть використанні сучасних сорбентів не дає гарантії безпечності. Саме тому важливим напрямком наукових досліджень, що стосуються зберігання зернових мас є розробка безпечних електрофізичних методів впливу [1-3]. Для знезараження зерна від мікроорганізмів використовують обробку мікрохвильовим полем, лазерне опромінення, знезараження під дією озону, зберігання із використанням контрольованих газових середовищ або контрольованої атмосфери [1, 2]. При цьому важливу роль відіграє стабілізація кількості вологи, що відбувається завдяки дії різних чинників: фізичних — коли призупиняється сорбція-десорбція вологи зерном; фізіологічних — коли значно знижується інтенсивність дихання зернової маси, наприклад, у герметичному стані. Саме тому важливо комплексне вивчення проблеми та пошук ефективних мало витратних, екологічних шляхів її вирішення.

Метою роботи є аналіз тенденцій у використанні електромагнітного поля для поліпшення якості та подовженні термінів гарантованого зберігання зернових мас.

Зазвичай методи фізичного впливу, зокрема, електромагнітного опромінення на зберігання зернових мас із підвищенням їх харчової цінності впливають на такі процеси як безпосередня дія основних параметрів використаних технологічних режимів на фізико-хімічні процеси в зернині, що найчастіше призводить до біологічного стимулювання, або вплив на мікроорганізми, що розвиваються на поверхні зерна для пригнічення їх розвитку або знезараження, що сприяє подовженню термінів зберігання [2, 3]. В літературі наявні відомості про дослідження насінневих мас під дією фізичних чинників, зокрема, електромагнітного поля, але вони стосувалися більше активації біохімічних процесів та передпосівної обробки [4-6]. В той же час, було відмічено, що при окремих дослідках спостерігається пригнічення перебігу біохімічних процесів у насінні [5-7]. Таким чином, встановлення раніше невідомих чинників під час електрофізичних процесів обробки насіння пшениці має науково-практичну цінність і є актуальним в технологіях зберігання зерна.

Вплив електромагнітного поля (ЕМП) на фізико-хімічні і біологічні системи достатньо різноманітний, навіть без урахування теплового характеру опромінення [4, 5]. На основі аналізу літературних джерел, найбільш специфічна доля ефектів ЕМП припадає на вкрай

низькочастотний (ВНЧ) діапазон (3...30 Гц) або на наднизькочастотний діапазон (ННЧ) (30...300 Гц), оскільки є відомості, що процеси, які відбуваються в зерновій масі під впливом надвисокочастотного діапазону (НВЧ) значною мірою залежать від їх тривалості [7], а не від інших чинників. Саме тому наші дослідження стосуються впливу на насінневу масу електромагнітного поля, що діє у вигляді синусоїдальних коливань в діапазоні від 3 до 20 кГц. Частотну модуляцію, напруженість поля визначають у відповідності до [6], досліди здійснюються на апаратурно-програмному комплексі, що включає генератор ЕМП, здатний працювати в різних діапазонах частот, випромінювач, частотометр, осцилограф, підсилювач сигналу. Важливим є те, що збільшення робочої частоти НЧВ призводить до збільшення генерування тепла, оскільки ефективність перетворення електричного поля на тепло збільшується пропорційно робочій частоті і квадрату напруженості електричного поля [5]. Тобто, якщо використовувати резонансну частоту води під час обробки насіння, можливо досягти збільшення виділення вологи і, відповідно, прискорити процес сушіння. В той же час, вплив на біополімери зерна за таких процесів вивчений недостатньо, крім того, на відміну від суто теплових методів сушіння, для яких перенесення вологи всередині тіла відбувається під дією градієнтів вологоутримання, температури і загального тиску, при сушінні електромагнітним випромінюванням на перенесення вологи впливають термодинамічні сили електричного поля, що надають цим процесам більшу ефективність за менший проміжок часу.

Останнім часом для генерування ЕМП використовують компактні прилади, які можливо помістити як у техніку, призначену для збирання зернової маси, так і на приймальних пунктах, елеваторах, зерносховищах [1, 8]. До основних переваг використання ЕМП слід віднести: достатньо високу проникність хвиль, які можуть нести як тепловий ефект, так і нетемпературний вплив, можливість вибіркової обробки партій зерна в залежності від фізико-хімічних та санітарно-гігієнічних показників, відсутність нагрівання навколишнього середовища, відсутність контакту з теплоносієм, збереження посівних якостей насіння, можливість використання автоматизованих систем управління процесами та здійснення комплексної автоматизації технологічних процесів, можливість оперативного сушіння та досушування, доробка насіння, збереження основних біологічно активних компонентів, зокрема, ферментів, вітамінів, можливість поєднання впливу ЕМП з іншими способами обробки зернових мас, відсутність забруднення навколишнього середовища.

Таким чином, аналіз тенденцій в використанні електромагнітного поля для поліпшення якості і подовження термінів зберігання зернових мас вимагає проведення кропітких досліджень біологічних ефектів низькочастотного ЕМП на зернові маси, що буде мати важливе теоретичне і практичне значення, оскільки детальний аналіз біохімічних перетворень в залежності від частоти, амплітуди, тривалості впливу відсутній. При цьому необхідно враховувати як основні фізико-хімічні і санітарно-гігієнічні показники стану зернових мас, так і екологічні та енергозощаджувальні аспекти проблеми. Вирішення цих питань стане певним внеском в теорію впливу ЕМП на зерно маси та сприятиме створенню ефективних за багатьма критеріями технологій доробки та гарантованого зберігання зерна.

### **Література**

1. Кирпа, М.Я. Наукове обґрунтування інноваційних промислових технологій зберігання зерна / М.Я. Кирпа // Бюл. ІГСЗ НААН України. – 2013. – № 5. – С. 93-98.
2. Станкевич, Г.М. Современные технологии хранения зерна [Текст] / Г.М. Станкевич, Ю.А. Чурсинов [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://gscor.com/sovremennye-tehnologii-khraneniya-zerna>.
3. Крюков, В.И. Влияние низкочастотного (50 Гц) электромагнитного поля различной напряжённости на всхожесть семян и развитие проростков проса / В.И. Крюков, А.И. Золотухин, Е.В. Афонина, Е.Ю. Репина // Биология в сельском хозяйстве. – 2017. – № 2 (15). – С. 2-9.
4. Касьянов, Г.И. Обработка сельскохозяйственного сырья электромагнитным полем низкой частоты. Теория и практика: Монография / Г.И. Касьянов, М.Г.Барышев,

Р.С.Решетова, В.Т.Христюк // М.: «Троицкий мост» – 2016. – 296 с.

5. Чорна, М.О. Застосування електромагнітного випромінювання для сушки та дезінфекції насіння зернових культур // Вісник Харківського нац. техн. ун-ту сільського господарства ім. Петра Василенка. Технічні науки. Вип. 186 «Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України». – Харків: ХНТУСГ, 2017. – С 146-147.

6. Шипулин В. И., Барышев М. Г., Касьянов Г. И., Ольховатов Е. А. Установка для обработки пищевых сред низкочастотным электромагнитным полем с модулируемыми характеристиками // Вестник Северо-Кавказского федерального ун-та. – 2017. – № 5 (62). – С. 52-59.

7. Кондратенко, Е.П. Изменение качества зерна пшеницы под воздействием электромагнитного поля сверхвысокой частоты / Е.П. Кондратенко, О.М. Соболева, И.В. Егорова, Н.В. Вербицкая // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. - № 5 (127), - С. 30-37.

8. Календерьян, В.А. Сравнительная оценка данных по сушке плотного слоя зернового материала / В.А.Календерьян, И.Л. Бошкова, Н.В.Волгушева // Наук. пр. ОНАХТ. – 2010. - Вип. 38, Т. 1. – С. 143-147.

## **РОЛЬ ЛІНГВІСТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В СУЧАСНІЙ ДІЛОВІЙ КУЛЬТУРІ**

**Зінченко О.С., канд.філ.н., Карпінська Л.Л.  
Одеська національна академія харчових технологій**

З'явившись вперше як поняття ще у ХІХ сторіччі, ділова культура безперечно є феноменом сучасного світу, культурою бізнесу, культурою індустріального та постіндустріального суспільства. Висновки численних досліджень провідних фахівців та вчених світу про основні тенденції та проблеми постіндустріальної ринкової цивілізації доводять, що ділова культура являє собою систему відносин, виражених у нормах, цінностях і знаннях, що регулює ділову активність з метою розвитку бізнесу в певній країні [1]. Ділова культура включає формальні та неформальні правила та норми поведінки, звичаїв, традицій, індивідуальних та групових інтересів, особливостей поведінки працівників, стилю керівництва і т.ін. в організаційних структурах різних рівнів. Національна ділова культура охоплює норми та традиції ділової етики, нормативи й правила ділового етикету і протоколу [4]. Вона завжди відображає норми, цінності та правила, властиві національній культурі, закріплені у формах та методах комунікативних зв'язків між представниками певного суспільства.

Ділова культура є системою багатовимірною, охоплює різні області, найбільш важливими з яких нам вбачаються дві: мова та освіта. Євросоюз вивів формулу сучасної мовної освіти: "Рідна мова плюс дві іноземні" з огляду на те, що сучасні етно-культурні умови характеризуються дво- та багатомовністю насамперед в професійному та трудовому середовищі. Тому знання мов є важливим компонентом інтелектуального капіталу співробітників, а також однією з перших вимог, які пред'являються в наш час до всіх, хто має право приймати управлінські рішення на різних рівнях [3]. Таким чином, мовну освіту можна вважати складовою економічного капіталу особистості на сучасному ринку праці, а значимість мовної освіти на цьому ринку є першорядною. Фахівець, який володіє іноземною мовою, може розраховувати на вихід в міжнародні контакти.

Мова є не тільки системою знаків, яка символічно опосередкує людський світ, вона є важливішим інструментом людської діяльності, в тому числі й професійно-ділової. Вагомість цього інструменту в ареалі ділової культури наочно ілюструється самими функціями мови.

Так, наприклад, в своїй комунікативній функції мова перш за все є засобом спілкування людей; вона дозволяє одному індивіду висловлювати свої думки, а іншому - сприймати їх, тобто якимось реагувати, приймати до відома, розуміти, міняти свою поведінку або свої

уявні установки. Комунікація, тобто спілкування, обмін інформацією, була би неможлива без мови.

Когнітивна, або пізнавальна, функція мови пов'язана з тим, що в знаках мови здійснюється або фіксується свідомість людини. Мова є інструментом свідомості, відображає результати розумової діяльності людини. Будь-які образи й поняття нашої свідомості усвідомлюються нами самими і оточуючими тоді, коли вони «одягнені» в мовну форму. Звідси і уявлення про нерозривний зв'язок мислення і мови. Зв'язок між мовою і мисленням був підтверджений фізіометричними дослідженнями. Учасників експерименту просили обдумати якесь складне завдання, і поки вони думали, спеціальні датчики знімали дані з мовного апарату мовчазних людей (з гортані, язика) та виявляли нервову активність мовного апарату. Тобто розумова робота випробовуваних «за звичкою» підкріплювалася активністю мовного апарату.

Цікаві свідчення дають спостереження над розумовою діяльністю поліглотів - людей, які вміють добре говорити кількома мовами. Вони зізнаються, що в кожному конкретному випадку думають тією чи іншою мовою.

Когнітивна функція мови не тільки дозволяє фіксувати результати розумової діяльності і використовувати їх, наприклад, в комунікації. Вона також допомагає пізнавати світ. Мислення людини розвивається в категоріях мови: усвідомлюючи нові для себе поняття, речі та явища, людина називає їх. І тим самим упорядковує свій світ. Номінативна функція мови, пов'язана зі здатністю знаків мови символічно позначати речі, прямо впливає з когнітивної. Назва дозволяє зафіксувати вже пізнане. Без назви будь-який пізнаний факт дійсності, будь-яка річ залишалися б в нашій свідомості одноразовою випадковістю, яку ми не здатні ані осмислити, ані передати повідомлення про неї іншим людям. Акт називання має величезне значення в житті людини. Називаючи слова, ми створюємо свою - зрозумілу і зручну картину світу [2]. Саме з придумування назв почав біблійний Адам. Приблизно цим же займається за родом діяльності і інноваційний менеджер.

З іншого боку, назва визначає і долю названої речі. Відомо забавне визнання основоположника кібернетики Норберта Вінера. Наукова діяльність його лабораторії гальмувалася через те, що його фахівці не могли правильно назвати напрямок своєї роботи - не було влучного слова для нової галузі знань. І тільки після публікації в 1947 році книги Вінера «Кібернетика» (вчений спеціально придумав цю назву, взявши за основу грецьке слово зі значенням «керманич») нова наука стала стрімко розвиватися. Зрештою, напрямок досліджень визначено тільки в тому випадку, якщо його названо.

Акумулятивна функція мови пов'язана з найважливішим її призначенням, а саме збирати і зберігати інформацію, свідоцтва культурної діяльності людини. Мова живе набагато довше людини, а часом навіть і довше цілих народів. Відомі так звані мертві мови, які пережили народи, що ними розмовляли. Найвідоміша мертва мова - латинська. Довгий час будучи мовою науки (а раніше - мовою великої культури), латина добре збереглася і наразі досить поширена, особливо в певних професійних середовищах.

Гігантські обсяги інформації, виробленої людством, існують в мовній формі, будь-який фрагмент цієї інформації може бути виголошений і сприйнятий як сучасниками, так і нащадками завдяки акумулятивній функції мови, за допомогою якої людство накопичує і передає інформацію як в сучасності, так і в історичній перспективі.

За тисячоліття людство накопичило величезну кількість інформації, створеної та записаної людиною різними мовами світу. В останні століття цей процес прискорюється, обсяг інформації, виробленої людством сьогодні, величезний і збільшується щороку в середньому на 30 %. Так, скажімо, середньостатистичний мешканець США присвячує сприйняттю інформації 46% свого часу. Згідно досліджень вчених університету Берклі, тільки 2002 року на друкованих, плівкових, магнітних та оптичних носіях інформації було згенеровано близько 5 екзобайт (що дорівнює 5 млрд ГБ) нової інформації. Для зіставлення, обсяг бібліотеки Конгресу США, яка нараховує 19 мільйонів книг та 56 мільйонів рукописів, дорівнює 10 терабайтам (1 терабайт - 1024 ГБ) інформації. Тобто щороку людство створює понад 500 ти-

сяч нових бібліотек Конгресу США. Процес накопичення та обміну інформацією ще більш прискорюється завдяки все ширшому впровадженню в життя нових високошвидкісних інформаційних технологій. Через ЗМІ, які є сильними інформаційними каналами, знання можна отримувати без особливих витрат.

Чи не єдина проблема полягає в тому, що знання представлені, як правило, англійською мовою. По всьому світу, 80% інформації в електронному вигляді зберігається саме англійською мовою. В інтернеті більше мільярда англійськомовних веб-сторінок. Книги, написані іншими мовами, перекладаються в першу чергу англійською. У світі науки англійська - основна робоча мова. Понад дві третини наукової літератури читається англійською мовою. Перші новини з усього світу також передаються англійськомовними новинними агентствами. Англійська вважається найбільш часто вживаною мовою. Більше 450 мільйонів людей вважають її рідною. Ще 600-650 мільйонів громадян використовують англійську мову в якості додаткової мови для спілкування, перш за все в професійному середовищі. Ділова англійська мова стала міжнародною мовою бізнесу. Як і мова будь-якої професії вона має певний, досить обмежений набір термінів, кліше, необхідних для користування представниками цього роду діяльності. Мова бізнесу освоюється разом з професією.

Ділова англійська містить в собі кілька аспектів. Вона об'єднує навички бізнес-комунікації, бізнес-кореспонденції, профільної англійської мови. Однак, для того щоб приступити до вивчення ділової англійської мови, необхідно для початку досягти рівня Intermediate володіння загальною англійською.

Ділова англійська мова в сучасній Україні є невід'ємною частиною професійних знань хорошого фахівця. Це підтверджують програми курсу бізнес-освіти MBA (Master of Business Administration). Поряд з такими дисциплінами, як кількісні методи в економіці та управлінні, менеджмент, комерція, правове регулювання підприємницької діяльності, маркетинг та інші, не менш важливе значення в програмі має і ділова англійська, як сполучна ланка всіх дисциплін, мова бізнесу.

ЮНЕСКО оголосило ХХІ століття століттям поліглотів і запропонувало девіз: "Вивчаємо мови протягом усього життя". Знання більш ніж однієї мови суттєво розширює потенціал людської пам'яті, підвищує здатність до навчання на будь-якому рівні і в будь-якому віці. Знання мов необхідне, і ця необхідність буде зростати - в силу розширення міжнародних контактів, в силу того, що людство все більше має потребу в інформації, яку можна отримувати в режимі реального часу. Часто немає можливості чекати, поки з'явиться якесь інформаційне джерело рідною мовою. Багато подій потрібно відстежувати у міру того, як вони відбуваються. Лінгвістична компетентність стає реальною потребою, значно підвищується мотивація вивчення мов. Навіть люди, все життя вважали себе нездібними до вивчення мов і особливо мовами не цікавилися, проявляють дива винахідливості, знаходять час, енергію і гроші, щоб опанувати іноземну мову, якщо виникає необхідність.

Поряд з цим, в нашому суспільстві існує безліч міфів щодо вивчення іноземних мов: це дуже важко, у мене зовсім немає часу, потрібні оригінальні підручники, без спілкування з носієм мови всі зусилля марні, іноземну мову неможливо вивчити, не перебуваючи закордоном, заняття з репетитором коштують дуже дорого, я боюся, що у мене не вийде... Це далеко не повний перелік відмовок, через які люди не вчать іноземні мови. Так, саме відмовок, бо з тими можливостями, які зараз є у кожного, причинами це назвати неможливо. Люди були поліглотами і багато століть тому. Наприклад, Іван Мазепа знав 8 мов, історик та перекладач Агатангел Кримський - 60, а мовознавець Андрій Білецький володів 90 мовами. І навчалися вони мов без інтернету та електронних перекладачів. Тому наголошуємо: все в нашому світі можливо, головне - це бажання і віра у власні сили. Як стверджує відоме англійське прислів'я: "When there is a will, there is a way" (Якщо є бажання, є і можливість"). Знання іноземної мови - це професіоналізм, впевненість, самоствердження. Вивчайте іноземну мову, і ваш світ стане яскравішим!

## Література

1. Близнюк Т. П. Кросс-культурні особливості української ділової культури [Електронний ресурс] / Т. П. Близнюк – Режим доступу: [http://business-inform.net/pdf/2012/11\\_0/259\\_263.pdf](http://business-inform.net/pdf/2012/11_0/259_263.pdf). - Назва з екрана.
2. Мирошниченко А. Бизнес-коммуникации. Мастерство делового общения. Практическое руководство. [Электронный ресурс]. / Андрей Мирошниченко – Режим доступа: <http://www.aka-media.ru/inside/139/> - Загл.с экрана
3. Невлева И. М. Деловая культура, универсальность и специфика. [Электронный ресурс] / И. М. Невлева. – Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/delovaya-kultura-universalnost-i-spetsifika> - Загл. с экрана
4. Юхименко П.І. - Міжнародний менеджмент [Електронний ресурс]. / П. І. Юхименко – Режим доступу: [http://p-for.com/book\\_240.html](http://p-for.com/book_240.html) . – Назва з екрана.

НТБ ОНАХТ

**НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ МОЛОЧНИХ, ОЛІЙНО-ЖИРОВИХ  
І ПАРФУМЕРНО-КОСМЕТИЧНИХ ПРОДУКТІВ. НАУКОВІ ОСНОВИ  
ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ТВАРИННОЇ СИРОВИНИ,  
НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ НОВИХ ВИДІВ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ  
ТА ГІДРОБІОНТІВ**

## **ФЕРМЕНТОВАНІ КОМБІНОВАНІ ДЕСЕРТНІ СИРКОВІ ПРОДУКТИ ЗІ ЗБАЛАНСОВАНИМ ХІМІЧНИМ СКЛАДОМ**

**Климентьєва І.О., аспірант, Ткаченко Н.А., д-р техн. наук, професор,  
Одеська національна академія харчових технологій**

Поліпшення структури харчування і здоров'я населення є однією з головних концепцій державної політики України і провідних країн світу. Одним з пріоритетних напрямків у вирішенні цього питання є розробка нового покоління харчових продуктів, збалансованих за хімічним складом, до складу яких входять про- і пребіотики, спрямовані на зміцнення захисних функцій організму людини і зниження ризику дії шкідливих факторів.

Сучасна людина споживає недостатню кількість необхідних для здоров'я і активного способу життя речовин в результаті монотонізації раціону, втрати його різноманітності та зведення до вузького стандартного набору кількох основних груп продуктів і страв. Шляхом вирішення даної проблеми є розробка і впровадження у виробництво технологій ферментованих комбінованих продуктів зі збалансованим хімічним складом, з підвищеними пробіотичними властивостями, тривалим терміном зберігання із використанням вітчизняної молочної та рослинної сировини.

За основу для створення комбінованих продуктів доцільно використовувати сир кисломолочний, оскільки він популярний в традиційному раціоні харчування українців і характеризується відмінними функціональними і технологічними властивостями. Сир кисломолочний і вироби з нього є збалансованими за складом, харчовою і біологічною цінністю продуктами раціону людини. Доповнити їх склад поліненасиченими жирними кислотами, харчовими волокнами, вітамінами, мінеральними речовинами можливо шляхом комбінування молочної сировини з компонентами рослинного походження.

Перспективним компонентом у напрямку комбінування молочної та рослинної сировини є зернові культури та продукти їх перероблення (борошно, висівки та пластівці). Висівки – це побічний продукт зерна, який є основним джерелом харчових волокон. Вживання висівків може бути розумною альтернативою всім іншим методам корегування дефіциту харчових волокон у харчуванні людини.

Разом з комбінуванням молочної і рослинної сировини в останні роки спостерігається підвищення попиту на кисломолочні продукти, що містять пробіотики – біфідобактерії (*Bifidobacterium*), лактобацили (*Lactobacillus*), що обумовлено неконтрольованим застосуванням антибіотиків, погіршенням екологічного становища, якості питної води та ін.

Розробка технології нових видів комбінованих сиркових десертів, як правило, базується на попередніх теоретичних і практичних дослідженнях, що дозволяють оптимізувати технологічний процес. Оскільки сьогодні на ринку не представлені продукти харчування, які містять у своєму складі всі компоненти, необхідні для забезпечення організму білками, жирами, вуглеводами, макро- і мікронутрієнтами у збалансованому співвідношенні, існує необхідність створення комбінованих харчових продуктів, збагачених біологічно активними і поживними речовинами до рівня фізіологічних потреб людей різних вікових груп, у тому числі – здорових дорослих людей. Вирішення даної проблеми базується на пошуку і підборі перспективних джерел сировини з високими санітарно-гігієнічними та медико-біологічними показниками, а також на застосуванні сучасних технологічних прийомів, які дозволяють істотно впливати не тільки на органолептичні й фізико-хімічні показники сировини і готової продукції, а й надавати їм певні властивості. Таким чином, розробка технології біфідовмісних сиркових десертів, вироблених шляхом біотехнологічного оброблення комбінованої вітчизняної сировини рослинного і тваринного походження пробіотичними культурами лакто- та біфідобактерій, дозволить отримати ферментовані продукти нового покоління, збалансовані за складом основних харчових нутрієнтів – білків : жирів : вуглеводів.

# THE PAST, PRESENT AND FUTURE OF PRODUCTS WITH PHYTOSTEROLS

Honcharov Denys, Tkachenko Nataliia

Steroids is a large class of organic compounds with a characteristic molecular structure containing four rings of carbon atoms (three six-membered and one five). The main steroid in animal and human body is cholesterol, it is secondary alcohol, which contains 27 carbon atoms. First of all, cholesterol is component of cell membranes and is responsible for ordering membrane structures, provide selective permeability of lipids and some other regulatory functions. Cholesterol produces bile acids and steroid hormones, also during the dehydrogenation of cholesterol, a vitamin D<sub>3</sub>. A lot of cholesterol in the human body is synthesized in the liver, but also part of the cholesterol comes from plant foods.

Problems with cholesterol metabolism are the cause of hypercholesterolemia - excess cholesterol in the blood. With hypercholesterolemia, cholesterol is deposited in the walls of the vessels, which worsens their elasticity and can lead to a decrease in the diameter of the vessels. Huge interest in the fight against hypercholesterolemia is caused by plant analogues of cholesterol-phytosterols. Phytosterols are components of plant cell membranes and first of all provide transportation of phospholipids. The main sources of phytosterol for humans are vegetable oils, also part of it comes into the body with legumes, fruits, vegetables and cereals.

The first attempts to use phytosterols to lower the level of cholesterol in the blood were carried out back in the 1950s, however, due to the poor absorption of pure phytosterols, it was necessary to use large doses, on the order of 20-25 g per day[1]. New prospects for the use of phytosterols appeared after the method of esterification of sterols with fatty acids was developed, which increased their digestibility[2]. Successes in the use of plant sterol esters and the good solubility of these compounds have created preconditions for the emergence of foods rich in phytosterols. The first products with the addition of phytosterols in the form of esters were released to the market in Finland in 1990, after which similar products were also produced in other European countries. On the US market, products with phytosterols came in 1999, due to lengthy discussions about the issue of their regulation[3].

At present, research is underway to develop technology that would make it possible to reduce the cost of production of phytosterol products. First of all, the reduction in the cost of production can be made through the use of waste oil-fat and feed mills[4, 5]. It is also possible to use phytosterols in new areas, for example, cosmetology. Clinical studies have confirmed that local application and accumulation of phytosterols in the skin increases the moisture content and elasticity[6]. Of particular note are the results of studies that have confirmed the positive effect of phytosterol consumption in the prevention and treatment of prostate cancer, intestinal cancer and breast cancer[7].

Products with phytosterols have a lot of chances to occupy their place in the diet of an ordinary person, since the importance of phytosterol use is recognized not only by individual researchers, but even by the governments of developed countries[8]. Of great interest is the idea of introducing phytosterols into oil-emulsion products, confectionery products, yoghurts, as well as into products of meat origin. The greatest chances for products with phytosterols will be if they can create a cheap and universal technology for phytosterols extraction. Since phytosterols are components of the human diet from ancient times, it is likely that for so many years of evolution, phytosterols have become components of the bio-chemical processes of the human body, which we still have to learn about.

## Literature

1. Pollak, O.J. Reduction of blood cholesterol in man / O.J. Pollak // *Circulation*. – 1953. – Vol. 7, № 5. – P. 702–706.
2. Moreau, R.A. Phytosterols, phytostanols, and their conjugates in foods: structural diversity, quantitative analysis, and health-promoting uses / R.A. Moreau, B.D. Whitaker, K.B. Hicks //

Prog. Lipid Res. – 2002. – Vol. 41, № 6. – P. 457-500.

3. Pascal, S.L. Phytosterols—biological active compounds in food / S.L. Pascal, R. Segal // J. Agroaliment. Process. Technol. – 2006. – Vol. 12, № 1. – P. 149–158.

4. Извлечение смеси фитостеролинов из отходов переработки соевых бобов и использование её в производстве 9 $\alpha$ -гидроксиандрост-4-ен-3, 17-диона / Т.С. Савинова [et al.] // Химико-Фармацевтический Журнал. – 2012. – Vol. 46, № 3. – P. 40–43.

5. Луцкий, В.И. Фитостерины из отходов масложиркомбината / В.И. Луцкий, Д.В. Молокова // Известия Вузов Прикладная Химия И Биотехнология. – 2012. – № 2 (3).

6. Bhattacharyya, A.K. The Origin of Plant Sterols in the Skin Surface Lipids in Humans: From Diet to Plasma to Skin / A.K. Bhattacharyya, W.E. Connor, D.S. Lin // J. Invest. Dermatol. – 1983. – Vol. 80, № 4. – P. 294-296.

7. Bradford, P.G. Phytosterols as anticancer compounds / P.G. Bradford, A.B. Awad // Mol. Nutr. Food Res. – 2007. – Vol. 51, № 2. – P. 161-170.

8. Lipid responses to plant-sterol-enriched reduced-fat spreads incorporated into a National Cholesterol Education Program Step I diet– / K.C. Maki [et al.] // Am. J. Clin. Nutr. – 2001. – Vol. 74, № 1. – P. 33–43.

## **ОБГРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ РЕЖИМІВ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ ФОРМОВАНИХ ВИРОБІВ НА ОСНОВІ НАПІВФАБРИКАТУ З МОЛЮСКА ПРІСНОВОДНОГО**

**Головко М.П., д-р. техн. наук, професор, Головко Т.М., канд. техн. наук., доцент,  
Геліх А.О., аспірант  
Харківський державний університет харчування та торгівлі**

Вступ. Представлені результати дослідження раціональних режимів теплової обробки формованих виробів на основі напівфабрикату з молюска прісноводного. Дані дослідження показують вплив способу термічної обробки на вихід готової продукції і органолептичні показники.

Одним з основних способів використання напівфабрикату з молюсків прісноводних є виробництво формованих виробів. Приготування формованих виробів (котлет, биточків, тефтелей і фрикаделей) практично ідентично в технологічному плані, основні відмінності полягають в рецептурах фаршевих сумішей, формі і масі виробів. Тому технологію приготування формованих виробів доцільно розглянути на прикладі котлет. При прогріванні м'якого тіла молюсків до температури 37-50 °С починається процес денатурації і коагуляції білків, а при досягненні температури 80-90 °С коагуляція білків досягає максимуму. При температурі понад 120 °С може відбуватися розпад білків з утворенням аміаку, сірководню та інших летких основ, знижується біологічна цінність напівфабрикату. Для доведення продукту до стану повної кулінарної готовності потрібно, щоб температура досягала до 90-100 °С або необхідна більш тривала часова витримка виробів при температурі 70-80 °С, коли гине більша частина мікроорганізмів. При цьому зайва тепла обробка може привести до дезагрегації глютену і ослаблення консистенції формованого виробу. Актуальним завданням є дослідження способів збереження нативних властивостей м'якого тіла молюсків в умовах теплової обробки.

Матеріали і методи. Матеріалом для досліджень був напівфабрикат варено-морожений з молюска прісноводного. Відбір проб для аналізу проводили згідно з методикою ГОСТ 7631-2008 на вагах ВЛР–200 (виробник: Санкт-Петербургський завод «Госметр», Росія).

Втрати маси (%) при тепловій обробці зразків визначали методом зважування до і після термічної обробки (після охолодження до температури 40±2 °С).

Органолептичну оцінку якості готового продукту здійснювали аналітичними методами – якісним та методом профільного аналізу. Сутність профільного методу полягає в тому, що складне поняття одного з органолептичних показників (консистенція, смак та запах, колір) було представлено у вигляді сукупності складових (дескрипторів), які оцінювалися експертами за показниками якості, інтенсивності та порядку проявлення.

Результати. Одним з основних способів приготування формованих виробів є обсмажування. В процесі обсмажування в тканинах м'якого тіла молюсків відбуваються складні процеси, що призводять до зміни їх фізико-хімічних, структурно-механічних властивостей і гістологічної структури. Жир, що знаходиться в тканинах молюсків під час обсмажування частково витоплюється і змішується з рослинним маслом, в якому обсмажуються формовані вироби. Разом з тим олія вбирається в м'яке тіло молюсків внаслідок капілярного поглинання його тканинами.

Основною сировиною для виробництва формованих виробів був напівфабрикат з молюсків прісноводних. Напівфабрикат подрібнювали на м'ясорубці з діаметром отворів решітки 3 мм. У процесі приготування котлет рослинні компоненти попередньо подрібнювали до гомогенного стану і змішували з фаршем. Далі вводилися інші компоненти (перець чорний, сіль і яєчний порошок) і також перемішували. З отриманої маси формувалися котлети овальної форми. Маса однієї котлети  $65 \pm 3$  г. Для того щоб встановити оптимальний режим термічної обробки, використовували два способи приготування кулінарних виробів:

1. Напівфабрикати поміщали в пароварку, в якій піддавали тепловій обробці протягом 10 хв до досягнення кулінарної готовності.

3. Напівфабрикати панірували в панірувальних середовищах, обсмажували в рослинній олії (фритюрі) при температурі 160 °С протягом 15 хв. Після термічної обробки всі котлети охолоджувалися на повітрі до температури не вище +15 °С.

Після обсмажування кількість білка в м'якому тілі збільшилася на 3,1% - в пароварці і на 3,3% - в олії. Це пояснюється зневодненням м'якого тіла молюсків при впливі на нього високої температури внаслідок активної денатурації структури молекул білка. Частина рослинного масла при обсмажуванні вбирається, що збільшує вміст жиру в котлетах при смаженні в олії на 3,0%. Застосування жорстких температурних режимів при термообробці формованих виробів з напівфабрикату призводить до значних втрат маси продукту, пов'язаних з виділенням і випаровуванням води і підвищенням ступеня денатурації м'язових білків, що в цілому негативно позначається на виході готової продукції, а також її консистенції.

Також нами проведена органолептична характеристика готових формованих виробів з молюска прісноводного після термообробки. В результаті органолептичного аналізу встановлено, що всі готові вироби за зовнішнім виглядом мають правильну, круглу форму з рівним контуром. У всіх зразків при розрізанні є невелика рихлість на зрізі, яка не впливає на консистенцію готової продукції. Виріб № 1 має світло-сірий колір, смак і запах, характерний для даної сировини. Консистенція дуже соковита, ніжна, зайвої води немає. Зразок № 2, поверхня якого має незвично привабливу темно-коричневу скоринку шоколадного кольору, при розрізанні колір м'яса світлий, аромат смажених рибних виробів. Смаковий букет приємний, рибний, при розжовування з'являється невелика вологість.

Висновки. Як свідчать дослідження, найменші денатураційні зміни білка в формованих виробах відбулися в зразках, отриманих при приготуванні на пару, найбільші - при обсмажуванні в олії. Отже, нами визначено, що на вихід формованих виробів на основі напівфабрикату з молюска прісноводного впливає вибір способу і режиму теплової обробки, а також використання чи відсутність панірувального середовища, яке зменшує втрати формованого виробу. Органолептичні дослідження показали, що всі готові вироби після термічної обробки мають високі сенсорні показники.

## Література

1. Артюхова С.А., Баранов В.В., Шендерюк В.И. и др. Технология рыбы и рыбных продуктов / под ред. А. М. Ершова. – М.: Колос, 2010. – 1064 с.
2. Антипова Л.В., Толпыгина И.Н. Расширение ассортимента рыбных продуктов // Рыб. хоз-во. – 2002. – № 2. – С. 52-55.
3. Богданов В.Д., Волотка Ф.Б. Технохимическая характеристика дальневосточной красноперки и кефали-лобана // Изв. ТИПРО. – 2012. – Т. 170. – С. 271-283.
4. Волотка Ф. Б. Дальневосточная красноперка (*Tribolodon brandtii*) и кефаль-лобан (*Mugil cephalus*) – объекты прибрежного рыболовства Приморского края // Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана: материалы Междунар. науч.-техн. конф.: в 2 ч. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2012. – Ч. I. – С. 311-315.

## рН І ТЕМПЕРАТУРОЗАЛЕЖНІ ГІДРОГЕЛЕВІ МАТЕРІАЛИ НА ОСНОВІ ХІТОЗАНУ

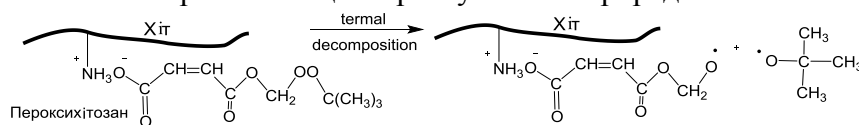
Костик О.А., Будішевська О.Г., д.х.н., проф., Вострес В.А., к.х.н.  
Національний університет «Львівська політехніка»

Останнім часом зростають обсяги використання природних біополімерів у різних галузях – медицині, сільському господарстві, промисловості. Одними з найпоширеніших і дешевих є полісахариди. Особливо цікавим є хітозан (Хіт). Його використовують в медицині, біоінженерії, фармацевтичній, косметичній та харчовій промисловості. Хітозан-полі- $\beta$ -1,4-(2-дезоксид-2-аміно-D-глюкоза) – продукт деацетилювання хітину, другого за поширенням полісахариду у природі. Хіт має унікальні властивості – біосумісність, біодеградабельність, нетоксичність, антибактеріальність, здатність до полімераналогічних перетворень, джерела його добування є поновлюваними і невичерпними. Однак можливості використання Хіт обмежуються такими недоліками, як селективна розчинність, жорсткість макромолекул, термодинамічна несумісність з багатьма матеріалами. Тому у використанні мають особливе значення його модифіковані форми і різноманітні композиції з синтетичними полімерами.

Макромолекули Хіт містять первинні аміногрупи уздовж полімерного ланцюга, які у кислому водному середовищі перетворюються на амонійні катіони, надаючи макромолекулі Хіт властивості поліелектроліта – полікатіона. Завдяки цьому макромолекула Хіт має рН-чутливу поведінку поліоснови: вона позитивно заряджена, гідратована і розчиняється у кислому водному середовищі і не заряджена та не розчинна при  $\text{pH} > 7$ . Завдяки цьому гідрогелі на основі Хіт з тривимірним ковалентно зшитим каркасом є рН залежними [1]. Разом з тим, модифікація Хіт його прищепленою кополімеризацією з гідроксиетилакрилатом (ГЕА) дозволила одержати рН і температурочутливі гідрогелі. Відомо, що полімери і кополімери на основі полігідроксиетилакрилату (ПГЕА) проявляють термочутливість [2]. Набрякання гідрогелів, створених з певною часткою фрагментів ПГЕА залежить від температури унаслідок зміни структури водневих зв'язків [3]. Завдяки біосумісності гідрофільності їх використовують у сільському господарстві, у біомедичних матеріалах (контактні лінзи, штучні рогівці, замітники м'яких тканин, ендопротези), вносять у склад субстратів для отримання тромборезистентних катетрів та детоксикантів крові, для покриття поверхні обладнання для культивування клітин в галузі досліджень проблем раку. Гідрогелі на основі ПГЕА, просочені біологічно активними і лікарськими засобами використовують як системи контрольованої доставки ліків. Такі матеріали стійкі до ультрафіолетових променів, гідролізу, окиснення, швидко сохнуть.

рН і температурочутливі гідрогелі одержували радикальною прищепленою кополімеризацією Хіт і ГЕА у водному середовищі. Провести таку кополімеризацію дозволило введення в структуру хітозану пероксидних груп і одержання пероксидхітозанів. Пероксидхітозани одержували взаємодією трет-бутилпероксиметилмалеїнату з аміногрупою

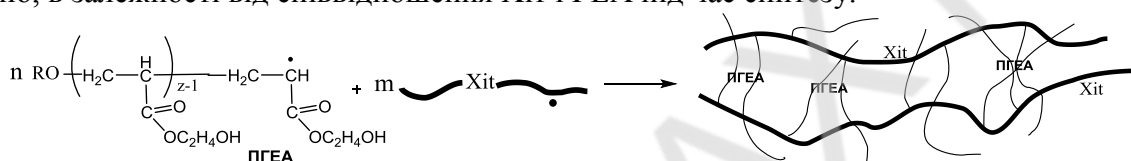
Хіт з утворенням сольових фрагментів з первинно-третинними пероксидними групами. В результаті їх терморозкладу утворюються радикали (рис. 1), які ініціюють низку радикальних перетворень, зокрема, утворення макрорадикалів ПГЕА, передачу ланцюга на Хіт і утворення макрорадикалів Хіт та їх рекомбінацію з ростучими макрорадикалами ПГЕА (рис. 2).



**Рис. 1. Терморозклад пероксидхітозану і утворення ініціюючих радикалів**

Присутність пероксидних фрагментів у складі пероксидхітозану зумовлюють не тільки ініціювання прищеплення ланцюгів ПГЕА до макромолекули Хіт, але і утворення тривимірної полімерної сітки – каркасу гідрогелю.

Одержані прищеплені кополімери хітозан-пр-полі(гідроксиетилакрилат) Хіт-пр-ПГЕА очищали висадженням аміаком у водному середовищі і висушували. Склад одержаних кополімерів Хіт-пр-ПГЕА підтверджено ІЧ спектроскопією і елементним аналізом. Встановлено, що ступінь та ефективність прищеплення становили 33-20 % та 30-42% мас, відповідно, в залежності від співвідношення Хіт і ГЕА під час синтезу.



**Рис. 2. Рекомбінація макрорадикалів хітозану з макрорадикалами ПГЕА і утворення прищепленого кополімеру Хіт-пр-ПГЕА**

Надалі досліджували набрякання одержаних ксерогелів у водному середовищі в залежності від рН та температури. Рівноважний ступінь набрякання ( $A_p$ ) гідрогелів визначали гравіметрично, як відношення маси води у зразку у стані рівноважного набрякання до маси сухої речовини у зразку, у %.

Показано, що  $A_p$  гідрогелів Хіт-пр-ПГЕА (із вмістом фрагментів Хіт – 80 %, ПГЕА 20 % мас) при 20°C в інтервалі рН 4,6 ÷ рН 6,6 становить 1500 % ÷ 1600 %, але у кислому середовищі, при зменшенні рН від рН 3,1 до рН 1,25  $A_p$  збільшується від 4500 % до 25000 %. Це пояснюється тим, що аміногрупи Хіт у кислому середовищі, протонуючись, іонізуються і гідратуються, що приводить до різкого збільшення  $A_p$ . У лужному середовищі при збільшенні рН від рН 8,8 до рН 12  $A_p$  зменшується від 1500 % до 400 %, що зумовлено тим, що  $NH_2$ - групи Хіт не іонізовані і втрачають гідратне оточення, що приводить до колапсу гідрогелю.

Разом з тим,  $A_p$  одержаних гідрогелів залежить від температури середовища і зменшується при зростанні температури, особливо у кислому середовищі.  $A_p$  гідрогелів із вмістом фрагментів ПГЕА 33 % зменшується від 14000 % до 1600 % при збільшенні температури від 20°C до 40°C (при рН 1,25). В інтервалі рН 8 ÷ рН 12 залежність  $A_p$  від температури менша. Показано, що залежність  $A_p$  від температури симбатна вмісту фрагментів ПГЕА у кополімері.

Ксерогелі Хіт-пр-ПГЕА, здатні абсорбувати водорозчинний барвник малахітовий зелений (МЗ) (як модель низькомолекулярних біологічно-активних речовин) з його водних розчинів. При цьому абсорбування МЗ відбувається швидше при 20°C (найнижчій температурі в досліджуваному інтервалі 20°C ÷ 40°C). Ксерогелі Хіт-пр-ПГЕА, наповнені МЗ, здатні його вивільняти у водне середовище в залежності від рН і температури. У кислому середовищі при температурах 20°C ÷ 28°C відбувається швидке вивільнення МЗ, а у лужному середовищі при 40°C протягом 2 годин – малопомітне.

Такі гідрогелі із зовнішньозалежною поведінкою, які здатні абсорбувати і вивільняти водорозчинний барвник в оточуюче водне середовище в залежності від його рН і температури, - можуть бути запропоновані як носії біологічно активних або лікарських речовин для використання у косметичних або лікарських засобах, чутливих до зміни температури шкіри

або рН у різних ділянках здорової або ураженої шкіри, для капсулювання таких речовин і запобігання їх передчасного окиснення.

### **Література**

1. Chitosan-based hydrogels. Functions and Applications. Edited by Kangde Yao, Junjie Li, Fanglian Yao, Yuji Yin/ CRS Press. Taylor & Francis Group.-2012.-511p
2. Synthesis and Characterization of Novel Temperature and pH-sensitive Copolymers Based on 2-hydroxyethyl Acrylate / S.N. Shmakov, G.T. Akhmetkalieva, G.A. Mun et.al. // Eurasian ChemTech Journal 6. - 2004. - P.293-298.
3. Shigeaki Morita Hydrogen-bonds structure in poly(2-hydroxyethyl methacrylate) studied by temperature-dependent infrared spectroscopy // J. Frontiers in Chemistry, 12 March 2014 / <http://dx.doi.org/10.3389/fchem.2014.00010>.

## **ПЛАВЛЕНИЙ СИР З ПІДВИЩЕНОЮ БІОЛОГІЧНОЮ ЦІННІСТЮ**

**Ланженко Л.О., канд. техн. наук, Дец Н.О., канд. техн. наук, доцент,  
Кручек О.А., канд. техн. наук, доцент  
Одеська національна академія харчових технологій**

Вступ. У організації раціонального харчування одне із першорядних місць відводиться молочним продуктам. Це повною мірою відноситься і до різних груп сирів, поживна цінність яких обумовлена високою концентрацією у них молочного білку і жиру, наявністю незамінних амінокислот, солей кальцію і фосфору у близькому до оптимального співвідношенні, необхідних для нормального розвитку організму людини. Плавлені сири швидко і повноцінно засвоюються організмом завдяки однорідній структурі і високій розчинності. Жир у плавлених сирах знаходиться у вигляді дрібних кульок, що обумовлює його легке засвоєння. Але плавлені сири характеризуються низьким вмістом біологічно активних речовин [1, 2].

Для підвищення біологічної цінності до рецептур плавлених сирів вводять спеції, прянощі і пряні трав, які містять комплекс Р-вітамінних сполук, поліфенольні антиоксидантні речовини, вітаміни тощо [3]. Тому метою наукової роботи є розроблення технології плавленого сиру з використанням суміші натуральних рослинних прянощів з підвищеною біологічною цінністю.

Матеріали і методи. Для проведення експериментальних досліджень у якості основної сировини використовували тверді сири (ТМ «Славія») згідно ДСТУ 6003:2008; масло вершкове згідно ДСТУ 4399:2005; сіль-плавитель згідно ГОСТ 13493-86; воду питну згідно ДСТУ 7525:2014; суху пряну траву орегано згідно ГОСТ 21908-93 і суху пряну траву базилік згідно ТУ У 10.8-38983027-001:2014. Першим етапом досліджень стало встановлення дози прямих трав у рецептурі плавленого сиру, для цього до плавленого сиру додавали суміш базиліку і орегано у співвідношенні 1,5 : 1 (кількість прянощів варіювали від 0,01 до 0,05 %) і у охолодженому сирі визначали органолептичні показники (смак, аромат і консистенція) та величину гранично допустимого зсуву панетраційним способом. Плавлений сир виробляли за класичною технологією. На другому етапі проводили дослідження процесу зберігання цільового продукту. У ході зберігання досліджували органолептичні показники, фізико-хімічні показники (активну кислотність згідно ДСТУ 8550:2015, масову частку вологи згідно ДСТУ ISO 6731:2007) та мікробіологічні показники (кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ) згідно ГОСТ 10444.15-94, кількість бактерій групи кишкової палички (БГКП) згідно ГОСТ 9225-84, кількість плісень і дріжджів згідно ГОСТ 10444.11). На заключному етапі було складено технологічну схему виробництва плавленого сиру з базиліком і орегано зі підвищеною біологічною цінністю і визначено показники якості готового продукту.

Результати досліджень. Рецептурна суміш плавленого сиру складається з сиру Голла-

ндського; сиру свіжого несолоного; масла вершкового; сиру нежирного; солі-плавителя і води питної. Всі компоненти перемішуються і піддаються плавленню. Суміш прямих трав з частиною питної води вносять наприкінці плавлення для збереження БАР, смаку і аромату у кількості 0,03 % – визначену за попередніми органолептичними і панетраційними дослідженнями. Готовий плавлений сир з прямими травами фасують і залишають на зберігання. За органолептичними, фізико-хімічними і мікробіологічними показниками встановлені технологічні параметри зберігання цільового продукту з підвищеною біологічною цінністю: температура  $4\pm 2$  °С тривалість 90 діб (тривалість зберігання плавленого сиру згідно ДСТУ 4635:2006). Подовжений термін зберігання дослідного зразку обумовлений підвищеними антиоксидантними властивостями за рахунок внесення до рецептури прямих трав з високим вмістом фенольних сполук і вітаміну С. У готовому продукті на кінець терміну зберігання визначено показники якості готового продукту, які наведені у табл. 1.

**Таблиця 1 – Показники якості готового плавленого сиру з підвищеною біологічною цінністю**

Найменування показника	Характеристика
Смак і запах	Сирний, солодкувато-пряний, з вираженим смаком і ароматом базилику і орегано
Консистенція і зовнішній вигляд	Поверхня чиста, рівна, без механічних пошкоджень і сторонніх нашарувань
Колір тіста	Світло-жовтий з легким зеленуватим відтінком
Масова частка вологи, %	$50,1\pm 0,1$
Активна кислотність, од. рН	$5,4\pm 0,05$
КМАФАнМ, КУО/г	$4\cdot 10^4$
БГКП в 0,1 г продукту	Відсутні
Плісені, КУО, в 1 г	$28\pm 1,0$
Дріжджі, КУО, в 1 г	$31\pm 1,0$

**Висновки.** Внесення суміші прямих трав базилику і орегано у кількості 0,03 % до рецептури плавленого сиру збагачує його комплексом фенольних сполук, вітамінами С і групи В, мінеральними речовинами ті ефірними маслами. Сполуки прямих трав володіють антиоксидантними властивостями, тому попереджують окиснення жирової складової плавленого сиру і подовжують термін зберігання до 90 діб за температури  $4\pm 2$  °С.

#### Література

1. Коваль О.А. Сир плавлений безфосфатний // Вісник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Технічні науки. 2015. № 1(89), Т.2. С. 62–68.
2. Дерев'яно Н.П., Баженова Е.О. Фізико-хімічні показники плавленого сиру з алое // Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С.З. Гжицького. 2015. № 1(61), Т.17, Ч.2. С. 260–263.
3. Ziyatdinova G., Ziganshina E., Nguyen Cong Ph. et al. Ultrasound-assisted micellar extraction of phenolic antioxidants from spices and antioxidant properties of the extracts based on coulometric titration data // Anal. Meth. 2016. V.8. № 39. P. 7150–7157.

## КІСТОЧКИ ЗІЗІФУСУ – ДЖЕРЕЛО КОРИСНИХ РЕЧОВИН

**Котляр Є.О., к.т.н., ст. викладач, Палвашова Г.І., к.т.н., доцент,  
Здоренко К. С., студентка IV курсу  
Одеська національна академія харчових технологій**

Вступ. Зізіфус (китайський фінік) – це субтропічна рослина, яка адаптована до вирощування в Україні. Плоди цього невисокого дерева мають кисло-солодкий смак. Вони застосовуються для приготування варення, повидла, компотів, сухофруктів і мармеладу. Сушені плоди всіх сортів зізіфусу можуть зберігатися близько року. Вони довго не втрачають своїх

корисних властивостей. В залежності від сорту плоди мають різну величину і форму: грушовидну, яблуко подібну, кулясту, продовгувату, циліндричну.

Рід Унабі (*Ziziphus*) відноситься до родини Жостерових (*Rhamnaceae*) і об'єднує близько п'ятдесяти видів, з яких в культурі використовується тільки ююба. Зовні він являє собою листопадний чагарник з товстою корою. Процес вирощування цієї культури досить простий. Рослина невибаглива, добре переносить спеку і посуху.

Останнім часом інтенсивно збільшується його кількість в Італії, Франції та інших південних країнах. Незважаючи на те, що рослина під назвою зізіфус являє собою щось екзотичне для нашої країни, все ж деякі вітчизняні садівники займаються його культивуванням. Особливо цінуються плоди даної екзотичної рослини завдяки своїм унікальним, корисним для здоров'я властивостями. Варто відзначити, що найкращими лікувальними властивостями володіють ті сорти зізіфусу, які були вирощені в скелястій місцевості. Наявні промислові насадження і в Україні – переважно південна територія (Одеська, Херсонська, Миколаївська та Запорізька області).

Зізіфус вирізняється своєрідними харчовими, лікувальними, дієтичними і іншими якостями плодів і листя [1].

Плоди зізіфусу мають унікальний склад і неповторне поєднання вітамінів, мінералів, кислот, олій та інших речовин. Вітамінний склад зізіфуса включає майже всі групи вітамінів. Особливістю плодів є те, що вміст вітаміну С перевершує лимон в 15 разів. Хімічний склад також визначається: вітамін Р (рутин) – від 0,29 до 0,95%, вітамін РР (нікотинова кислота), ретинол (А), токоферол (Е), вітаміни групи В (пантотенова і фолієва кислоти, рибофлавін, тіамін, піридоксин).

Оскільки 100 г плодів зізіфусу забезпечують організм 79 кКал енергії, це дозволяє сміливо використовувати зізіфус в дієтичному харчуванні. До 30% в плодах зізіфусу складає цукор, 4% – жирні олії, 10% – дубильні речовини. Є також флавоноїди (катехіни), полісахариди (пектин), глікозиди. Не менш вражає зміст макро- і мікроелементів: залізо, магній, натрій, калій, фосфор та ін. Регулярне споживання такого збалансованого природного поєднання вітамінів і мінералів позитивно відображається на загальному стані організму. Плоди зізіфусу володіють і високою харчовою цінністю (білки – 1,20%, вуглеводи – 20,23%). За смаком вони нагадують плоди фініків, особливо плоди крупних сортів, тому їх ще називають «українським фініком» [2].

Матеріали і методи. У результаті вище викладеного набуває перспективності дослідження якості кісточок зізіфусу, особливо на вміст ядра та шкарлупи з метою отримання з них олії. На кафедрі технології молочних, олійно-жирових продуктів і косметики Одеської національної академії харчових технологій було проведено таке дослідження: в кісточках зізіфусу виявляли кількісні показники ядра, вологи, шкарлупи та засміченості. На рисунку 1 наведено зовнішній вигляд кісточок зізіфусу. На рисунку 2 – ядра зізіфусу.

Дослідження проводили за стандартними методиками [3].



**Рис. 1. Кісточки зізіфусу**



**Рис. 2. Ядра зізіфусу**

Результати. У результаті дослідження кісточок зізіфусу отримано наступні результати, які наведено в таблиці 1.

**Таблиця 1 – Показники виходу, засміченості і вологи кісточок зізіфусу**

Засміченість, %	Волога, %	Вихід ядра, %	Вихід шкарлупи, %
0,47	3,20	3,23	96,30

**Висновки.** В результаті проведених досліджень кісточок зізіфусу отримані наступні значення: засміченість – 0,47%; вологість – 3,20%; вихід ядра – 3,23%; вихід шкарлупи – 96,30%. Результати свідчать про невеликий вміст ядра, але виходячи з вище наведених даних про користь самого зізіфусу, набуває актуальності дослідження вмісту в ньому олії та її якості.

### Література

1. Пешук, Л. В. Біохімія та технологія олієжирової сировини: навч. посібн. [Текст] / Л. В. Пешук, Т. Т. Носенко. – К.: Центр учб. літ-ри. – 2011. – 296 с.
2. О'Брайен, Р. Жиры и масла: Производство, состав и свойства, применение [Текст] / Р. О'Брайен. – 2-е изд.; // пер. с англ. В.Д. Широкова. – 2007. – 752 с.
3. Паронян, В. Х. Аналитический контроль и оценка качества масложировой продукции [Текст] / В. Х. Паронян, Н. М. Скрыбина. – М.: ДеЛи принт. – 2007. – 312 с.

## РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ БІФШТЕКСА «КОЗАЦЬКИЙ» З ДОДАВАННЯМ ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ «МАГНЕТОФУД»

<sup>1</sup>Цихановська І. В., к.х.н., доц., <sup>1</sup>Александров О. В., к.х.н., доц.,  
<sup>2</sup>Євлаш В. В. д.т.н., проф., Скуріхіна Л. А. к.т.н., доц.  
1 Українська інженерно-педагогічна академія;  
2 Харківський університет харчування та торгівлі

Дефіцит вітчизняної м'ясної сировини, висока частка низькоякісного імпортного м'яса з вадами PSE і DFD, вартість основної сировини змушують виробників шукати нові технологічні рішення для удосконалення існуючих м'ясопереробних технологій, які б дозволили раціонально і ефективно використовувати м'ясну сировину із зазначеними вадами. Підвищувати споживчі властивості готової продукції.

Саме тому новим і доволі перспективним напрямом розвитку технологій м'ясних посічених напівфабрикатів є пошук і наукове обґрунтування нових видів харчових добавок, які були б здатні нівелювати функціонально-технологічні недоліки м'ясної сировини та підвищувати харчову цінність, вихід, якісні показники та термін зберігання готової продукції.

Для створення нових функціонально-технологічних властивостей яловичого фаршу та виготовленого з нього біфштексу «Козацький» запропоновано поліфункціональна харчова добавка комплексної дії «Магнетофуд» [ТУ У 10.8-2023017824-001:2018] – вискодисперсний порошок (розмір частинок 70–80 нм) з великою питомою поверхнею і високою активністю. До складу цієї добавки входять оксиди дво- та трьохвалентного феруму. «Магнетофуду» притаманний ряд властивостей: біологічна сумісність з живими організмами, спорідненість до білків, бактеріостатична дія, висока термостабільність. У харчових системах «Магнетофуд» проявляє відновні, антиоксидантні, сорбційні, комплексоутворюючі, вологозв'язуючі, вологоутримуючі, жирутримуючі, жироемульгуючі властивості, а також може виступати як додаткове джерело легкозасвоюваного заліза [1, 2]. Весь цей комплекс характеристик дозволяє рекомендувати «Магнетофуд» в якості поліфункціональної харчової добавки комплексної дії для створення нових функціонально-технологічних властивостей м'ясних посічених напівфабрикатів.

Дослідження впливу харчової добавки «Магнетофуд» на м'ясні посічені вироби проводили на модельному яловичому фарші. На першому етапі досліджень було визначено раціональні параметри яловичого фаршу, збагаченого харчовою добавкою «Магнетофуд» та

досліджено динаміку змін вологозв'язуючої здатності (ВЗЗ) і ступеня окиснення (СО) ліпідної компоненти фаршу в процесі зберігання в охолодженому стані. У процесі виконання експериментальних робіт нами використано стандартні методи дослідження: відбір проб для фізико-хімічних досліджень проводили згідно ГОСТ 4288-76, ГОСТ 7269-79. ВЗЗ визначали методом пресування у модифікації Крайнюк Л.Н. і співавторів. СО ліпідної компоненти фаршу – шляхом визначення наступних фізико-хімічних показників: кислотного (КЧ), іодного (ІЧ) та пероксидного (ПЧ) чисел. В якості базової рецептури в дослідженнях обрано рецептуру 654 напівфабрикату біфштекса яловичого. Для кращого розподілу і отримання однорідної структури фаршу добавку «Магнетофуд» вводили у вигляді ЖМС (жиромагнетитової суспензії). ЖМС отримували змішанням підігрітого до 52 – 55 °С топленого яловичого жиру 99,0 мас.% – 99,25 мас.% з підігрітою до 52 – 55 °С суспензією 0,75 мас.% – 1,0 мас.% на основі «Магнетофуду» і моноацілгліцерола Dimodan HP, взятих в співвідношенні: магнетофуд / ПАР = 0,05 мас.% / 0,70 мас.%. Оптимальну кількість харчової добавки «Магнетофуд» було підібрано експериментальним шляхом: 0,10 – 0,15 % до маси яловичого фаршу, яку вводили у вигляді ЖМС.

У таблиці 1 наведено результати впливу харчової добавки «Магнетофуд» на вологозв'язуючу здатність м'ясного фаршу для біфштексів. Для достовірності і збіжності даних ВЗЗ визначити двома методами: пресування і центрифугування.

**Таблиця 1 – Залежність ВЗЗ від концентрації поліфункціональної харчової добавки «Магнетофуд» в м'ясному фарші**

Склад модельного фаршу	ВЗЗ, %, яка визначена за методом	
	Пресування	Центрифугування
Яловичий фарш (контроль)	67,3±0,9	67,2±0,9
Яловичий фарш з добавкою ЖМС (мас.%): 0,05	71,6±0,9	71,4±0,9
Яловичий фарш з добавкою ЖМС (мас.%): 0,10	75,8±0,9	75,6±0,9
Яловичий фарш з добавкою ЖМС (мас.%): 0,15	75,9±0,9	75,7±0,9
Яловичий фарш з добавкою ЖМС (мас.%): 0,20	75,7±0,9	75,5±0,9

Аналіз експериментальних даних (табл. 1) свідчить про підвищення вологозв'язуючої здатності яловичого фаршу, збагаченого харчової добавкою «Магнетофуд». Максимально високий рівень ВЗЗ досягається при концентрації «Магнетофуд» 0,10 та 0,15 %: при цьому ВЗЗ збільшується на 12,6 та 12,8 % в порівнянні зі значеннями контрольного зразка. Відзначені закономірності динаміки зросту ВЗЗ яловичого фаршу під впливом добавки «Магнетофуд» свідчать про зміну механізму гідратації в фаршевій системі. Наночастинки «Магнетофуд» мають більш низький вміст води в порівнянні з м'ясним фаршем, тому збільшення концентрації добавки «Магнетофуд» в м'ясному фарші на першому етапі знижує масову частку води в дослідних зразках, що пояснюється перерозподілом води в м'ясній фаршевій системі. На другому етапі масова частка води починає збільшуватися за рахунок здатності «Магнетофуд» до модифікаційних і гідратаційних процесів з іоногенними групами білків та диполями H<sub>2</sub>O у фаршевій системі.

Для дослідження впливу антиоксидантної дії харчової добавки «Магнетофуд» визначалися зміни СО ліпідів фаршевих систем під впливом «Магнетофуд». Також встановлювалась оптимальна доза добавки «Магнетофуд» в модельному фарші шляхом визначення КЧ, ПЧ та ІЧ. Досліджували вплив часу зберігання на окисні процеси в ліпідній складовій фаршів шляхом витримки дослідних зразків у закритій тарі за температури 5 °С протягом 24 годин, при цьому фізико – хімічні характеристики визначали відразу після приготування дослідних зразків, через 4 години, 10 годин, 16 годин і 24 години.

Експериментально встановлено, що значення КЧ відповідають стандарту, але в пробах з «Магнетофуд» – КЧ менше та протягом 16 годин не змінюється, а збільшується тільки через 24 години (на 1 %), в той час як в пробах без «Магнетофуд» – збільшується постійно (через 24 години на 4%). Величина ПЧ поступово збільшується в усіх пробах, при чому значення ПЧ фаршів з добавкою «Магнетофуд» менше на 0,09 – 0,12 ммоль<sup>1/2</sup>О/кг в порівнянні із контрольною пробою без «Магнетофуд». В процесі зберігання ІЧ зазвичай зменшується.

При чому, у пробах з добавкою «Магнетофуд» (у середньому на 1 %) та і з плином часу воно зменшується повільніше. Експериментальні дані визначення КЧ, ІЧ, ПЧ свідчать про антиоксидантні властивості харчової добавки «Магнетофуд», а значить і можливості застосування «Магнетофуд» в якості антиоксидантної добавки до м'ясних посічених напівфабрикатів.

Таким чином, введення харчової добавки «Магнетофуд» в фаршеві системи збільшує термін зберігання і ВЗЗ та покращує якість яловичих фаршів.

### **Література**

1. Илюха Н. Г. Технология производства и показатели качества пищевой добавки на основе магнетита / Н. Г. Илюха, З. В. Барсова, В. А. Коваленко, И. В. Цихановская // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. — 2010. — Т. 6.– № 10 (48). — С. 32–35.

2. Цихановська І. В. Скуріхіна Л. А., Александров О. В., Гонтар Т. Б. Дослідження впливу біологічно активної добавки на якість м'ясних посічених напівфабрикатів / І.В. Цихановська, Л. А. Скуріхіна, О. В. Александров, Т. Б. Гонтар // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. пр. – ХДУХТ, Харків, Україна, 2017. – Вип. 1 (25) – С.302–313.

## **ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ ПОСОЛУ ТА ОБРОБКИ ПРІСНОВОДНОЇ РИБИ**

**Головко М.П. д-р техн.наук, професор, Головко Т.М. канд.техн.наук, доцент, Крикуненко Л.О. аспірант**  
**Харківський державний університет харчування та торгівлі**

Вивчення процесу посолу риби на даний час є досить актуальною темою, як у теоретичному так і в експериментальному виді. Нажаль в останні роки ми можемо спостерігати виникнення випадків захворювання людей після споживання рибної продукції. Найчастіше люди заражаються через недосмажену рибу, через копчену та в'ялену, консервовану у домашніх умовах рибу. Крім гельмінтів можна захворіти на ботулізм. Проблема набула активного розголосу, тому що значна частина захворілих та померлих людей вживали рибну продукцію, придбану як у супермаркетах так і на стихійних ринках. У зоні ризику – в'ялена, копчена та солена риба. Найбільшу небезпеку становить риба, яка тривалий час зберігалася без охолодження перед засолом. З цією метою слід застосовувати нові методи дослідження.

Саме тому наразі перед науковцями та переробними підприємствами стоїть питання пошуку новітніх способів зберігання свіже виловленої прісноводної риби для подальшого використання, у тому числі промислового (соління, копчення, в'ялення тощо).

Соління риби найбільш розповсюджено для отримання готових продуктів, які можна вживати в їжу без додаткової обробки, а також під час технологічних процесах інших видів консервування (копчення, в'ялення, сушіння та ін.). В умовах господарств в процесі зберігання виловленої риби використовують соління, як вимушений захід для всіх видів прісноводної риби. Але для отримання готового солоного продукту, який можна використовувати в їжу без додаткової обробки, рекомендується використовувати тільки прісноводну рибу з дрібною лускою.

Посол – це комплекс технологічних операцій із консервації риби хлоридом натрію, у результаті яких відбуваються складні масообмінні та біохімічні процеси в тканинах риби. Засіл характеризується тривалістю процесу, способом засолення, ступенем насиченості сіллю, температурою, за якої відбувається процес, ступенем завершеності та має таку класифікацію: теплий, охолоджений і холодний; насичений і ненасичений; сухий, змішаний і тузлучний; завершене і перерваний; засіл ін'єктуванням [1].

Ефект консервування риби солінням значною мірою залежить від тривалості, протя-

гом якої концентрація в рибі NaCl досягає певної межі, при якому призупиняється розвиток мікроорганізмів [2]. Великого значення має також якість і помел NaCl, концентрація тузлуку. Особливе значення надається способу попередньої обробки риби та способу соління.

Особливості просоловвання риби у соленому розчині (тузлуку) пов'язані з характером перенесення вологи та солі у рибі в системі «риба-тузлук». Так І.П.Леванідов вважав, що під час посолу основний вплив на вихід води із риби має різний осмотичний тиск. В той же час Л.П.Міндер вважає даний процес впливу сил молекулярної дифузії, А.М.Єршов [3] вважає, що і осмос, і дифузія мають місце під час переміщення вологи з риби у процесі просоловвання.

В.І.Шендерюк і А.Г.Поротіков встановили, що швидкість переміщення вологи з риби значно вища швидкості переміщення солі в рибу. Вони вважають, що в м'язовій тканині риби маються молекули води, що утримуються зарядженими групами органічних речовин менш значущими силами електростатичного тяжіння у порівнянні з електростатичними силами поміж іонів  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  та молекулами у розчині солі.

З метою покращення санітарно-гігієнічного стану рибної сировини пропонується попередня обробка рибної сировини, суть даного способу у тому, що кишківник та органи черевної порожнини видаляються за допомогою вакуум-апарату, далі риба розбирається на філе і витримується у 10% водному розчині кухонної солі за температури  $1+2^\circ\text{C}$  та рН  $3,5 \div 4$  протягом  $10 \div 12$  діб. При цьому патогенні анаероби не накопичують токсини.

В загальному вигляді спосіб отримання напівфабрикату з прісноводної риби здійснюється наступним чином. Свіжовилловлена риба промивається чистою водою, та охолоджується у спеціально обладнаних побутових холодильниках до  $t = 2 \div 4^\circ\text{C}$ . Далі відбувається обробка і інактивація патогенної мікрофлори сировини з подальшим зберіганням. Дрібнолуска́та риба поміщається на обробну поверхню та за допомогою ножа видаляються голова, зябра, луски та плавники. За допомогою універсального пристрою для переробки риби робиться розтин черевної порожнини. Розтин починається з анального отвору. Черевна порожнина розпорюється за допомогою спеціального ножа, виключаючи при цьому пошкодження нутрощів і забезпечуючи гігієнічні умови обробки риби. Далі проводиться видалення нутрощів за допомогою вакуум-насоса. Усмоктувальна головка має на нижньому кінці два скребка. При протягуванні риби вперед і назад видаляються всі залишки (нирки, кров). Потім проводиться обрізання за допомогою пневматичного ножа, що, розташований зверху від смоктувального пристрою, який відрізає рибі стравохід. Проводиться очищення за допомогою круглих щіток і остаточне ополіскування. Оброблені і підготовлені тушки риби розбираються на філе і витримується у 10% водному розчині кухонної солі за температури  $1+2^\circ\text{C}$  та рН  $3,5 \div 4$  протягом  $10 \div 12$  діб. За такого способу риба зберігає високі якісні та технологічні показники, протягом довгого проміжку часу, рівень накопичення токсину не перевищує ГДК. Продовження терміну зберігання риби у розчині солі більше 12 діб призведе до ефекту маринування, що в подальшому обмежить шляхи можливого застосування у харчовій промисловості.

Такий спосіб забезпечить високі показники якості, безпеки і мікробіологічної стабільності, насамперед створення умов затримання розвитку паличок патогенних мікроорганізмів, в тому числі *Clostridium botulinum*, дозволить отримати продукцію відмінного хімічного складу м'язової частини риб, сприяти розширенню асортименту якісних напівфабрикатів із прісноводних гідробіонтів, зменшенню трудових, енергетичних ресурсів, собівартості готової продукції та підвищенню ефективності технологічного процесу.

## Література

1. Шляхи удосконалення способів соління рибної сировини океанічного походження / Г.М.Постнов, М.А.Чеканов, В.М.Червоний, О.В.Яковлев // Рибне господарство України, 2013. – №2, – С.51-53
2. Димова В.В. Исследования кинетики и динамики просаливания рыбы / В.В. Димова, А.М.Ершов, В.А.Гроховский // Весник МГТУ – Том 9. – № 4, 2006, с. 703-706

## УДОСКОНАЛЕННЯ МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ РИБНИХ КОНСЕРВІВ

Кушніренко Н.М., к.т.н., доцент, Герасим Г.С., к.т.н., доцент  
Одеська національна академія харчових технологій

Рибні консерви – це харчовий продукт, який містить широкий спектр поживних компонентів харчування. Це білки, ліпіди, вуглеводи, вітаміни та ферменти, які є стратегічно важливими і повинні обов'язково включатися в раціон харчування людини. А гідробіонти є джерелом цілого комплексу різних хімічних елементів, серед яких особливу цінність для людини являють мінеральні речовини.

Відомо, що для повноцінного харчування людини необхідні макро- та мікронутрієнти. А саме і гідробіонти містять надзвичайно унікальний комплекс мінеральних речовин, які володіють лікувальними властивостями, і знаходяться в оптимальному співвідношенні для засвоєння [1].

В сучасному індустріальному суспільстві є тенденція до нераціонального або незбалансованого раціону харчування, дефіциту за основними компонентами їжі. Тобто людина незабезпечена у повному обсязі харчуванням, а саме основними факторами харчування, повноцінними білками, ненасиченими жирами, які є невід'ємною частиною їжі. А також частіше стає питання в дефіциті мінеральних речовин які людина повинна споживати у своєму раціоні. Тому постає питання щодо споживання цих компонентів і їжу з нативною сировини, яка б їх містила, тобто з морепродуктів [2].

Відомо, що гідробіонти містять повний комплекс повноцінних білків, ненасичених ліпідів, жирно- та водорозчинних вітамінів, ферментів. Депо багатьох мінеральних речовин знаходиться в кістковій тканині, яка часто є непридатною до споживання, за рахунок складного мінерального складу. Основну частину мінеральних речовин кісткової тканини риб складає фосфорнокислий кальцій (85-86 %), меншу вуглекислий (8-11%) та фтористий кальцій (2,5-3%), солі магнію (2-3 %), натрію, калію та інші.

Тому частіше за все при виробництві харчових продукції рибу піддають технологічній обробці, тобто розбиранню або філетуванню, що є нераціональним і недоцільним, за рахунок вилучення з раціону харчування життєво необхідних мінеральних речовин, що відповідають за зростання людського організму, утворення макроенергетичних зв'язків, підтримання та відновлення складу крові.

Поставлену мету можливо перетворити у життя шляхом комплексної переробки вітчизняної сировини, виробництва консервованої продукції з гідробіонтів, які не пройшли філетування, або для дрібної нерозібраної риби.

Сировиною у одеському регіоні та взагалі на півдні України може бути традиційна промислова широко розповсюджена риба - шпрот чорноморський *Spratus Sprattus sprattus phalericus*, яка володіє широким спектром поживних речовин, є найчисельнішою і дешевою сировиною рибного промислу [3].

Для вирішення поставленої мети рекомендується виробляти широкий асортимент консервів: «Шпрот чорноморський «Південний»»; «Шпрот чорноморський у томатному соусі»; «Шпрот чорноморський «По-Одеські»».

Пропонуємо розширити асортимент продукції, що виробляється, за рахунок розширення асортименту, приготування пряно-томатного соусу та спеціальних заливок, які зневодять деякі негативні властивості нативною сировини. Виробництво консервної продукції забезпечить продовольчу безпеку та створення запасу продовольчого резерву.

Також можливо виробляти фаршеві консерви з заявленої сировини, що дозволить максимальним чином використати сировину, тобто буде збережено мінеральний склад у повному обсязі та використані елементи ресурсозберігаючої технології. Розроблені режими стерилізації забезпечать промислову стерильність, мікробіологічну стабільність при зберіганні а також безпеку для споживача.

**Таблиця 1 - Характеристика режимів стерилізації консервів**

Найменування консервів	Режим стерилізації	Летальність режиму, ум. хв	
		нормативна	фактична
«Шпрот чорноморський «Південний»	$\frac{5-15-30-20}{120^0 C} \cdot 0,20 \pm 0,02 \text{ МПа}$	4,1	5,8
«Шпрот чорноморський у томатному соусі»	$\frac{5-15-35-20}{120^0 C} \cdot 0,20 \pm 0,02 \text{ МПа}$		6,6
«Шпрот чорноморський «По-Одеські»	$\frac{5-15-40-20}{120^0 C} \cdot 0,20 \pm 0,02 \text{ МПа}$		7,1

Виробництво консервів є складним комплексом технологій, головну роль в якому відіграє такий етап як стерилізація. На цьому етапі вирішуються два основні поставлені питання – це мікробіологічна стабільність при зберіганні та кулінарна готовність кісткової тканини.

**Таблиця 2 - Показники якості консервів з шпроту чорноморського**

Найменування консервів	Масова частка, %						Загальна кислотність, %
	вологи	білку	ліпідів	вуглеводів	золи	куховарської солі	
«Шпрот чорноморський «Південний»	72,2	12,4	4,8	3,2	2,1	1,4	0,32
«Шпрот чорноморський у томатному соусі»	73,6	13,1	3,8	3,7	1,8	1,5	0,35
«Шпрот чорноморський «По-Одеські»	75,8	11,8	4,2	4,2	1,9	1,3	0,34

Пріоритетним також є те, що розроблений асортимент консервованої продукції можливо виробляти майже весь рік, та зберігання цієї продукції не буде потребувати особливих умов.

Таким чином, поставлена мета може бути вирішена у повному обсязі, тобто за рахунок біологічної різноманітності раціону харчування, розширення асортименту, використання місцевої сировини та виробництва консервованої продукції можна збагатити продукцію широким комплексом мінеральних речовин, які можливо споживати у будь яку пору року незалежно від природних умов. Розроблений асортимент може бути актуальним для дітей, людей похилого віку, людей, що страждають на хвороби опорно-рухливого апарату і які особливо потребують цих мінеральних речовин.

### Література

1. Питание и здоровье в Европе: новая основа для действий [Электронный ресурс] / Под редакцией: Aileen Robertson, Cristina Tirado, Tim Lobstein, Marco Jermini, Cecile Knai, Jørgen H. Jensen, Anna Ferro-Luzzi и W.P.T. James // Региональные публикации ВОЗ, Европейская серия. – 2004. – № 96. – С. 525 с. – Режим доступа: [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0018/74421/E82161R.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0018/74421/E82161R.pdf).

2. Безусов А.Т. Рыбная костная ткань как источник ценных белковых и минеральных веществ / А.Т. Безусов, Б.Л. Флауменбаум, Л.Б. Добробабина // Химические превращения пищевых полимеров. Тезисы докладов Всесоюзной конференции. - Светлогорск. – 1991. – С. 137.

3. Гришин А.Н. Продукция и особенности регулирования промысла черноморского шпрота (*Sprattus sprattus phalericus*) [Электронный ресурс] / А.Н. Гришин // Proceedings of the Southern Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography. –2017 г. –Т. 54, – С. 64-70: табл.; рис. – Библиогр.: 7 назв. – Режим доступа: <https://www.oceandocs.org/handle/1834/9897>

4. Добробабина, Л.Б. Современные технологии пищевых продуктов из гидробионтов [Текст]: монография / Л.Б. Добробабина, А.Т. Безусов. – Одесса: Изд-во „Optimum”, 2008. – 322 с.

## **М'ЯСО ІНДИКІВ У ДІАБЕТИЧНОМУ ХАРЧУВАННІ**

**Азарова Н.Г., к.т.н., доцент, Шлапак Г.В., к.т.н., доцент, Чухарев В.А., магістр  
Одеська національна академія харчових технологій**

В останній час неухильно росте кількість людей хворих на цукровий діабет і ожиріння. В Україні діабетики складають більш ніж 3% населення. Однією з умов нормальної життєдіяльності цієї категорії людей є їхнє раціональне харчування, тобто використання харчових продуктів лікувально-профілактичного і лікувального призначення. Тому створення таких продуктів харчування, є актуальним на сучасному етапі. Особливий інтерес при цьому викликає поєднання в рецептурі продуктів м'ясної і нетрадиційної сировини.

На сучасному ринку велику увагу приділяється м'ясу індички (МІ). Воно характеризується дієтичними властивостями і дуже корисне, адже має значну кількість повноцінних білків (у тушки 2 категорії – 21,6%), невелику кількість ліпідів та холестерину. Користь полягає у тому, що МІ має значну кількість вітамінів А, Е, РР, вітамінів групи В, макро- і мікроелементи [1]. Дієтичні властивості МІ проявляються у тому, що м'ясо має слаборозвинуту сполучну тканину і невелику кількість жиру у м'язовій тканині. М'ясо індиків добре засвоюються у організмі людини і тому може бути використано для харчування різних вікових груп населення.

Важливе місце серед рослинної сировини займає топінамбур [2]. Особливий склад вуглеводного комплексу бульб топінамбура є одним з найважливіших чинників його біологічної цінності. Він містить до 80% інуліну в перерахунку на суху речовину бульб. При повному гідролізі цього полімеру утворюється (94-97)% фруктози і (3-6)% глюкози. Фруктоза для свого засвоєння не вимагає інсуліну, гормону підшлункової залози, і не призводить до її зношення. Фруктоза переходить в глюкозу в процесі обміну речовин, але збільшення концентрації глюкози в крові відбувається поступово, не викликаючи загострення діабету. Цим забезпечується необхідна кількість вуглеводів, що засвоюються в крові і відношення, що береже підшлункову залозу. На цьому заснована лікувальна дія продуктів з топінамбура. Бульби топінамбура, крім інуліну, містять також інші корисні речовини, такі як залізо, кремній та цинк, а також вітаміни В1, В2 та С. Топінамбур характеризується високим вмістом білків, які представлені 16 амінокислотами, у т.ч. 8 незамінних.

Завдяки таким корисним властивостям м'ясної та рослинної сировини була поставлена мета розробки рецептури та технології продукту з м'яса індиків та бульб топінамбура.

Серед широкого асортименту м'ясних виробів велику увагу приділяють рубаним напівфабрикатам. Вони зручні при зберіганні та приготуванні, бо не потребують особливих затрат часу. Особливо рубані напівфабрикати мають високий попит у людей літнього віку.

На першому етапі роботи були досліджені бульби топінамбура, що вирощуються в Одеському регіоні. Хімічний склад бульб був визначений традиційними способами.

На другому етапі роботи проводили дослідження по впливу топінамбура на модельні фаршеві системи. Для цього бульби топінамбура мили, очищували від шкіри, бланшували, охолоджували та подрібнювали до отримання пюре. М'ясо індиків інспектували і подрібнювали до розмірів 2-3 мм. В отриманий фарш вводили підготовлене пюре від 0 до 15% з кро-

ком 5%. У зразках модельних фаршевих систем визначали зміну масової частки вологи, водоутримуючої здатності, консистенції, органолептичних показників та втрат при термообробці. Дослідженнями встановлено, що введення рослинної добавки – пюре топінамбуру більш 6 % призводить до зниження органолептичних і фізико-хімічних показників. Була розроблена рецептура та технологія рубаних напівфабрикатів з діабетичними властивостями.

### **Література**

1. Янчева М. О. Фізико-хімічні та біохімічні основи технології м'яса та м'ясопродуктів / М. О.Янчева, Л. В. Пешук, О. Б. Дроменко // Навч. пос. – К. : Центр учбової літератури, 2009. – 304с.
2. Біленька І.Р. Оздоровчі продукти на основі топінамбура/ І.Р. Біленька, Н.А. Лазаренко.- Одесса: видавець Букаєв Вадим Вікторович, 2015 - 127с.

## **ALTERNATIVE CURING AS A METHOD OF REDUCING THE RISK OF NITROSAMINES FORMATION**

**Ryszard Kowalski, Dr., ing.1,2, Adam Kostecki, Dr., ing.2, Bożena Danyluk, Dr., ing.1, Agnieszka Bilka, Dr., ing.1, Mirosława Krzywdzińska-Bartkowiak, Dr., ing.1, Michał Piatek, Dr., ing.1**

**1Poznań University of Life Sciences, Poland, 2AMCO sp. z o.o. Radzymin, Poland**

The ability to preserve food can be considered one of the defining factors of civilisation development. Of particular importance to our ancestors was the task of prolonging the shelf life of meat, which was often obtained in large quantities at once. Undoubtedly, salting and drying of meat are among the oldest methods of meat preservation, known as early as several hundred years B.C. The next step defining the development in the area of meat preservation was the discovery of the preserving qualities of nitrates. Some sources cite the merchant Pökel as the pioneer of the curing process. Meanwhile, the beginning of the XX century is considered the time of discovery of the actual role of nitrates [3] and [5] in the meat curing process.

Those substances exhibit excellent properties in the area of improving the microbiological durability and colour of meat products. The use of nitrates [3] allows for retaining the safety of meat products, primarily due to their anti-botulinum characteristics. It is not insignificant, that they also give cured products the appropriate sensory characteristics. The aforementioned properties of nitrates [3] in the meat curing process determine their use despite the confirmed toxic characteristics.

Research conducted in scientific hubs worldwide has proven, however, the role of nitrates [3] in the creation of nitrosamines in food. This has resulted in lowering the acceptable limit of their use in meat products in the European Union legislation.

The perfect substance, which could constitute a replacement for nitrates [3] in the curing process should show a range of often contradictory characteristics, e.g. it should possess antimicrobial properties but not inhibit the growth of added microflora, be non-toxic, heat resistant, not introduce any foreign taste or smell, work in small quantities. Thus far, no such substance has been found. What remains, thus, is to search for methods not necessarily allowing to cease the use of nitrates [3] in the curing process, but rather such that would limit their level and their traces in the finished product. The reduction of nitrates quantity is particularly important in the case of sausages subject to high temperature heating, e.g. grilled. This creates a very high risk of occurrence of carcinogenic nitrosamines.

Potential undesirable effects of employing the curing process result mainly from the fact that nitrate [3] are considered a chemical compound of high toxicity. The toxicity of nitrate [3] is related to the very high reactivity of nitric oxide, which is created from it under specific conditions.

As an undesirable process which results from the use of nitrate [3], it is also necessary to

mention the creation of N-nitrosamines. Nitrosamines are formed by the nitrosation of first, second as well as third degree amines. The substrates of forming nitrosamines can also be amides and ammonium alkalis, e.g. cholines, acetylcholines, betanins. They exist naturally in food raw materials and or they can occur in them as a result of the employed technological processes.

Nitric oxide enters a reaction with blood haemoglobin relatively easily, binding to the sixth Fe bond in the haem and forming a permanent connection. As a result, haemoglobin loses its ability to transport oxygen to muscle cells, which leads to oxygen deficiency and organism necrosis.

The aforementioned data indicates that the production of meat products without the use of nitrate [3] requires introducing other preserving agents, often in a paired manner, as well as maintaining high hygienic standards during production and a suitably high microbiological state of the raw material.

Alternative methods to traditional curing with nitrate [3] also include curing with the use of natural sources of nitrate [5] in the form of dried vegetable juices while simultaneously adding denitrifying bacteria cultures (most commonly *Staphylococcus* type). This curing model requires specific conditions to carry out – a longer curing time and/or increased temperature. It has been observed to be possible to obtain, using this method, products characterised by satisfactory quality properties (primarily with regard to colour) while at the same time reducing the traces of nitrates [3] in the finished product.

Despite repeated efforts, there has been no success in making cured meat products while completely eliminating nitrates from the process. It therefore appears sensible to continue research in the area of means of decreasing their traces in the final product, based on the comprehensive technology of finished product manufacturing.

## References

1. Amali U. Alahakoon, Dinesh D. Jayasenab, Ramachandrac S., Jod C. 2015. Alternatives to nitrite in processed meat: Up to date. *Trends in Food Science & Technology*, 45, 1, 37–49.
2. Bozkurt H., Erkmen O. 2004. Effect of nitrate/nitrite on the quality of sausage (sucuk) during ripening and storage. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 84, 279–286.
3. Casaburi A., Blaiotta G., Mauriello G., Pepe O., Villani G. 2005. Technological activities of *Staphylococcus carnosus* and *Staphylococcus simulans* strains isolated from fermented sausages. *Meat Science*, 71, 643–650.
4. Demeyer D.L., Honikel K., De Smet S. 2008. The World Cancer Research Fund report 2007: A challenge for the meat processing industry. *Meat Science*, 80(4), 953–959.
5. Fischer A., Bristole A., Nehring U., Herrmann K., Gibis M. 2005. Umrötung von Brühwurst ohne Nitritpökelsalt. Teil 1 *Fleischwirtschaft* 85, (4), 110-115.
6. Fischer A., Bristole A., Nehring U., Herrmann K., Gibis M. 2005. Umrötung von Brühwurst ohne Nitritpökelsalt. Teil 2 *Fleischwirtschaft* 85, (5), 106-109.
7. Götterup J., Olsen K., Knöchel S., Tjener K., Stahnke L.H., Møller J.K.S. 2007. Relationship between nitrate/nitrite reductase activities in meat associated staphylococci and nitrosylmyoglobin formation in a cured meat model system. *International Journal of Food Microbiology*, 120, 3, 303-310.
8. Götterup J., Olsen K., Knöchel S., Tjener K., Stahnke L.H., Møller J.K.S. 2008. Colour formation in fermented sausages by meat-associated staphylococci with different nitrite- and nitrate-reductase activities. *Meat Science*, 78, 492-501.
9. Leroy F. Praet I. 2015. Meat traditions. The co-evolution of humans and meat Appetite, 90, 200–211.
10. Mancini R.A., Hunt M.C. 2005. Current research in meat color. *Meat Science*, 71(1), 100–121.

11. Pakula C., Stamminger R. 2012. Measuring changes in internal meat colour, colour lightness and colour opacity as predictors of cooking time *Meat Science*, 90, 721–727.
12. Parthasarathy D.K., Bryan N.S. 2012. Sodium Nitrite: The "Cure" for Nitric Oxide Insufficiency. *Meat Science*, 92, 274–279.
13. Reinik M., Tamme T., Roasto M., Juhkam K., Jurtšenko S., Tenno, T., Klis A. 2005. Nitrites, nitrates and N-nitrosamines in Estonian cured meat products: Intake by Estonia children and adolescents. *Food Additives and Contaminants*, 22, 1098–1105.
14. Sebranek J.G., Bacus J.N. 2007. Cured meat products without direct addition of nitrate or nitrite: What are the issues? *Meat Science*, 77, 136–147.
15. Soltanizadeh N., Kadivar M. 2012. A new, simple method for the production of meat-curing pigment under optimised conditions using response surface methodology. *Meat Science*, 92, 538–547.
16. Zarringhalami S., Sahari M.A., Hamidi – Esfehiani Z. 2009. Partial replacement of nitrite by annatto as a colour additive in sausage. *Meat Science*, 81, 281–284.

## **ОБОГАЩЕНИЕ КОЗЬЕГО СЫРА ФЕНОЛЬНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ ВИНА САПЕРАВИ**

<sup>1</sup>Эланидзе Л.Д., д-р пищ. технологий, <sup>2</sup>Бежуашвили М.Г., д-р техн. наук.

<sup>1</sup>Телавский Государственный университет им. Якоба Гогешашили,  
Грузия, г. Телави

<sup>2</sup>Аграрный университет Грузии, Грузия, г. Тбилиси

В настоящее время актуальной задачей современной пищевой промышленности является поиск новых технологий производства продуктов, обогащенных природными биологически активными веществами. Для сбалансированного питания особое значение имеют молочные продукты, в том числе козий сыр. Питательная ценность сыра обусловлена наличием в нем незаменимых аминокислот, солей кальция, фосфора, молочного белка и жира, которые необходимо для нормального функционирования организма [1]. Изучена многофункциональная роль сыра в области профилактики рака. Результатами была подтверждена потенциальная роль сыльно липолизированных козьих сыров в предотвращении пролиферации профилактики промиелоцитарных лейкоэмических клеток (2). Обнаружена питательная ценность козьих молочных продуктов, особенно козьего сыра с точки зрения кардиозащиты (3). В последнее время на грузинском потребительском рынке появился совершенно новый продукт – сыр выдержанный в вино Саперави. По нашему мнению, это замечательная комбинация, с помощью которого можно повысить питательную и лечебно-профилактическую ценность сыра.

В химическом составе винограда содержатся полезные биологически активные вещества, среди которых значительными являются фенольные соединения. Они представлены флавоноидными (процианидины-олигомерные и полимерные, катехины, флавонолы, антоцианы и др.) и нефлавоноидными (фенолокислоты, стилбеноиды и др.) группами. Фенольные вещества винограда характеризуются высокой биологической активностью, они локализируются в винах и в других продуктах в результате переработки винограда и обуславливают их функциональное назначение с точки зрения лечебно-профилактического свойства (4). Полифенолы, характеризуются синергизмом антиоксидантной активности [5]. В вине Саперави содержатся стилбеноиды - важные для функционального назначения продукта (6). Целью нашей работы являлась изучение некоторых фенольных соединений в козьем сыре, выдержанном в вине Саперави. Объектами исследования служили: 1) корочка козьего

сыра выдержанного в вино Саперави; 2) вино Саперави. Общие фенольные соединения определяли с использованием реактива Фолин-чокалтеу. Общие красящие вещества определяли спектрофотометрическим методом. Концентрация резвератрола определяли путем препаративной хроматографии с помощью спектрофотометра "UNICO". Полученные результаты указывают на наличие фенольных соединений в козьем сыре, выдержанном в вине Саперави (табл.1). В нем фиксируются такие биологически активные вещества, как общие фенолы, красящие вещества, стилбеноиды. Как известно, они характеризуются высокой биологической активностью и соответствующими лечебно-профилактическими свойствами против таких заболеваний, как сердечно-сосудистые, раковые, аллергические и др.(4). Фенольные вещества, переходящие во время выдержки из вина Саперави в козий сыр, в месте функционально активными компонентами самого сыра, обуславливают высокую биологическую активность целевого продукта. В козий сыр, выдержанный в вине Саперави обогащается такими фенольными веществами, как красящие вещества, полимерные процианидины, катехины, транс-резвератрол и другие биологически активные фенольные вещества. Общие фенольные вещества в корочке сыра, выдержанном в вине Саперави, составляет 1 г/л.

Таким образом, в результате проведенного исследования и обсуждения литературных данных, можно заключить, что фенольные вещества, переходящие во время выдержки из вина Саперави в козий сыр, вместе функционально активными компонентами самого сыра, представляют собой надежные и реальные источники для формирования питательной и лечебно-профилактической ценностей, которые дают научное обоснование функционального назначения целевого продукта.

Таблица-1 Фенольные вещества козьего сыра выдержанного в вине Саперави

Название компонентов	В корочке козьего сыра	Вино до выдержки	Вино после выдержки
Общие фенолы	1,0г/100г	3,7г/л	2,3г/л
Общие красящие в-ва	246,7 мг /100г	745 мг/л	310мг/л
транс-резвератрол	0,12мг/ 100г	2.2мг/л	1.9мг/л
полимерные процианидины	700 мг.100г	2.6г/л	0.8г/л
Катехины	57мг.100г	430 мг/л	250мг/л

### Литература

1. Еремина, О. Ю. Разработка комбинированного мягкого кисломолочного сыра повышенной пищевой ценности/О.Ю. Еремина, О.Н. Ветрова//материалы IV международной научно-практической интернет-конференции 15 ноября – 15 декабря 2015 г., Приокский государственный университет, г. Орел, Россия. – 2015. –с. 196-197.
2. Yasuda, S. Effect of highly lipolyzed goat cheese on HL-60 human leukemia cells: Antiproliferative activity and induction of apoptotic DNA damage [Text]/S. Yasuda, H. Kuwata, K. Kawamoto, J. Shirakawa, S. Atobe, Y. Hoshi, M. Yamasaki, K. Nishiyama, H. Tachibana, K. Yamada, H. Kobayashi, K. Igoshi//Journal of Dairy Science. – 2012. - Volume 95, Issue 5.-P. 2227-2778.
3. Stylianos Poutzalis. Evaluation of the in vitro anti-atherogenic activities of goat milk and goat dairy products [Text]/Stylianos Poutzalis, Areti Anastasiadou, Constantina Nasopoulou, Kalliopi Megalemu, Eleni Sioriki, Ioannis Zabetakis//Dairy Science & Technology. – 2016. - Volume 96, Issue 3.-P.317–32.
4. Эланидзе Л.Д. Катехины и общие фенолы БАД-а виноградного происхождения сорта «Ркацителли»/ Л.Д. Эланидзе//Материалы XVI Международной научно-практической конференции 5-6 октября 2017 г., г.Минск, Беларусь. – 2017. – с. 279-281.
5. [Kanner](#), J. Natural antioxidants in grapes and wines [Text]/[J.Kanner](#), [E.Frankel](#), [R.Granit](#), [B.German](#), [J.E. Kinsella](#), J. Agric// Food Chem. -1994.- N1.- P. 64–69.

6. Surguladze, M.A. Impact of wine technology on the variability of resveratrol and piceids in Saperavi (*Vitis vinifera* L.) [Text]/ M.A.Surguladze, M.G.Bezhuashvili//Annals of Agrarian Science. – 2017.- Volume 15, Issue 1.-P. 137-140.

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР

**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ПРИРОДНИХ  
І СТІЧНИХ ВОД ДЛЯ ХАРЧОВОЇ ГАЛУЗІ. УПРАВЛІННЯ  
ЯКІСТЮ ВОДИ У ВИРОБНИЦТВІ ПРОДУКТІВ  
ХАРЧУВАННЯ. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ТЕХНОЛОГІЙ  
РЕСТОРАННОГО І ОЗДОРОВЧОГО ХАРЧУВАННЯ**

# ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ПІДХІД ДО УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ОБРОБЛЕННЯ ВОДИ

Стрікаленко Т. В., д. мед. н., професор  
Одеська національна академія харчових технологій

Сучасні концепції управління вважають основним завданням управлінця вміння максимізувати ймовірність адекватних наслідків своїх рішень (тобто таких, які він міг передбачити – і вони дійсно сталися) [1]. Методологія наукових досліджень вбачає пошук рішень у вмінні включати досліджувані процеси в певну теоретичну систему з визначенням цілісності її структурних характеристик. Метою роботи був аналіз можливостей і апробація методології функціонального підходу до управління у царині підготовки води, корисної для людини, продуктів харчування і безпечної для довкілля. Покроковий аналіз задачі оптимізації водозабезпечення підприємств харчової галузі (процесів оброблення води в такому/заданому контексті) з використанням методології функціонального підходу, дає можливість отримувати інформацію та виявляти основні закономірності взаємодії «зовнішнє середовище - об'єкт /як система/») і, тим самим, прогнозувати необхідні зміни «об'єкту /води/» для того, щоб отримати інформацію щодо оптимального процесу оброблення води на підприємстві [2]. Перший крок дозволяє говорити про загальний характер наявної якості води (показників якості води /«об'єкта»/), що не дає повної уяви про екологічну складову в появі тих чи інших змін показників якості води, але дозволяє вибрати галузь «технології захисту», тобто зовнішньої дії на «об'єкт». Наступний крок – «деталізація»: об'єкт розглядається як система, що підлягає змінам після зовнішнього впливу, характер якого визначають як показники якості вихідної води, так і вимоги до показників якості води, що її потребує конкретне харчове виробництво (фасована питна вода, напої, пиво тощо). Принципово важливим при здійсненні цього кроку є проведення аналізу не лише процесу зовнішньої дії, що визначається якістю вихідної води, але й впливу цього процесу на навколишнє середовище (на разі – довкілля), від чого, зрештою, і залежить якість вихідної води. (Прикладом такої деталізації може бути звіт WWF до Всесвітнього дня води-2008: «Опріснення води – вибір чи безумство для змученого спрагою світу?»). Після виявлення основних закономірностей, що обумовлюють зміни якості вихідної води внаслідок зовнішньої дії, стає можливим наступний крок, «синтез» - створення структури нового об'єкту, що його потребує конкретне виробництво. Цей крок визначає також характер і об'єм наступних технологій, здатних забезпечити необхідні показники якості цього нового об'єкту та збереження якості довкілля. Виконуючи апробацію методології функціонального підходу до управління процесами оброблення води на підприємстві вважали, що стандартні статистичні методи оцінки (критерій Стьюдента) різних показників якості води (вихідної чи обробленої) не є достатньо інформативними при оцінці як ефективності оброблення води в цілому, так і при порівнянні їх між собою [3, 4]. Однією з причин цього є скорельованість значень низки показників якості води. Ці кореляції можуть бути складними, множинними (наприклад – органолептичні показники визначає весь комплекс хімічних сполук, присутніх у воді), нерідко – опосередкованими, у тому числі і показниками, що їх не визначали у ході досліджень. Для виявлення і комплексної оцінки відмінностей між сукупністю показників якості води р. Дністер і водопровідної води в містах («К» і «О»), що отримують з неї воду, а також для порівняльної характеристики деяких пристроїв для оброблення води і оцінки їх використання на підприємствах в цих містах вивчали можливість використання одного з методів багатомірного статистичного аналізу – багатомірний лінійний дискримінантний аналіз: побудову Фішерівських дискримінантних функцій і на їх основі – критерію для різниці між середніми значеннями двох генеральних сукупностей (відстань Махаланобіса) [5 - 8]. Для оцінки відносного вкладу в достовірність відмінностей середніх значень кожного з показників використовували критерій додаткової інформативності показників [6]. Відбір проб води і дослідження показників її якості проводили загальновідомими методами. На водопровідній воді готували модельні розчини, що містили неорганічні та ор-

ганічні антропогенні забруднювачі (АЗ) у концентраціях 1-10 ГДК [9]. Оскільки при вивченні оброблення води у пристроях (ПОВ) чотирьох різних типів введення АЗ здійснювали «штучно», вважали маловірогідним формування за короткий проміжок часу (1-2 год.) міцних сполучень між ними та іншими складовими води. Математичні методи аналізу використовували роздільно для 3-х груп показників: (1) показники макроскладу води (каламутність, кольоровість, перманганатна окислюваність, сухий залишок, концентрації іонів кальцію, магнію, натрію, карбонатів, сульфатів, хлоридів, нітратів та нітритів), (2) мікроелементи води (концентрації заліза, міді, кадмію, ртуті, марганцю та свинцю), (3) органічні забруднювачі (концентрації фенолів, нафтопродуктів, хлорорганічних пестицидів /сума/, галогенвмісних сполук і синтетичних поверхнево активних речовин). Поділ показників якості річкової та водопровідної води проводили (умовно) так само. При порівнянні сукупності показників якості води р. Дністер (1993 – 2013 рр.) на рівні міст «К» (середня частина течії) і «О» (устя річки) та водопровідної води в тих же містах (перший крок аналізу) встановлено, що по досліджуваним показникам у водопровідній воді відтворюються основні зміни показників якості води з річки - вздовж річки, сезонні та часові. Результати порівняння методами дискримінаційного аналізу показників якості води - вихідної (водопровідної) та обробленої в усіх ПОВ – показали, що концентрації неорганічних і органічних АЗ в досліджених ПОВ ефективно (з високою достовірністю) зменшуються. Тобто усі досліджені ПОВ ефективні для оброблення водопровідної води. Проведений для порівняльної оцінки ПОВ попарний аналіз тими ж методами, дозволив визначити, що по «ступеню» оптимізації показників якості водопровідної води (модельних розчинів з АЗ) ПОВ можна розмістити наступним чином: по групі (1): ПОВ-1>ПОВ-3>ПОВ-4>ПОВ-2; по групі (2): ПОВ-3>ПОВ-2>ПОВ-1>ПОВ-4; по групі (3): ПОВ-1>ПОВ-3>ПОВ-2>ПОВ-4. Таким чином, найбільш ефективними (з досліджених) для оброблення водопровідної води, що не відповідає державним вимогам по показникам якості груп (2) і (3), є ПОВ-3 і ПОВ-1, тоді як в ПОВ-4 здійснюється мінімальне оброблення води. Слід зазначити, що саме в ПОВ-4 не забезпечується і паспортна утилізація картриджу оброблення води.

Висновки. Апробація методології функціонального підходу до управління процесами оброблення води дозволяє вважати такий підхід правомірним і потребує продовження досліджень з метою оптимізації об'єму досліджень, необхідних для прийняття управлінських рішень.

### Література

1. Саврук О. Зміна парадигми: навчання, управління, взаємодія - 2 лютого 2018 р. /[Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://open.knbs.ua/ua/interview/op-manage/20087/zmina-paradigmi-navchannya-upravlinnya-vzajemodiya>
2. Стрикаленко Т. В. Функциональный анализ задач оптимизации водоснабжения предприятий пищевой отрасли /Т. В. Стрикаленко – «Технології очищення води – технічні, біологічні та екологічні аспекти»: Зб. тез міжнар. науково-практ. конф. (3-5 грудня 2013 р., м. Київ) – К.: НТУУ «КПІ», 2013. – С. 43-44.
3. Компьютерная биометрика / Под ред. В. Н. Носова. - М.: Изд. МГУ, 1990- 232с.
4. Лакин Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. - М.: Высшая школа, 1990 - 352с.
5. Круг К. Г. Планирование экспериментов в задачах идентификации и экстраполяции /К. Г. Круг, Ю. А. Сосулин, В. А. Ратуев. - М.: Наука, 1977 - 208с.
6. Рао Р. С. Линейные статистические методы и их применение: Пер. с англ.- М.: 1968 - 165с.
7. Максимов Г. К. Статистическое моделирование многомерных систем в медицине / Г. К. Максимов, А. Б. Сеницын - Л.: Медицина, 1983 - 144с.
8. Попова Е. В. Применение методов многомерного статистического анализа в гигиенических исследованиях / Е. В. Попова, Е. В. Струнникова - Гигиена и санитария- 1992, № 3.- С.63-64.
9. Гігієнічна оцінка водоочисних пристроїв, призначених для застосування у практиці

## АЛГОРИТМ ВИКОРИСТАННЯ РЕАГЕНТІВ НА ОСНОВІ ПОЛІГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНІДИНУ ГІДРОХЛОРИДУ НА ЕТАПАХ ВИРОБНИЦТВА ФАСОВАНИХ ПИТНИХ ВОД

<sup>1</sup>Стрікаленко Т.В., д. мед. н., професор, <sup>2</sup>Скліфос Г.В., магістр,  
<sup>1</sup>Ляпіна О.В., к. х. н., доцент, <sup>1</sup>Берегова О.М., к. т. н., доцент  
<sup>1</sup>Одеська національна академія харчових технологій  
<sup>2</sup>Завод мінеральної води ТзОВ «Вівас-М», Закарпатська обл.

Об'єми виробництва і споживання фасованих питних вод збільшуються практично в усіх країнах світу, що обумовлено, в основному, дефіцитом доброякісної питної води для споживачів і необхідністю термінових поставок питної води в райони катастроф (природних, техногенних тощо) [1, 2]. Епідемічна безпечність фасованої води є чи не найбільш важливим показником її якості, а гарантії такої безпечності асоціюють як у виробників таких вод, так і у їх споживачів, з високою «протиепідемічною культурою» виробництва і мають ключове значення для планування подальшого розвитку підприємства і впровадження НАССР. За результатами досліджень (risk management [3,4]), отриманих при ідентифікації ризиків, їх оцінці та ефективності використовуваних заходів, встановлено недоліки використання низки реагентів, що використовуються для знезараження води та обладнання при виробництві фасованих питних вод [5, 6]. Проведені в попередні роки пошукові дослідження дозволили обґрунтувати використання біоцидного полімерного реагенту неокислюваного механізму дії «Акватон» (діюча речовина - полігексаметиленгуанідину гідрохлорид /ДР -ПГМГ-гх/) на окремих етапах підготовки питної води до розливу [7-9]. Метою роботи є наукове обґрунтування оптимізації технології використання реагентів на основі ПГМГ-гх на етапах виробництва фасованих питних вод на підприємстві ТзОВ «Вівас-М» (Закарпатська обл.).

Матеріал і методи. Дослідження проводили в умовах виробництва (приготування реактивів, оброблення каптажу мінеральної води, трубопроводів, обладнання та ємкостей/тари, аналіз залишкових кількостей реагентів, використаних для оброблення названих об'єктів, а також показники якості мінеральної води до і після оброблення каптажу) і в науково-дослідній лабораторії кафедри технології питних вод академії (модельні досліди і контроль залишкової кількості використаних реагентів). Оброблення (знезараження) водозабірних споруд (каптажу, трубопроводів і ємкостей) виконували по традиційній технології (водою із вмістом залишкового вільного хлору у концентраціях, рекомендованих для харчових підприємств [10, 11] або водним розчином біоцидного полімерного реагенту комплексної дії «Акватон» (ДР – ПГМГ-гх) згідно з [12]. Використовували методи досліджень, що регламентовані відповідними стандартами України, міжвідомчими стандартами і технічними умовами [13-16]. Вміст у воді залишкової кількості ДР реагенту «Акватон» визначали експрес-аналізатором «Акватон-тест» [16].

Результати порівняльних експериментальних та натурних досліджень по обробці водозабірної споруди та трубопроводів традиційним методом із застосуванням хлорвмісного реагенту (із заданою концентрацією) чи реагенту «Акватон» засвідчили, що (1) нормалізація мікробіологічного стану мінеральної води (по показникам індекс БГКП та ЗЧМ) відбувається при використанні кожного з реагентів; (2) при використанні розчину реагенту «Акватон-10» відсутня потреба в ополіскуванні каптажу та трубопроводів після оброблення, що дозволяє щоразу зменшити додаткові витрати мінеральної води у 3.5 рази (це достатньо для додаткового випуску 10 000 пляшок фасованої мінеральної води ємністю 1.5 дм<sup>3</sup>), (3) концентрація реагенту «Акватон», необхідна і достатня для ефективного оброблення каптажу, обладнання і трубопроводів, становить 20 мг/дм<sup>3</sup>, (4) хімічний склад мінеральної води при використанні

реагенту «Акватон» не змінюється, що відповідає міжнародним та вітчизняним вимогам до природних мінеральних вод [15, 17]. За результатами досліджень також обґрунтовано застосування пропорційно-впорскуючого дозатора марки DPI-12510 зі змінним рівнем дозування (0,2% -1%) для оброблення розчином реагенту «Акватон-10» каптажної споруди, транспортних ємкостей і обладнання на підприємстві ТЗОВ «Вівас-М».

Висновки. Виконано наукове і техніко-економічне обґрунтування алгоритму (як сукупності і порядку дій для рішення конкретної задачі) використання реагенту «Акватон» (ПГМГ-гх) на етапах виробництва фасованих питних/мінеральних вод на підприємстві ТЗОВ «Вівас-М», що може бути поширено на аналогічні підприємства харчової галузі.

### Література

1. UK Plain Bottled Water / Report 2018. March 2018 //London: Zenith global: 2018–157 p.
2. Global Alternative Waters / Report 2017 // London: Zenith global: 2017 - 100 p.
3. Water safety plans: Managing drinking-water quality from catchment to consumer/ A.Davison, G.Howard, M.Stevens e.a.– WHO/SDE/WSH/05.06–WHO: Geneva, 2005. - 235p.
4. Managing Water under Uncertainty and Risk. The United Nations World Water Development. Report 4 (WWDR 4). – V.1, 2, 3. - Paris: UNESCO-WHO, 2012. – 407 p., 406 p., 98 p.
5. Мариевский В. Ф. Методические и эколого-гигиенические аспекты анализа безопасности воды при использовании некоторых реагентов для ее обеззараживания/ В.Ф. Мариевский, А.И. Баранова, Ю.В. Нижник, Т.В. Стрикаленко, Т.Ю. Нижник, Т.В. Маглеванная - Вода: Химия и экология. 2011.- №4. - С. 58-65.
6. Кравченко В.А. Аналітичний огляд методів знезараження питної води в системах водопостачання / В. А. Кравченко, О. В. Кравченко, О. С. Панченко - ЕТЕВК-2017: Зб. доп. Міжнар. конгресу. – К.: Тов «Прайм-Прінт», 2017. – С. 26-37.
7. Стрикаленко Т.В. Апробация технологии обработки воды на предприятиях пищевой промышленности./ Т. Стрикаленко, А. Шалыгин, Н. Скубий, М. Журакивская.- «Чиста вода. Фундаментальні, прикладні та промислові аспекти»: Зб. матер. II міжнар. науково-практ. конф. - К.: НТУУ «КПІ», 2014. С.180.
8. Кармазін А. І. Інноваційна технологія оброблення ємкостей для зберігання і транспортування природних мінеральних вод / А. І. Кармазін, О. В. Ляпіна – «Вода в харчовій промисловості»: Зб. тез доп. IX Всеукр. науково-практ. конф. молодих учених, аспірантів і студентів. – Одеса: ОНАХТ, 2018. – С. 84.
9. Стрикаленко Т. В. Обработка каптажа минеральной воды: проблемы и новое решение /Т. Стрикаленко, Г. Склифос, Т. Нижник – Web of Scholar, 2018. - № 5 (23) – С. 45-49.
10. Беленький С. М. Технология обработки и розлива минеральных вод / С. М. Беленький, Г. П. Лаврешкина, Т. Н. Дульнева - М.: Агропромиздат, 1990. – 151с.
11. Technology of Bottled Water. /2-nd ed. By D. Senior, N. Dege – Oxford: Blackwell Publ. Ltd, 2005.
12. Методичні рекомендації щодо застосування засобу «Акватон-10» для знезараження об'єктів водопідготовки і води при централізованому, автономному і децентралізованому водопостачанні. №16-2010 від 06.02.2010 р. – К.: МОЗ України, 2010.
13. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною. ДСанПіН 2.2.4-171-10. Нормативний документ МОЗ України // Офіційний вісник України. – 2010. - № 51 від 16.07.2010. - С. 99-135.
14. Нікіпелова О. М. Посібник з методів контролю природних мінеральних вод, штучно-мінералізованих вод та напоїв на їх основі. Ч.1 Фізико-хімічні дослідження. / О. М. Нікіпелова, Т. Г. Філіпенко, Л. Б. Солодова // Одеса: УкрНДІМРтаК, 2002. – 96с.
15. Зуев Е. Т. Питьевая и минеральная вода. Требования мировых и европейских стандартов к качеству и безопасности. / Е. Зуев, Г. Фомин. // М.: Протектор, 2010. – 320 с.
16. ТУ У 24.1-25274537-005-2003 зі змінами № 1 та №2 «Реагент комплексної дії «Акватон-10» (Висновок Державної санітарно-епідеміологічної експертизи МОЗ України від 02/07/2013 р № 05.03.02-04/58289).

## **EXPERIMENTAL INVESTIGATIONS OF THE BIOSORPTION PROCESS OF HEAVY METAL IONS FROM NATURAL AND WASTE WATER**

**Novoseltseva V.V., post-graduate student, Kovalenko O.O., Doctor of Technical Sciences, senior research associate**

**Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa**

One of the current environmental problems of today is the pollution of natural water objects with heavy metals. Using of water with such impurities is the cause of health problems in humans and animals. Untreated or insufficiently treated industrial waste water is the main heavy metals source in natural reservoirs.

Ion exchange, membrane separation, coagulation with deposition, electrolysis and other methods are widely practiced in wastewater treatment from heavy metals. Each of these methods has main advantages and disadvantages. However, most of them are characterized by high cost of wastewater treatment due to significant cost on materials, or on reagents or energy. Therefore, the technology development that will reduce the cost of extracting heavy metals from waste water and provide the necessary degree of purification is relevant.

The technologies in which the extraction of heavy metal ions from wastewater are carried out by biosorption means are considered promising. Waste processing of plant and animal raw materials are used as biosorbents. There are significant raw materials for the biosorbents production in Ukraine, but there are no technologies for manufacturing materials for the extraction of heavy metal ions from waste and natural waters. This scientific research is devoted to solving this problem.

The report presents the results of an experimental study of sorption characteristics of leaves of fruit trees (apple, cherry). The leaves were collected after the harvest was completed during July-August. Then it was treated as follows: miles in running water for 10 minutes; dried on an open surface at the ambient temperature in the range of 18 to 25 ° C and the relative humidity of 50-60% for 24 hours; dried in the drying cabinet of grade 2H-0-01 at a temperature equal to  $120 \pm 5$  ° C for 8 hours; chopped with a knife to the particle size of 1 to 3 mm (on the larger side). Model solutions were used as the adsorbate. Distillate and salt  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  with the purity degree «clean for analysis» were used for the preparation of model solutions. 2 hours after the model solution preparation, it was used for the experiment.

The process of sorption was carried out as follows: the part prepared biosorbent was added in the model solution with volume  $0.2 \text{ dm}^3$ , and periodically mixing (every 15 minutes for 30 seconds) was carried out the process. In the course of an experimental study, the influence of the initial metal ions concentration, the process duration, the sorbent dose, the initial temperature and pH of the medium on the efficiency of the biosorption process was studied. The efficiency of biosorption was evaluated by the "adsorption percentage" parameter. During the experiment the biosorbent dose was changed in the range from 0,3 to  $1,0 \text{ g/dm}^3$ , the initial concentration of copper ions in the model solution - in the range of 50 to  $100 \text{ mg/dm}^3$ , the initial temperature of the solution - in the range from 30 to 60 ° C. The duration of the biosorption process was investigated in the range of 15 to 180 minutes. Model solutions with different pH values - from 2.5 to 6.5 were used in the experiment. The pH of the solution was changed by adding  $\text{H}_2\text{SO}_4$  or  $\text{NaOH}$  to it. More alkaline solutions were not used, since at a pH greater than 6.5,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  precipitation occurs.

As the result of the performed experimental studies, it was found that under these conditions, the most effective biosorption is carried out with the process duration -  $90 \pm 5$  min, the biosorbent dose -  $0,5 \pm 0,03 \text{ g/dm}^3$ , pH of the solution -  $4,5 \pm 0,1$  units of pH, the solutional initial

temperature is  $-45 \pm 2$  ° C. Under such technological conditions, the adsorption percentage of the test biosorbent is 15%. Since this level of biosorption process efficiency is insufficient for industrial conditions, further research will be carried out with other types of raw waste and pre-treated with other technologies.

## **PREREQUISITES FOR THE INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE HOSPITALITY INDUSTRY IN VARIOUS REGIONS OF UKRAINE**

**Titomir L.A., Ph.D., Danylova O.I., Ph.D., Reshta S.P. Ph.D.  
Odessa National Academy of Food Technologies**

The analysis of the hospitality industry in different regions of Ukraine was carried out and it was determined that each region has its real opportunities for the development of hotel and restaurant economy. The object of the research is a complex of theoretical and practical aspects of hotel and restaurant management organization in various regions of Ukraine. The biggest problems are the lack of strategic planning for most hotel and restaurant enterprises, the lack of coordination of development plans of individual regions with the needs and current realities, and the inefficient use of labor resources. The research used general scientific methods of analysis: economic and statistical methods of information collection and processing, methods of comparative, systemic, qualitative SWOT-analysis (Table 1), as well as abstractions.

**Table 1 — SWOT-analysis of the hospitality industry of Ukraine**

Strengths	Weaknesses.
<ul style="list-style-type: none"> <li>— features of location of Ukraine;</li> <li>— an increase of business-activity is up country as a result of increase of competition;</li> <li>— beneficial and various natural and climatic terms, landscape variety of different regions;</li> <li>— presence of monuments of nature, architecture, history and culture;</li> <li>— sufficient development of a transport network that continues gradually to develop;</li> <li>— a personnel that inherent high dynamism of development.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— imperfection of legislation is in relation to investing and taxation of enterprises of sphere of hospitality;</li> <li>— disparity of prices to the level of quality of hotel services;</li> <li>— low level of differentiation of hotel services and poorly developed network of хостелів, motels, camping and resort hotels;</li> <li>— ineffective and unreliable systems of defence;</li> <li>— absence of modern communication and informative communications of world level means;</li> <li>— limited nature of the use of the electronic and automated systems of reserving of hotel numbers.</li> </ul>
Opportunities	Threats
<ul style="list-style-type: none"> <li>— economic and tax encouragement of the Ukrainian and foreign investors;</li> <li>— co-operation of resources of investors and enterprises;</li> <li>— a presence of specialists is in the field of hospitality;</li> <li>— distribution of competition and upgrading of services;</li> <li>— distribution of international hotel chains and networks.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>—support of power is by the acceptance of legislative acts;</li> <li>—support of tourist activity is at regional level;</li> <li>—marketing of activity;</li> <li>—there is development of strategies recognition features of management tourist;</li> <li>—forming of positive image of country by a way wide bringing in of information technologies and MASS-MEDIA.</li> </ul>

Insufficient development of tourist infrastructure, low quality and small amount of additional services are the main obstacles for the stable functioning of the industry. Therefore, the basis for the development of any enterprise in the hospitality industry should be the strategy of innovation

development and effective information provision, as well as the implementation of developing marketing strategies. In the period from 2015 to 2018, the total number of special means of accommodation in general in Ukraine decreased by 11,9%. At the same time, it grew by 3.4% in the Lviv region. The number of collective accommodation facilities provided by legal entities and entrepreneurs in general in Ukraine decreased by 5.2%, while in Ivano-Frankivsk region it increased by 19.1%, in Kyiv region – by 2.5%, in Kyiv city – by 6,4%, in Khmelnytsky region – by 3,4%, in the Lviv region – by almost 2%. In other areas, significant changes occurred in the distribution of accommodation facilities: the number of apartments has almost doubled, and the number of hostels is gradually increasing. The management of many hotels is reviewing the policy of providing services and more carefully begins to refer to the definition of hotels category and their compliance with world standards. Positive is the expansion of chains of hotels, which began to appear in the regions where it is necessary to develop the infrastructure, in particular, roads for motor transport. The most developed tourist services are in Kyiv city, Lviv, Odesa, and Kharkiv regions. It was found that enterprises of the hospitality industry are actively operating mainly in the resort zones or business regions of Ukraine. The necessity of development of assortment and increase of the availability of services is emphasized. Recommendations on the development of "green", ethnographic tourism in all regions of Ukraine are made. To do this, it is necessary to develop new routes and make improvements in the existing ones; more fully use the recreational system and monuments of history, architecture, natural and geographical potential of the regions. The necessity to introduce a positive image of the entire territory of Ukraine for attracting investments and to reach a wide segment of potential tourists is substantiated. For effective introduction of innovations necessary is a collaboration between travel agency and by hotel-restaurant enterprises, organs of power and state self-government. Increasing the competitiveness of hotel and restaurant enterprises and strengthening their positions in the market of services is possible thanks to the development of "green tourism", ethno-tourism, services with creative components and a benevolent tolerant atmosphere.

### Література

1. Домінська О.Я., Батьковець Н.О. Сучасний стан та інноваційні процеси розвитку готельно-ресторанного бізнесу в Україні [Текст] // Вісник Львівського торговельно-економічного університету. - 2017. - Вип. 52. - С.39-41.
2. Мальська, М. П. Управління сферою готельного господарства: теорія та практика: підручник / М. П. Мальська, В. Л. Кізіма, І. З. Жук. –К.: «Центр учбової літератури», 2017. – 336 с.
3. Головка О. М. Організація готельного господарства : навч. посіб. / О. М. Головка та ін. – К. : Кондор, 2011. – 410 с.
4. Ринки туристичних послуг: стан і тенденції розвитку : монографія / за заг. ред. професора В. Г. Герасименка ; авт.. кол. : В. Г. Герасименко, С. С. Галасюк, С. Г. Нездоймінов [та ін.]. – Одеса: Астропринт, 2013. – 304 с.
5. Державний комітет статистики України [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
6. Проноза, П.В. Аналіз стану туристичної галузі в Україні / П.В.Проноза // Управління розвитком. – 2015. - № 3 (181).- С. 56-63.
7. Тітомир, Л.А. Економічні передумови розвитку індустрії гостинності в Одеській області / Л.А.Тітомир, О.І.Данилова, О.А.Пацела // Наукові праці ОНАХТ – О. – 2017. – Т. 81, Вип. 2. – С. 64-75.
8. Остапенко, Я.О. Статистичний аналіз підприємств готельного господарства та прогнозування його розвитку // Глобальні та національні проблеми економіки – 2015. – Вип. 8. – С. 1216-1221 <http://global-national.in.ua/archive/8-2015/256.pdf>
9. Туристичний портал TripAdvisor Режим доступу: <https://www.tripadvisor.ru>
10. Стан та перспективи розвитку інфраструктури регіонів України – 2013 р. - 117 с. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.fes.kiev.ua/new/wb/media/InfrASTRUKTURA.pdf>

11. Інтернет ресурс: <https://www.booking.com>

12. Електронний ресурс. Стратегічні орієнтири розвитку готельного бізнесу в Україні  
Н.В.Бунтова Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/>

## **ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ АДАПТОВАНИХ ГІПОАЛЕРГЕННИХ СУМІШЕЙ ДЛЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ ДІТЕЙ ПЕРШОГО РОКУ ЖИТТЯ**

**Авдєєва Л.Ю. д.т.н., с.н.с., Декуша Г.В. к.т.н., Жукотський Е.К.  
Інститут технічної теплофізики НАН України**

За даними ВООЗ за 2018 р. у світі 60 % дітей віком до 6 місяців знаходяться на штучному годуванні, серед них приблизно 30 % страждають алергічними патологіями. Найбільш розповсюджена харчова алергія до білків коров'ячого молока, яке містить більше 40 антигенів (казеїно-глікомакропептид,  $\beta$ -лактоглобулін, тощо), також зустрічаються випадки алергічних реакцій до соєвих білків та лактози. Її виявлення у дітей, які знаходяться на змішаному або штучному годуванні, вимагає повної заміни сумішей на основі коров'ячого молока на спеціальні функціональні суміші. Ключову роль при формуванні харчової толерантності для таких дітей відіграє правильний підбір адаптованих гіпоалергенних сумішей [1, 2]. Найбільш ефективним способом зниження потенційної алергенності білків є попередній ферментативний гідроліз, направлений на руйнування антигенної структури і одержання сумішей пептидів і вільних амінокислот. В залежності від ступеню розщеплення протеїну виділяють суміші на основі повного або часткового гідролізу. Молекулярна маса пептидів, нижче якої алергенність гідролізату стає мінімальною, складає 1,5 кДа. Збільшення молекулярної маси до 3-3,5 кДа можуть викликати алергічні реакції в окремих випадках. Подальше збільшення молекулярної маси до 5-6 кДа ще більше підвищує ризик виникнення алергічних реакцій. Для порівняння – молекулярна маса нативних білків коров'ячого молока знаходиться в межах 10-60 кДа [3,4].

В Україні власного промислового виробництва лікувальних дитячих гіпоалергенних сумішей з гідролізованим білком, максимально адаптованих за складом до формули жіночого молока, не існує через те, що впровадження нових технологій потребує вирішення комплексу наукових, технологічних та інвестиційних задач. На споживчий ринок України такі продукти імпортуються з країн Євросоюзу та США, де організований випуск широкого асортименту спеціальних продуктів лікувального призначення: суміші на основі частково або повністю гідролізованих молочних білків (казеїну, сироваткових білків або їх поєднання), соєвих білків, безлактозні суміші. Всі вони додатково збагачені фізіологічно активними речовинами (нуклеотидами, імуноглобулінами, лактулозою, таурином, карнітином, тощо) та ін.

Інститутом технічної теплофізики Національної академії наук України створена інноваційна технологія і обладнання для виробництва адаптованих гіпоалергенних сумішей з високогідролізованим білком для функціонального харчування дітей першого року життя. Склад сумішей розроблено за участю провідних спеціалістів Державної установи «Інститут педіатрії, акушерства та гінекології» Академії медичних наук України.

Особливості і переваги гіпоалергенних сумішей для функціонального харчування дітей першого року життя, розроблених Інститутом технічної теплофізики Національної академії наук України:

- призначені для штучного і змішаного харчування дітей з перших днів життя;
- можуть використовуватися для харчування дитини тривалий час;
- адаптовані до потреб і особливостей організму дітей першого року життя за вмістом і складом основних поживних речовин, вітамінів, мінеральних речовин, а також інших

біологічно активних речовин і відповідають вимогам Міжнародного Кодексу продуктів для спеціального, в тому числі дитячого харчування (Codex Alimentarius) [5];

- відповідають віковим фізико-біохімічним особливостям дитячого організму за органолептичними та реологічними показниками;
- білковий склад характеризується збалансованою формулою незамінних амінокислот, який відповідає складу материнського молока за рахунок поєднання тваринних та рослинних білків в оптимальному співвідношенні;
- мають низькі алергенні властивості і можуть бути використані для харчування дітей з алергією до білків тваринного і рослинного походження, в тому числі коров'ячого молока і сої;
- асортимент включає суміші з лактозою, без лактози, а також збагачені пребіотиками (лактолозою);
- суха форма дозволяє отримати підвищену стійкість продукту та гарантовано високі санітарно-епідеміологічні показники протягом всього терміну зберігання, є зручною у зберіганні та приготуванні. Для промислового впровадження продукту розроблено та затверджено нормативну документацію, проведено санітарно-гігієнічну експертизу продукту та отримано висновок державної санітарно-гігієнічної експертизи Міністерства охорони здоров'я України. Комплекс медико-біологічних досліджень, які проведено у відділенні проблем харчування і соматичної патології дітей раннього віку ДП «Інститут педіатрії, акушерства і гінекології Академії медичних наук України», показав добре сприйняття продукту та виражений лікувальний ефект при штучному і змішаному харчуванні дітей від 2 місяців до року з ризиком до алергії і при патології шлунково-кишкового тракту.

Актуальність впровадження інноваційної технології обумовлена наступними факторами: виробництво нової високоякісної конкурентноспроможної вітчизняної продукції на рівні кращих світових аналогів; розширення асортименту дитячого лікувального харчування сучасними продуктами спеціального лікувального призначення; зниження в 1,5-2,5 рази собівартості і доступності цих продуктів [6]. Гіпоалергенні адаптовані суміші з гідролізованим білком в сухій формі, отримані за промисловою технологією, знайдуть широке використання в практиці дитячих лікувальних закладів та серед широкого кола споживачів для харчування дітей грудного і раннього віку з алергічними реакціями до білків тваринного та рослинного походження, а також захворюваннями шлунково-кишкового тракту і нирок.

## Література

1. Питание детей грудного и раннего возраста. ВОЗ. Информационные бюллетени. 2018. URL: <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/infant-and-young-child-feeding>.
2. Diagnostic approach and management of cow's-milk protein allergy in infants and children: ESPHAN GI committee practical guidelines / S. Koletzko, B. Niggemann, A. Arato et al. / Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition. 2012. Vol. 55, № 2, P. 221-229.
3. Балаболкин И.И. Пищевая аллергия у детей: современные аспекты патогенеза и подходы к терапии и профилактике. Иммунопатология, аллергология, инфектология. 2013. № 3. С. 36-46.
4. Диетотерапия при пищевой аллергии у детей раннего возраста / Боровик Т.Э., Ревякина В.А., Макарова С.Г. / Российский аллергологический журнал. URL: [http://rusalljournal.ru/attachment/232\\_dietetapiyapripischevoyallergiiudeteyrannegovozrasta.pdf](http://rusalljournal.ru/attachment/232_dietetapiyapripischevoyallergiiudeteyrannegovozrasta.pdf).
5. Кодекс Алиментариус. Продукты для специального, в том числе младенческого и детского питания. Пер. с англ. Москва: Издательство «Весь мир». 2007. 56 с.
6. Білкові гідролізати для харчування дітей раннього віку / Шаркова Н.О., Декуша Г.В., Жукотський Е.К. Наукові праці ОНАХТ. 2013. № 44, Т.2. С. 250–252.

**БІОТЕХНОЛОГІЯ  
В ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВАХ — РОЗВИТОК,  
ПРОБЛЕМИ. БЕЗПЕЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ КОНСЕРВУВАННЯ**

НТТБ ОНАУТ

# ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ БІОКОНВЕРСІЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ В ТЕХНОЛОГІЇ СОКОВОГО ВИРОБНИЦТВА

Палвашова Г.І., к.т.н., доц., Нікітчина Т.І., к.т.н., доц.  
Одеська національна академія харчових технологій

У промисловому виробництві з метою одержання високоякісних соків з функціональними властивостями, враховуючи останні тенденції розвитку технології натуральних продуктів харчування (одержання продуктів з високими органолептичними та фізіологічними властивостями) в більшості випадків використовують ферментацію.

Ферментативний гідроліз рослинної сировини має ряд переваг перед іншими видами попередньої обробки рослинної сировини з метою одержання збалансованого харчового продукту. Його реалізують при більш низьких температурах; це теплоенергозберігаючий спосіб гідролізу який супроводжується меншим утворенням побічних продуктів [1].

У сезон переробки свіжої плодової сировини на переробних підприємствах, як правило, не вистачає технологічних потужностей для одночасного виробництва соків і напоїв зі свіжої сировини. Встановлення додаткового обладнання сокового виробництва економічно неефективна, тому що обладнання не використовується в міжсезонний період на підприємствах. Таким чином, доцільно переробляти овочеву сировину таку як морква, буряк, капуста, що актуально особливо з їх подальшою переробкою в міжсезоння на консервних підприємствах на функціональні напої з підвищеним вмістом біологічно активних речовин, зокрема пектинових речовин.

Метою роботи є отримання соку з овочевої сировини за допомогою мацерації мезги, тобто використання ферментів для збільшення виходу соку шляхом розрідження структури клітинних стінок овочів. За допомогою цього методу можна весь плід переробити ферментним шляхом спочатку в сік з м'якоттю, а потім в освітлений сік.

Морква, буряк і капуста – дешеві та невибагливі сільськогосподарські культури, які відомі через наявність потужного комплексу вітамінів, мінералів і біологічно активних речовин. Капуста надзвичайно багата протираковими антиоксидантами: тіоціанати, лютеїн, зеаксантин і сульфорафан. Відмінною особливістю білоголової капусти є вітамін U (S-мети лметіонін), який володіє антигістамінною дією: зменшує прояви полінозу, бронхіальної астми, харчової алергії. Завдяки своєму ліпотропній дії вітамін U здатний захистити печінку від жирового переродження. Найважливішим компонентом буряку є амінокислота бетаїн - антиоксидант, що володіє антисклеротичною, капілярозміцнюючою, жовчогінною, імуностимулюючою, діуретичною, протизапальною, ліпотропною дією. Він також захищає печінку, перешкоджає накопиченню жиру і сприяє його виведенню. Роль моркви неоцінима через наявність каротину, що допомагає збереженню нормального зору і запобігає розвитку злоякісних пухлин [2]. Для того, щоб готові соки мали не тільки приємний смак овочів, з яких вони виготовлені, але і зберегли максимальний вміст біологічно активних речовин, технологія переробки їх повинна бути найбільш «м'якою» [3]. Дуже важливою технологічною метою є збільшення виходу соку. Для збільшення виходу соку використовуються ферментні комплекси, що містять протеолітичні, пектолітичні, геміцелюлазні і целюлазні складові. Такий режим можуть забезпечити цитолітичні ферменти на які багаті зернові культури: ячмінь, пшениця, овес, а також пектолітичні ферменти, які містяться у рослинній сировині, особливо у помідорах, люцерні, конюшині, подорожнику [4]. Ферменти рослинного походження, що містяться в солоді ячменю, пшениці, вівса підвищують соковіддачу сировини на 15...20 %, а також збагачують готовий продукт пектиновими речовинами. Цитолітичні ферменти солодової сировини володіють ксиланазною, арабіназною, галактазною та іншими активними компонентами, завдяки чому розщеплюють глікозидні зв'язки між полігалактуроновою кислотою та непектиновими полісахаридами. Їх використання дозволяє усунути негативну дію водорозчинних геміцелюлоз. Найбільш висока активність даного мацеруючого комплексу ферментів при пророщуванні зерна. В процесі пророщування максимум активності  $\beta$ -глюканаз і целобіаз досягається

на 5...8 добу пророщування. Мацеруючий комплекс пророщеного зерна сприяє швидкому розпаду водорозчинних геміцелюлоз клітинної стінки, внаслідок чого вилучаються пектинові речовини і додаткова кількість соку із овочевої мезги. У вихідній сировині визначали вміст сухих речовин, органічних кислот, полісахаридів, вуглеводів, L-аскорбінової кислоти, барвних, фенольних речовин, зольність та вміст мінеральних речовин, показник біологічної активності за загальноприйнятими методами [3]. Пектинестеразну активність ферментів визначали титриметричним способом, який ґрунтується на визначенні швидкості ферментативної реакції гідролізу складноефірних зв'язків і наступним визначенням вільних карбоксильних груп шляхом титрування. За одиницю активності пектинестерази приймали таку кількість ферменту, яка каталізує при 30 °С та оптимальному рН, відщеплення 1 мкмоль еквівалентів метоксильних груп в молекулі пектину за 1 хв [3]. Целюлолітичну активність визначали методом, який ґрунтується на визначенні відновлених цукрів, що утворюються під час дії ферментів целюлолітичного комплексу на різні субстрати: натрієву сіль карбоксиметилцелюлоз (КМЦ середньої в'язкості) та целобіозу [3]. В результаті досліджень одержали результати залежності від попередньої обробки виходу соку з овочевої сировини (табл. 1). У якості контролю використовували соки одержані після подрібнення та пресування.

**Таблиця 1 – Вихід соку при різних способах технологічної обробки, %**

Вид обробки	Морква	Буряк	Капуста	Суміш моркви з капустою	Суміш буряка з капустою
Контроль	36,7	29,6	41,6	42,5	46,8
Бланшування	50,7	32,8	57,2	55,3	58,1
Заморожування	45,2	31,7	49,8	48,8	51,1
Ферментація цитолітичними і пектолітичними ферментами при 52-54 °С, 20 хв	51,2	48,8	58,2	56,1	58,9

При бланшуванні овочевої сировини вихід соку підвищується порівняно з контрольним зразком, такі ж зміни відбуваються при застосуванні заморожування та ферментативної обробки.

Таким чином, встановлено, вплив різних способів попередньої обробки на структуру клітинних стінок овочевої сировини з метою підвищення виходу соку. Найбільший вихід соку та ступінь пошкодження клітин відзначені при ферментній обробці сумісного використання цитолітичних та пектолітичних ферментів рослинної сировини злакових культур та нетрадиційного походження, що вказує на перспективність їх використання.

#### **Література**

1. Кислухіна, О.В. Ферменты в производстве пищи и кормов/ О.В.Кислухіна. М.: ДеЛипринт. 2002. 336 с.
2. Донченко, Л.В. Технология пектина и пектинопродуктов/ Л.В. Донченко.М.: Изд-во Дели, 2000. 255 с.
3. Биохимия растительного сырья/ В.Г. Щербаков, В.Г. Лобанов, Т.Н. Прудникова и др. М.: Колос, 1999. 367 с.
4. Безусов, А.Т. Перспективність рослинної сировини у промисловій біотехнології/ А.Т. Безусов, Т.І. Нікітчина // Межд. наук.-практ. конф. «Сучасні наукові дослідження та розробки: теоретична цінність та практичні результати». Братислава. Словаччина. К.: ТОВ «НВП «Інтерсервіс», 2016. С. 96 – 97.

# ВИКОРИСТАННЯ ДЕКСТРАНУ В ЛАМЕЛЯРНІЙ КОСМЕТИЦІ

Безусов А.Т., д.т.н., професор, Колесніченко С.Л., к.т.н., доцент  
Одеська національна академія харчових технологій

Косметичні засоби по догляду за шкірою сьогодні мають тенденцію повернення до натуральності. Перевагами натуральної косметики з рослинних компонентів є здатність до підтримки й відновлення здібності шкіри до регенерації і виконання своїх природних функцій, а також поступовий та тривалий видимий ефект. Така косметика містить у своєму складі біологічно активні речовини, що стимулюють обмінні процеси та репаративну здатність шкіри.

Для більш ефективного надходження біологічно значимих компонентів у шкіру актуальним є використання висококонцентрованих ламелярних емульсій. Саме така косметика завоювала сьогодні значний сегмент ринку. Ламелярні емульсії утворюються мимовільно при змішуванні необхідних компонентів системи та здатні солюбілізувати суттєву кількість водорозчинних, малорозчинних та жиророзчинних біологічно активних компонентів. Молекули водорозчинних речовин будуть знаходитися всередині водних шарів ламелей, а жиророзчинні та малорозчинні компоненти будуть концентруватися між алкільними хвостами. В'язка структура висококонцентрованої ламелярної емульсії буде сприяти поступовому вивільненню біологічно активних компонентів, що входять до її складу, і тим самим створить продукт пролонгованої дії.

Нами було побудовано наноструктуровану косметичну основу, до рецептури якої увійшли такі компоненти як масло какао, олія оливкова, олія рижю посівного, вода та лецитин сої гранульований. Кожен компонент створеної косметичної основи виконує не тільки структурні функції, але є важливою речовиною для живлення шкіри.

Лецитин, як основний компонент наноструктурованої основи, має спорідненість за складом та структурою до цитоплазматичних мембран клітин організму, є біосумісним, нетоксичним, не викликає небажаних імунних реакцій та біодеградується. Також обраний нами лецитин на упаковці мав помітку виробника «не генномодифікований». Емульсійні косметичні форми, створені на основі лецитину, мають порівняно з традиційними кремами більшу проникаючу здатність по відношенню до шкіри, саме тому вони є більш доступними для живих клітин та більш ефективними.

Наноструктурована основа перспективна для застосування, оскільки в останній час косметичні ліотропні рідкі кристали (ламельярні косметичні) приділяється значна увага. Рідкі кристали є термодинамічно стійкими структурами, які можуть існувати в порійних системах лецитин-вода-олія в області високих концентрацій лецитину та середніх концентрацій води та жирової фази.

Виробництво для косметичних цілей ламелярної емульсії на базі перелічених вище рецептурних компонентів не потребує складного технологічного обладнання.

В якості біологічно активного компоненту, який включено як активний агент до складу емульсії, було використано синтезований декстран. Його вводили в готову емульсію-основу дозовано при постійному перемішуванні.

Декстран –  $\alpha$ -Д-глюкан, може бути синтезований різними грам позитивними і грам негативними бактеріями - *Leuconostoc mesenteroides*, *Aerobacter* spp., *Streptococcus bovis*, *S. viridians*.

В промисловості декстран отримують вирощуванням на сахарозних субстратах *Leuconostoc mesenteroides*. При синтезі декстрану приймає участь позаклітинний фермент декстрансахараза ( $\alpha$ -1,6-глюкан: Д-фруктозо-2-глюкозилтрансфераза, к.ф. 2.4.1.5), який є індукцебельним у *Leuconostoc mesenteroides*. Декстрини розрізняють як за типом зв'язків ( $\alpha$ -1,3,  $\alpha$ -1,4,  $\alpha$ -1,6), так і за розчинністю у воді. Встановлено, що при концентрації сахарози у субстраті 65-70%, утворюються низькомолекулярні декстрини із затравкою низькомолекулярного декстрана. При низьких концентраціях сахарози (9-10%) утворюється високомолеку-

лярний декстран, який легко осаджується водними розчинами етанолу.

Розроблено технологію виробництва декстранів різних за фізичними властивостями та молекулярними масами. Встановлено вплив хімічного складу субстратів на основі овочевих екстрактів на продукування декстранів *Leuconostoc mesenteroides*.

Декстран у медицині використовують як замітник плазми крові, для створення гідрофільного шару на обпечених поверхнях тіла. Також декстрини використовують як імуностимулятори при лікуванні різних інфекційних і неінфекційних захворюваннях, в якості основи для виробництва лікарських форм: пом'якшувачі, емульгатори, стабілізатори суспензії, діючі агенти і розпушувачі у кремах, пілюлях, таблетках. Декстран з ферментами пролонгує їх активність та знижує алергізуючий вплив.

Декстран застосовують як гелеутворюючий і структуруючий агент при виготовленні косметичних засобів, для створення гідрофільного буферу у кремах, у якості водозв'язуючої речовини при виробництві кремів, шампунів, лосьйонів, у якості зв'язуючої речовини у зубних пастах. Декстрини попереджують процеси дегідратації шкірних покривів, вирівнюють контур обличчя, є катализатором відновлення синтезу колагену, сприяють переміщенню рідини із тканин у кров'яне русло, сприяють відновленню кровообігу у дрібних капілярах, здійснюють дезинтоксикаційний вплив, вивимаючи продукти метаболізму із тканин.

Використання декстрану в якості біологічно активного компоненту для застосування в ламелярних косметичних засобах по догляду за шкірою є актуальним особливо для Anti-age косметики.

### Література

1. Dzyak G.V., Drozdov A.L., Shulga S. M., Glukh A. I., Glukh I. S. Modern presentation of biology properties of lecithin. *Medychni perspektyvy*. 2010, XV(2), P. 12–23.
2. Позняковский, В.М. Пищевые и биологически активные добавки / В.М. Позняковский, А.Н. Австриевских, А.А. Вековцев. - 2-е изд. испр. и доп. - М.; Кемерово: Издательское объединение «Российские университеты»: «Кузбассвузиздат: АСТШ», 2005. - 275 с.
3. Heiin, H. Incidence, pathomechanism and prevention of dextran – induced anaphylactoid /anaphylactic reactions in man / H. Heiin, W. Richter, K. Messmer et al. // *Dev. Biol. Stand.* – 1980. –Vol. 48. – P.179-189.
4. Lehman, G. Schverer Zwischenfall nach i.v. – Application van 10 ml (0.6) 6% igen Dextran 60 bei einem gesunden Prabendem / G. Lehman, F. Asskali, H. Forster.// *Der Anaesthesist.* – 2002. –Vol.51. – N 10. – P.820-824.
5. Основные направления в технологии получения наноносителей лекарственных веществ / К.В. Алексеев [и др.] // *Вестник новых медицинских технологий.*– 2009.– №2.– С. 142– 145.
6. Adessi, C. Strategies to improve stability and bioavailability of peptide drugs / C. Adessi, C. Sotto // *Frontiers Med Chem.*– 2004.–1.– P. 513–27.
7. Floating drug delivery systems: A review / S. Arora [et al]//*AAPS PharmSciTech.*– 2005.– 6 (3).
8. Мурашова Н.М., Юртов Е.В., Кузнецова Е.А. / Получение и свойства жидких кристаллов в системе фосфолипиды — вазелиновое масло — вода // *Химическая Технология*, 2013, № 8, С. 492-498
9. Yurtov E.V., Murashova N.M. // Gels, emulsions, and liquid crystals in extraction systems with di(2-ethylhexyl)phosphoric acid // *Theoretical Foundations of Chemical Engineering*. 2007. Т. 41. № 5. С. 737-742.
10. Самуйлова Л.В., Пучкова Т.В. *Косметическая химия: учеб. издание. В 2 ч. Ч.1: Ингредиенты.* - М.: Школа косметических химиков, 2005. – 336 с.

## ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КОЛЛАГЕНУ У СОКОВИХ ПРОДУКТАХ

Павленко С.І. асп., Верхівкер Я.Г. д.т.н.. професор, Мирошниченко О.М. к.т.н.,  
доцент

Одеська національна академія харчових технологій

Останнім часом вчені багатьох країн світу займаються питаннями, пов'язаними зі старінням різних органів людського організму, з впливом на них факторів навколишнього середовища і результатів людської діяльності. Одним з таких результатів є накопичення шкідливих газів в нижніх шарах атмосфери, що призводять до випадання «кислотних» дощів, які негативно впливає на шкіру, волосся людини.

Колаген це фібрилярний білок, що становить основу сполучної тканини організму (сухожилля, кістка, хрящ, дерма і т. п.) і забезпечує її міцність і еластичність. Колаген - основний компонент сполучної тканини і найпоширеніший білок у ссавців, що становить від 25% до 35% білків в усьому тілі. Колаген належить до тих небагатьох білків тваринного походження, які містять залишки нестандартних амінокислот: близько 21% від загального числа залишків доводиться на 3-гідроксипролін, 4-гідроксипролін і 5-гідроксилізін. З точки зору харчування, колаген і желатин є білками низької якості, так як вони не містять всіх незамінних амінокислот, необхідних людині, таким чином. це неповноцінні білки.

При патологічних процесах в сполучній тканині змінюються основні її елементи-колагенові волокна. Найчастіше ці зміни є результатом запальних реакцій, при яких відбуваються різноманітні перетворення як безструктурної основної речовини, так і колагену. При будь-якому запальному процесі колагенові волокна набухають, потім відбувається їх фрагментарний розпад і розчинення під дією протеолітичних ферментів поліморфноядерних лейкоцитів і фагоцитів. Одночасно, важливою тенденцією в області догляду за шкірою є використання дієти і харчових добавок для поліпшення зовнішнього вигляду і структури шкіри. Здорова шкіра багато в чому відображає загальний стан здоров'я і, отже, на шкіру впливає споживання дієтичних речовин, в тому числі вітамінів і антиоксидантів, жирних кислот і гідролізованих білків. Попередні дослідження показали позитивний вплив орально воду желатину на дегенеративні захворювання кістково-скелетної системи. Як вже було показано, колаген і його похідне желатин за наявними літературними даними сприятливо діє на шкірний покрив людини, покращує стан шкіри, її пружність і стан вологості. Проведені дослідження підтвердили, що пероральне застосування специфічних біоактивних колагенових пептидів продемонструвало позитивний ефект на синтез матриць і фізіологію шкіри.

Аналізуючи наведену інформацію, можна зробити висновок про те, що при приведенні досліджень вчені не звернули увагу на важливу обставину підсилює позитивний вплив колагену на різні системи людського організму, а саме фізико-хімічні властивості харчових продуктів.

Наведена робота присвячена питанням створення продуктів харчування з використанням колагену, у яких регулюється значення величини рН для найбільш ефективного використання корисних властивостей цієї речовини. В якості базових композицій прийняті фруктові, овочеві та ягідні соки. Соки та сокові продукти відносяться до таких середовищ, які легко можуть розчиняти колаген і які, в залежності від плодової сировини, використовуюваного при їх виробництві, змінюють кислотність, рН, мінеральний і вітамінний склад. У цих продуктах значення величини рН може змінюватися в широких межах від 2,5 до 5,5 і приводити до істотного впливу на активні властивості колагену і на процес його денатурації. Крім того, в залежності від значення величини рН базової композиції, готовий продукт повинен піддаватися різного тепловій обробці, що також впливає на активні властивості колагену. Органи людини по-різному концентрують в собі різні хімічні елементи, тобто мікро- і макроелементи нерівномірно розподіляються між різними органами і тканинами. Більшість

мікроелементів накопичується в печінці, кісткової і м'язової тканини. Ці тканини є основним депо (запасником) для багатьох мікроелементів. Мікроелементи можуть проявляти специфічну спорідненість по відношенню до деяких органам і міститися в них в високих концентраціях. Добре відомо, що цинк концентрується в підшлунковій залозі, йод - у щитовидній, фтор - в емалі зубів, алюміній, миш'як, ванадій накопичуються в волоссі і нігтях, кадмій, ртуть, молібден - в нирках, олово - в тканинах кишечника, стронцій - в пігментного сітківці ока, бром, марганець, хром - в гіпофізі і т.п.

Практична відсутність у складі соків та нектарів білків ставить додавання колагену до цих продуктів дуже потужним джерелом, яке може сприяти підвищенню активності впливу існуючих у них біологічно активних речовин. Зараз питаннями використання колагену у складі харчових продуктів займаються вчені багатьох країн. Питаннями впливу колагену на організм людини при харчуванні займаються вчені різних країн світу. У Кільському університеті, Дослідницькому інституті Колагену в Гамбурзі і Інституті біомедичних наук, Університету Сан-Паулу [1]. Під час старіння в шкірі виникають якісні і кількісні зміни. Зниження еластичності, зменшення товщини епідермісу і змісту колагену і збільшення кількості зморшок є особливостями старіючої шкіри [2]. Одночасно, важливою тенденцією в області догляду за шкірою є використання дієти і харчових добавок для поліпшення зовнішнього вигляду і структури шкіри. Здорова шкіра багато в чому відображає загальний стан здоров'я і, отже, на шкіру впливає споживання дієтичних речовин, в тому числі вітамінів і антиоксидантів, жирних кислот і гідролізовані білків [3]. В роботі [4] японські вчені з Лабораторії продуктів харчування і здоров'я і Департаменту харчових наук та харчування Кіотського Університету досліджували вплив гідролізатів різного походження на вміст пептидів в крові людини після перорального проковтування. Аналогічними дослідженнями займалися німецькі та чеські вчені [5]. Їх попередні дослідження показали позитивний вплив желатину, який вводився орально, на дегенеративні захворювання кістково-скелетної системи.

Як показали дослідження [6], ефективності специфічних біоактивних колагенів пептидів на лікування целюліту у жінок з нормальною і надлишковою масою тіла показали, що регулярне вживання добавки протягом 6 місяців призвело до значного поліпшенню зовнішнього вигляду шкіри у жінок, які страждають помірним целюлітом. Наведені дані свідчать про те, що продукти з колагенової добавкою можна використовувати для поліпшення стану людського організму, що робить дані дослідження перспективними.

### Література

1. Proksch E., Segger D., Degwert J., Schunck M., Zague V., Oesser S. Oral Supplementation of Specific Collagen Peptides Has Beneficial Effects on Human Skin Physiology: A Double-Blind, Placebo-Controlled Study. *J. Skin Pharmacology and Physiology* .2014; 27:47-55.
2. Ohara H., Matsumoto H Ito K., Iwai K., Sato K. Comparison of Quality and Structures of Hydroxyproline – Containing Peptides in Human Blood after Oral Ingestion of Gelatin Hydrolysates from Different Sources. *J. of Agric. Food Chem.* 2007. 55. 1532-1535.
3. Oesser S., Adam M., Babel W., Seifert J/ Oral Administration of <sup>14</sup>C Labeled Gelatin Hydrolysate Leads to an Accumulation of Cartilage of Mice (C57/BL). *J. Nutrient Metabolism* 1999, 1891-1895.
4. Iwai K., Hasegawa T., Taguchi Y., Morimatsu F., Sato K., Nakamura Y., Higashi A., Kido Y., Nakabo Y., Ohtsuki K. Identification of Food-Derived Collagen Ingestion of Gelatin Hydrolysates. *J. of Agric. Food Chem.* 2005, 53, 6531-6536.
5. Schunck M., Zague V., Oesser S., Proksch E. Dietary Supplementation with Specific Collagen Peptides Has a Body Mass Index-Dependent Beneficial Effect on Cellulite Morphology. *J. Med Food* 00 (0) 2015, 1-9.
6. Knefeli H-C., Durani B. Improved wound healing after oral application of specific bioactive collagen peptides. *Nutrafoods* (2017) 9-12.

## ВИКОРИСТАННЯ ІММОБІЛІЗОВАНИХ ПИВНИХ ДРІЖДЖІВ ДЛЯ ЗБРОДЖУВАННЯ ПИВНОГО СУСЛА

Дідух Г.В., к.т.н., доцент, Безусов А.Т., д.т.н., професор  
Одеська національна академія харчових технологій

Технологія виробництва пива потребує значних фінансових витрат на закупівлю дріжджів, які повинні постійно оновлюватися після десятикратної генерації. Застосування іммобілізованих дріжджів дає можливість значно скоротити витрати на технологічний процес виробництва пива та квасу. Застосування іммобілізованих дріжджів на стадії збродження перспективне, але в даний час така технологія знаходиться у стадії розробки.

В Одеській національній академії харчових технологій було проведено експеримент, який дав порівняльну характеристику процесу збродження пивного суслу із застосуванням іммобілізованих пивних дріжджів низового збродження і не іммобілізованих. Дослід проводили в однакових умовах, а ефективність збродження визначали за методом визначення видимої або удаваній ступені збродження пивного суслу [1]. Цей метод дає можливість визначити масу вуглеводів, які зброджуються у пивному суслі. Суть цього методу полягає у вимірюванні ареометром (цукрометром) кількості сухих речовин у відсотках суслу до збродження та після. Термін збродження суслу залежить від концентрації сухих речовин (цукру) у початковому суслі і коливається у межах від 7 до 10 діб.

Штами мікроорганізмів *Saccharomyces cerevisiae* поділяються на штами низового збродження та верхового. До низового бродіння відносять більшість пивних і винних дріжджів. Вони активно розвиваються при температурі 6-10 °С. В технології пивоваріння важливим фактором є здатність збродженого молодого пива до освітлення. Цей фактор характеризується кількістю клітин дріжджів, які знаходяться у завислому стані і надають продукту підвищену опалесценцію. В кінці бродіння низові дріжджі аглютинують і осідають на дні ємності, утворюючи щільний осад. Безпосередній контакт дріжджів з пивом негативно позначається на освітленні пива. Клітини мікроорганізмів є джерелом різних ферментів, які виконують складні багатостадійні синтези. Стабільність ферментних систем мікроорганізмів найбільш ефективна в закріпленому (іммобілізованому) стані. Іммобілізація клітин дріжджів дозволяє вести процес збродження безперервно. Існує багато методів іммобілізації клітин мікроорганізмів, які мають певні недоліки.

Іммобілізацію мікроорганізмів проводять на матеріалах, які мають особливі властивості – наявність пороподібної структури, це дає можливість прикріпитись мікроорганізмам [2].

Мета роботи - отримання іммобілізованих пивних дріжджів низового збродження шляхом включення їх у структуру матеріалу капрон, та порівняння роботоспроможності запропонованої технології збродження з класичною технологією, яка передбачає безпосередній контакт дріжджів з продуктом.

Іммобілізовані дріжджі у вигляді мотків капронового волокна, поміщали у циліндричний реактор і через нього пропускали пивне сусло.

У сусло з вмістом сухих речовин за цукрометром 12% внесли сухі пивні дріжджі низового збродження в кількості 2,5 г/дал., у другий зразок внесли іммобілізовані дріжджі у відповідній кількості. Процес збродження проводили при температурі 5-7 °С на протязі 8 діб. Для такого суслу ступінь збродження повинна становити 65-67,5% [1]. Видиму ступінь збродження визначали за формулою

$$V = C_2 \times 100 / C_1$$

де,  $C_1$  - концентрація сухих речовин у початковому суслі, %;

$C_2$  – різниця концентрації сухих речовин початкового суслу і концентрації сухих речовин сусла, яке збродило, %.

Результати дослідів вносимо у таблицю 1.

**Таблиця 1**

Час зброджування, діб	Видимий екстракт за цукрометром, %		Ступінь зброджування, %		рН	
	1 зразок	2 зразок	1 зразок	2 зразок	1 зразок	2 зразок
До зброджування	12	12	-	-	5,6	5,6
Друга	11,2	11,8	6,7	1,7	5,2	5,4
Четверта	8,6	9	28,3	25	5	5,2
Шоста	5,2	5,9	56,7	50,8	4,63	4,75
Восьма	4,2	4,8	65	60	4,5	4,65

Висновок: Із отриманих результатів видно, що у 2 зразку, з іммобілізованими дріжджами, зброджування проходить повільніше, а ніж у 1 зразку. На наш погляд це пов'язано зі збільшенням латентної фази іммобілізованих дріжджів. Щоб уникнути цього треба проводити активацію іммобілізованих дріжджів.

Також суттєво відрізнялись зразки за прозорістю. 2 зразок, який оброблявся іммобілізованими мікроорганізмами, мав значно прозоріший та глянцевиший вигляд. Це свідчить про те, що у цьому зразку значно менша кількість клітин мікроорганізмів, які знаходяться у завислому стані.

Запропонована технологія дає можливість значно зменшити витрати на проведення технологічного процесу освітлення та фільтрування пива і квасу.

### Література

1. Ермолаева Г.А. Технология и оборудование производства пива и безалкогольных напитков/ Г.А. Ермолаева, Р.А. Колчева // Учеб. для нач. проф. образования. – М.: ИПРО 2000.- 416 с.

2. Герасименко В.Г. Біотехнологія / В.Г. Герасименко // Підручник. – К.: Фірма «ІНКІОС», 2006. – 647 с.

## ЗМІНИ АКТИВНОСТІ ПЕКТИНМЕТИЛЕСТЕРАЗИ ТОМАТІВ В ПРОЦЕСІ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПЕРЕРОБКИ

**Тоценко О.В., аспірант, Нікітчина Т.І., к.т.н., доц., Безусов А.Т., д.т.н., проф.  
Одеська національна академія харчових технологій**

Традиційні консервовані продукти із томатів – сік, пюре, паста, кетчупи, соуси отримують шляхом термічної обробки томатів. Найбільш досліджені процеси, які впливають на консистенцію соку. Так важливий параметр технологічного процесу сокового виробництва – температура, яка суттєво впливає на вміст пектину і відповідно на консистенцію готового продукту [1-5].

Консистенція протертої томатної маси залежить від активності пектолітичних ферментів томатів і в основному від активності пектинметилестерази. В технології томатного соку, пюре розрізняють «холодний» і «гарячий» способи, які направлені на активацію і інактивування природних ферментів рослинної сировини у межах температур 65 °С («холодний») і 90 °С («гарячий»).

На активацію пектинметилестерази окрім температури впливає і термін її досягнення. Навіть при використанні «гарячого» способу кінцевий продукт буде мати консистенцію отриману за «холодним» способом. Консистенція томатного соку залежить від форми пектинових речовин, які відрізняються хімічною будовою і відповідно властивостями. Для більшості сортів томатів загальний вміст їх знаходиться в межах 0,3-0,38 % зі ступенем етерифікації 65-72 %.

Ступінь етерифікації основного біополімеру полігалактуронана метиловим спиртом

впливає на його розчинність в соці. Високоетерифіковані (ступінь етерифікації більше 50 %) добре розчинні у соці і створюють значну в'язкість, а низькоетерифіковані (із ступенем етерифікації 30-45 %) мають низьку розчинність і відповідно в'язкість.

Перетворення високоетерифікованих пектинових речовин у низькоетерифіковані проходить під дією природнього ферменту пектинметилестерази. Пектолітичні ферменти свіжих томатів локалізовані в різних частинах плоду і проявляють активність після доступу їх до пектинових речовин.

Грубе подрібнення, гомогенізація викликає їх активування. Активування пектинметилестерази можна досягти без механічного руйнування клітинних стінок томатів гідротермічною обробкою.

Встановлено [6], що при 30-45 °С рослинні клітини зберігають цілісність і відбувається активування ферментів, при 40-60 °С внаслідок денатурації білків цитоплазми зростає активність пектинметилестерази, при температурі вище 80 °С проходить інактивація ферментів.

Метою роботи стало розробка нового продукту з консервованих томатів, очищених від шкірочки і нарізаних на кубики, які зберігають форму після високотемпературної стерилізації.

Такий продукт є невід'ємною частиною при виготовленні соусів для спагеті і піци. На сьогоднішні подібні продукти складають до 25 % від плодоовочевої консервованої продукції.

Збереження структури клітинних стінок подрібнених томатів пов'язано зі зміною структури пектинових речовин, під дією екзогенної пектинметилестерази.

Встановлено, що структура термічно оброблених кубиків томатів значно покращується, якщо попередньо перед високотемпературною стерилізацією проводять низькотемпературну обробку при температурах 60-70 °С (бланшування), за рахунок активації власної пектинметилестерази [7-9]. Механізм ущільнюючої дії пектинметилестерази при бланшуванні пов'язують з втратою цілісності мембран клітин та вільному переміщенні іонів кальцію, які є активаторами пектинметилестерази і структуроутворювачами кальцієвих пектинатів.

Визначено, що зміна активності пектинметилестерази заснована на гідролізі ефірних зв'язків метилових ефірів полігалактуронової кислоти, а утворені вільні карбоксильні групи викликають зниження рН.

При витримці томатів при температурі 25 °С і 60 °С протягом 60 хв. рН отриманих із них соків склав відповідно 4,4 і 4,2, титрована кислотність 0,4 і 0,6 відповідно. Збільшення титруємої кислотності на 30 % досягнуто за рахунок утворення вільних карбоксильних груп в процесі ферментативної деетерифікації пектинметилестеразою пектинових речовин томатів.

Структуру нарізаних томатів кубиками оцінювали з використанням модифікованого пенетрометра (в мм). Для сильно пружних сортів томатів діапазон деформацій від 0,3 до 0,5 мм, для м'яких від 0,5 до 1,3 мм. Для свіжих кубиків томатів після витримки при 23 °С ± 1 °С діапазон деформацій склав 0,38 мм, для кубиків, витриманих при 65 °С ± 1 °С – 0,31 мм, для кубиків витриманих при 90 °С ± 1 °С – 2,0 мм.

Таким чином, збереження структури кубиків, шматочків томатів та встановлені параметри попередньої низькотемпературної обробки, яка забезпечує збереження структури клітинних стінок досліджуємої сировини.

## Література

1. Безусов А.Т., Тоценко О.В. Аналіз сучасних методів переробки томатів. Харчова наука і технологія. 2017. Т. 11. Вип. 2. С. 45-55.
2. Warrilow A.G.S., Jones M.G. Different forms of tomato pectinesterase have different kinetic properties. /Различные формы томатной пектинэстеразы имеют различные кинетические свойства./ *Phytochemistry*. 1995. 39. P. 277-282.
3. Frenkel C., Peters J.S., Tieman D.M., Tiznado M.E., Handa A.K. Pectin methylesterase regulates methanol and ethanol accumulation in ripening tomato (*Lycopersicon esculentum*) fruit.

/Пектинметилэстераза регулирует накапливание метанола и этанола в созревающих плодах томатов. *J. Biol. Chem.* 1998. 273. P. 4293-4295.

4. Anthon G.E., Sekine Y., Watanabe N., Barrett D.M. Thermal inactivation of pectin methylesterase, polygalacturonase, and peroxidase in tomato juice. /Термическое инактивирование пектинметилэстеразы, полигалактуроназы и пероксидазы в томатном соке. *J. Agric. Food Chem.* 2002. 50. P. 6153-6159.

5. Steele N.M., McCann M.C., Roberts K. Pectin modification in cell walls of ripening tomatoes occurs in distinct domains. /Модификация пектина в клеточных стенках созревающих томатов возникает в отдельных областях. *Plant Physiol.* 1997. 774. P. 373-381.

6. Василенко З.В., Баранов В.С. Плодоовощные пюре в производстве продуктов. М.: Агропромиздат, 1987. 125 с.

7. Hoogzand C., Doesburg J.J. Effect of blanching on texture and pectin of canned cauliflower. /Влияние бланширования на структуру и пектин консервированной цветной капусты. *Food Technol.* 1961. 15. P. 160-163.

8. Stanley D.W., Bourne M.C., Stone A.P., Wismer W.V. Low temperature blanching effects on chemistry, firmness and structure of canned green beans and carrots. /Влияние низкотемпературного бланширования на химию, упругость и структуру консервированных зеленых бобов и моркови. *J. Food Sci.* 1995. 60. P. 327- 333.

9. Anthon G.E., Blot, L., Barrett, D.M. Improved firmness in calcified diced tomatoes by temperature activation of pectin methylesterase. /Улучшение упругости обогащенных кальцием нарезанных кубиками томатов температурным активированием пектин-метилэстеразы. *J. FoodSci.* 2005. 70. P. 342-347.

## **METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE DESTRUCTION OF PROBIOTIC BACTERIA PEPTIDOGLYCAN**

**Kapustian A.I., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
Cherno N.K., Doctor of Technical Sciences, Professor  
Odessa National Academy of Food Technologies**

An increase of disease among the population caused by bacterial and viral pathogens is often provoked by suppression of the functional activity of the immune system. The creation of dietary supplements and food ingredients based on natural immunotropic compounds for use as a nutritional support in the diet of people with reduced immune status is topical. In this paper a hypothesis about the possibility of using lactic acid and bifidobacteria processing products (muropeptides), as immunological compounds in dietary supplements and food products, is presented.

Numerous studies have shown that muropeptides, which are part of peptidoglycan of bacterial walls, are signals for the recognition by NOD 1 and NOD 2 immunocompetent receptors and are one of the main factors in initiating an immune response of a macroorganism. Using of muropeptides in the diet will allow the reproduction of the evolutionarily fixed mechanism of the innate immune response to persons suffering from disorders of the functioning of the immune system.

The purpose and tasks of the work are the screening of bacterial raw materials as a source of immunotropic muropeptides as components of dietary supplements and food ingredients, a thorough analysis of the structure of bacterial walls and existing methods of their disintegration, the development of approaches to the destruction of peptidoglycans of probiotic bacteria and the obtaining of their components – muropeptides.

Various bacterial cells can serve as the object for the production of muropeptides, since peptidoglycans are an integral part of their cell walls. But at screening potential raw materials as a source of muropeptides for use in dietary supplements and food ingredients, the advantage should be given to safe bacteria with high content of peptidoglycan. To these objects can be attributed pro-

biotic bacterial cultures, because they have GRAS status, in addition, there are accumulated considerable experience in their cultivation.

Despite the variety of strains of lacto- and bifidobacteria, the structure of their cell walls is similar, with a slight variation. The main mass of the cell wall of lacto- and bifidobacteria is peptidoglycan (up to 70%). It is a structural biopolymer constructed by alternating blocks of muramic acid and N-acetylglucosamine linked by  $\beta$  1 $\rightarrow$ 4 glycosidic bonds. Parallel links of repeating blocks of muramic acid and N-acetylglucosamine residues are fixed by peptide bridges linked by covalent bonds with muramic acid. These peptides are mainly based on the following amino acids: alanine, isoglutamin, lysine, asparagine, mesodiaminopimelin.

In the structure of cell walls of probiotic bacteria there are polysaccharides linked by covalent bonds with N-acetylglucosamine, which are often referred to as capsules, since they can form an additional shell of bacteria in the form of capsules. Formation of polysaccharide capsules is predominantly for lactococci and bifidobacteria. Formation of an additional polysaccharide layer around a bacterium can serve as a protective factor on one side, which prevents the permeability of the bacterial membrane for external degrading factors, and, therefore, ensures its stability. On the other hand, fragments of the carbohydrate component of the capsule are signaling elements for the recognition of bacteriophage receptors, and, therefore, can contribute to lysis of the cell. Another important element of the cell wall of probiotic bacteria is teichoic acid, and their lipophilic derivative lipoteichoic acids. These elements also play an important role in formation the immune response of the macroorganism. These elements also play an important role in formation the immune response of the macroorganism. The highest content of lipoteichoic acids and lipoproteins among probiotic cultures was found in bifidobacteria. The presence of these compounds on the surface of the cell wall of bifidobacteria gives them a lipophilic character, which promotes adhesion and effective functioning in the intestine.

Since the structure of the cell walls of lactobacter bifidobacteria is similar, the approaches to their destruction in order to obtain muropeptides are also similar. Getting muropeptides is a rather complex and long-lasting process. Most of the existing methods of obtaining muropeptides are based on the combination of physical and enzymatic methods of degradation of peptidoglycans of bacterial cells, but the high content of this biopolymer can provoke the difficulty in destruction of bacterial cultures. The method of disintegration is also chosen depending on the set scientific tasks.

To investigate the structure of peptidoglycan of certain bacterial cultures, deep degradation is carried out using step-by-step treatment by ultrasound, specific endo- and exoprotease of bacterial origin, muidases, including mutanolysin. The duration of the process can range from 24 to 72 hours, in addition, such methods require the application of fine purification methods.

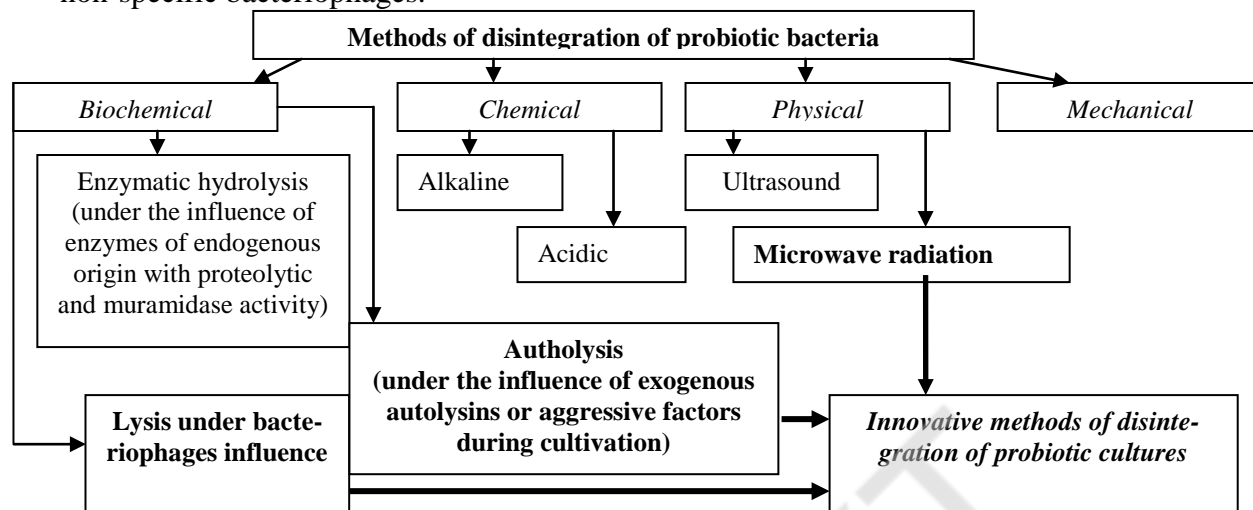
In the case of obtaining of immunotropic components of peptidoglycans (muropeptides) for using in medical or prophylactic practice, chemical methods of disintegration of bacterial cells (treatment with alkali or acid), enzymatic methods with using proteases of animal origin, combination of physical and enzymatic methods of disintegration are used.

Based on information on standard methods of destruction of cell walls of bacteria, we have developed modified methods of muropeptides obtaining and have determined optimal modes of destruction of probiotic cultures, taking into account the peculiarities of their cell membrane structure. Destruction of peptidoglycans and obtaining of muropeptides was carried out with the combination of physical and enzymatic factors of influence, namely, ultrasound treatment with subsequent fermentolysis by lysozyme and proteases of animal, plant and microbial origin (Fig. 1).

In addition, a number of innovative methods of destruction of peptidoglycans of probiotic cultures have been implemented in order to obtain muropeptides:

- application of autolytic processes under the influence of exogenous lysines and aggressive factors at different stages of biomass cultivation;
- microwave treatment, which was previously considered the least effective among physical factors of influence. An effective primary destruction of the cell membrane of probiotic bacteria by this method was achieved;

- it is suggested to carry out lysis of probiotic bacteria under the influence of specific and non-specific bacteriophages.



**Fig. 1. Standard and innovative methods of disintegration of probiotic cultures for the purpose of obtaining muropeptides**

Consequently, a thorough analysis of the cell structure of probiotic bacteria, existing methods of their disintegration, allowed to identify the innovative ways of their destruction, to offer technological solutions and to develop optimal regimes for the production of muropeptides.

## СУЧАСНІ МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО БІОТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПЕРЕРОБКИ РОСЛИННОЇ І МІКРОБІАЛЬНОЇ СИРОВИНИ

Данилова О.І., к.х.н.,с.н.с., Решта С.П., к.т.н., доц.  
Одеська національна академія харчових технологій

Попит на технології, які дають можливість вирішувати проблеми безпеки навколишнього середовища, продовольства та життєдіяльності людей останнім часом зростає і не втрачає актуальності. Біотехнологія відноситься до інноваційних технологій, є однією із ключових критичних технологій сталого розвитку у світі. Саме із біотехнологічними процесами пов'язані основні світові тенденції переробки сільськогосподарської сировини. Завдяки біотехнологічним методам можливе одержання якісних продуктів харчування, нових матеріалів, палива нового покоління, нових способів переробки відходів, ліквідація наслідків від забруднень та ін. [1-3].

В Україні частка продукції, що виробляється із застосуванням біотехнології, є невідповідно малою, незважаючи на наявний значний потенціал. Метою роботи є оцінка наукової перспективності та інноваційного потенціалу досліджень, які стосуються переробки рослинної і мікробіальної сировини методами біотехнології.

Об'єктами дослідження є сучасні методологічні підходи до проведення науково-дослідних розробок. Методика досліджень – системний підхід до досліджень фактологічних матеріалів, зокрема нормативно-правових актів, абстрактно-логічний підхід щодо узагальнення результатів дослідження та формулювання висновків.

При створенні та впровадженні нової технологічної системи переробки сировини та отримання нових продуктів харчування або функціональних інгредієнтів для корекції властивостей харчових продуктів необхідно враховувати такі чинники:

- глобальну необхідність раціонального використання сировини та утилізацію всіх матеріальних відходів;
- збалансованість отриманих харчових продуктів за основними компонентами;

— безпечність виробництва та безпеку та якість харчових продуктів і функціональних інгредієнтів;

— економічну доцільність.

Оскільки біотехнологічні методи дозволяють впливати на всі стадії технологічного процесу – від отримання інгредієнтів і продуктів до утилізації відходів, які при цьому утворюються; це є підтвердженням факту первинності і важливості використання прогресивних технологій і, як слідство, вторинності технічних засобів, що їх забезпечують. Не зважаючи на наявність значної кількості біотехнологічних прийомів, які широко використовують у промисловості, при розробці безвідходних технологій відсутня методологія наступних аспектів:

— пошук компромісних рішень виникаючих альтернатив при використанні простих та створенні складних технологічних систем;

— забезпечення функціонально-технологічного і методологічного спрямування створення і розширення, переобладнання систем;

— організація технологічних, у тому числі ресурсозбережних і екологічних аспектів виробництва із забезпеченням збереження навколишнього середовища.

Біотехнологічну переробку рослинної і мікробіальної сировини на функціональні інгредієнти можливо розділити на кілька етапів в залежності від того, який саме препарат необхідно отримати. Технології отримання ферментних препаратів, органічних кислот, амінокислот, вітамінів за допомогою мікроорганізмів можна вважати біотехнологічною переробкою першого порядку, оскільки завдяки відпрацьованим промисловим технологіям отримують певні препарати. Якщо додати етапи, які передбачають комплексну утилізацію відходів - виконуються умови ресурсозбереження та екологічна складова. Але найчастіше в результаті переробки отримують лише цільові продукти, а побічні – мікробіальну біомасу у кращому випадку додають до складу комбікормової продукції. На більшості виробництв комплексна переробка не передбачена, відходи піддають знезараженню і утилізують зі стічними водами [4]. Більш прогресивною, але простою і достатньо дешевою технологією можливо вважати використання суміші неочищених ферментів для деградації біополімерів із отриманням суміші компонентів, яка завдяки невеликій молекулярній масі легше всмоктується в шлунково-кишковому тракті. Дуже часто цей метод використовують для отримання комбікормової продукції, але отримання харчових компонентів: декстринів, пептидів таким методом цілком виправдано [5, 6]. Важливим є лише визначення їх біологічної цінності [7, 8].

До технологій другого порядку можна віднести отримання очищених препаратів конкретних ферментів, окремих амінокислот і пептидів із визначеним складом, індивідуальних вітамінів, органічних кислот. При цьому обов'язковим є фракціонування, процес ускладнюється і кількість побічних продуктів, які потребують утилізації, збільшується. Саме тому такі процеси потребують додаткової уваги науковців для розробки оптимальних технологій переробки, що включають максимальний вихід основних препаратів і використання клітинних стінок мікроорганізмів і продуктів їх деградації як харчових компонентів або складових комбікормів [9]. Необхідно відмітити, що всі відходи біотехнологічних виробництв містять значну кількість сирого протеїну, в якому значних кількостях наявні всі незамінні для тваринного організму амінокислоти. Перетравлюваність білка мікроорганізмів коливається від приблизно 50 до 70%. Крім повноцінного білка біомаса містить вуглеводи, жири і їхні похідні, мінеральні речовини, мікроелементи та вітаміни [3, 6].

Біотехнології третього порядку включають високоочищені препарати, у тому числі отримані із використанням нанобіотехнологій. У цьому блоці особливого значення набувають методи фракціонування і очищення, тому найбільшу увагу науковців привертають характеристики адсорбентів та колонок, на яких здійснюється очищення препаратів [10].

Таким чином, біотехнологічні методи і підходи є особливим науковим напрямком, завдяки якому можливий сталий розвиток АПК національної економіки, вбудова в світову економіку та інноваційні напрямки у науці.

## Література

1. Вакуліч А.М. Формування біоекономіки – шлях інноваційного розвитку економіки України [Текст] // Вісник ОНУ ім. І.І. Мечникова. - 2016. – Т. 21 – Вип. 7-1 (49) – С. 34-38.
2. Мат. інтернет-конференції «Біотехнологія: досвід, традиції та інновації» (14-15.12.2016 р.). Під ред. проф. Т.П. Пирог – Київ: НУХТ, - 2016. – 645 с.
3. Walsh, G. Large - Scale Protein Production // [Proteins: Biochemistry and Biotechnology, Second Edition](#). - 2015. - P 141-176.
4. Єгорова, О.В. Екологічно безпечне поводження з міцеліальними відходами біотехнологічного виробництва лимонної кислоти [Текст]: дис. ... канд. техн. наук: 21.06.01 / Єгорова Оксана В'ячеславівна. – Черкаси, 2016. – 209 с.
5. Varzakas T, Zakynthinos G, Verpoort F. Plant Food Residues as a Source of Nutraceuticals and Functional. - Foods. - 2016, 5(4), 88
6. Koji Yamada Development of multifunctional foods // [Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry](#). – 2017, Vol. 81. – P. 849-853.
7. Jin Seok Moon, Ling Li, Jeongsu Bang, Nam Soo Han Application of in vitro gut fermentation models to food components: A review // Food Science and Biotechnology. – 2016, Vol. 25, P1-7.
8. Hideo Satsu Molecular and cellular studies on the absorption, function, and safety of food components in intestinal epithelial cells // [Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry](#). – 2017, Vol. 81. – P. 419-425.
9. Решта С.П., Данилова Е.И., Кизатова М.Ж. Переработка отходов зерновой промышленности при помощи гидролаз *S. cerevisiae* // Вестник Алматинского технологического университета – 2014. - № 3 (104) - С. 31-38.
10. Ghasem D. Najafpour Chapter 17-Advanced Downstream Processing in Biotechnology // [Biochemical Engineering and Biotechnology \(Second Edition\)](#). - 2015, P. 495-526.

## ПШЕНИЧНІ ВИСІВКИ ЯК ПЕРСПЕКТИВНІ НОСІЇ ПРОБІОТИЧНИХ МІКРООРГАНІЗМІВ

Бужилов М.Г., асп. каф. БМтаФХ  
Одеська національна академія харчових технологій

Традиційно, мікроорганізмами, що найбільш часто використовуються для виробництва та збереження продуктів харчування, є пробіотичні мікроорганізми. Їх важливість пов'язана переважно з безпекою їх метаболічної активності при виробництві продуктів харчування з використанням доступних форм цукрів для виробництва органічних кислот та інших метаболітів. Багаторічний досвід використання пробіотичних мікроорганізмів у харчових продуктах та кормах дозволяє сприймати їх як загально безпечними для людини.

Для отримання функціональних продуктів використовується низка методів, заснованих на фізичних хімічних та біологічних процесах. Такими є екстракція, яка використовується для отримання есенціальних корисних речовин сировини. Також одним з біотехнологічних методів можна вважати використання мікроорганізмів для надання сировині додаткових властивостей.

Пробіотична мікробіота пробіотики або (еубіотики) просто необхідні для нормальної мікробіоти людини. Вони являють собою живі чи висушені бактерії і мікроорганізми, які після потрапляння у кишечник, починають «оживати», що сприяє створенню та підтриманню нормальної мікрофлори. Поділяються ці бактерії на 2 типи: Лактобактерії Біфідобактерії.

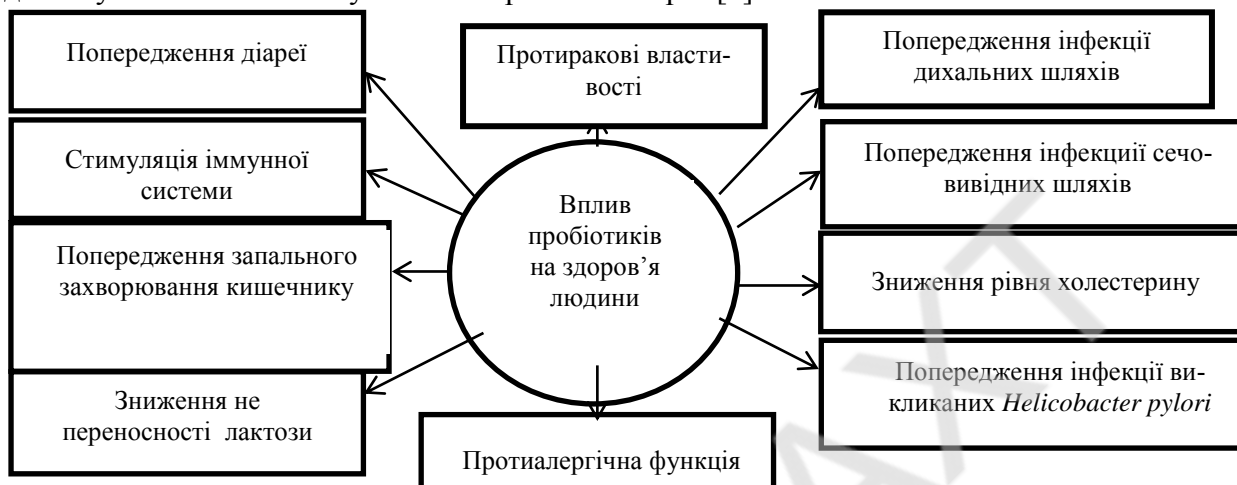
Обидва типи бактерій сприяють створенню нормальної мікрофлори кишечника, і знаходяться там одночасно, хоча надають різні впливу.

Біфідобактерії. Основна роль цих мікроорганізмів - переробка вітамінів групи В, а та-

кож виробок органічних кислот, при відсутності яких організм не може повністю засвоїти поживні елементи.

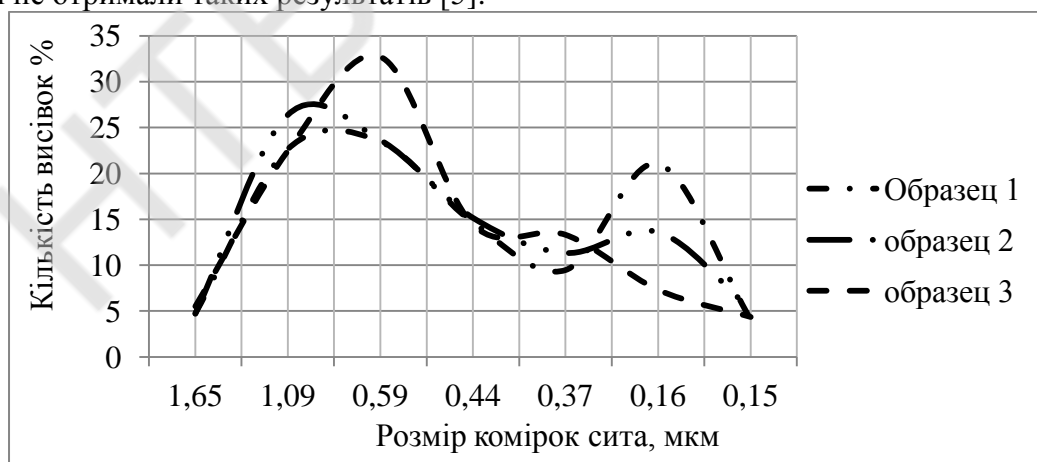
Лактобактерії. Цей тип бактерій впливає на імунітет - підтримує його, а так само відповідає за вироблення молочної кислоти [1].

Відомо, що пробіотики іграють важливу роль в імунологічній, травній та респіраторній функцій і можуть мати значний вплив на полегшення інфекційних захворювань у дітей. Однак, деякі полезні для здоров'я властивості, як наприклад імунна модуляція, можуть бути досягнуті навіть із застосуванням мертвих бактерій [2].



**Рис 1. – Позитивний вплив пробіотиків на здоров'я людини [3].**

Пшеничні висівки, широко доступні як харчовий інгредієнт, ймовірно, є найбільш вивченою частиною зерна, що пов'язано з впливом на імунну функцію і профілактичними властивостями. Пшеничні висівки багате джерело харчових волокон і антиоксидантів. Фенольні кислоти пшеничних висівків, мають високу антиоксидантну активність *in vitro* [4]. Передбачається, що пшеничні висівки прискорюють обмін естрогену, який є промотором раку молочної залози. Згідно з результатами досліджень жінки у віці від двадцяти до п'ятдесяти років, які вживали продукти харчування на основі пшеничних висівків, знизили рівень естрогену в крові на 17% після двох місяців застосування. Жінки вживають кукурудзяні висівки або вівсяні висівки не отримали таких результатів [5].



**Рис. 2 – Кількість висівків в залежності від розміру фракцій**

Для продовження дослідної роботи необхідно було вивчити гранулометричний склад висівків і визначити кількісну характеристику розмірів фракцій з різних підприємств. Для отримання результатів ми використовували метод розсіву на ситах з різними розмірами комірок, результати досліджень були зведені у діаграму.

Як видно з графіка найбільша кількість висівків коливається у розмірах від 1,09 до 0,44 мкм це залежить від налаштування обладнання на підприємствах обробки зерна. У подальших дослідженнях буде визначений: хімічний склад фракцій, вплив на культивування

пробіотичних культур, сорбційна здатність висівок, вплив культивування на структурні ознаки фракцій, та інші показники.

У даній роботі був проведений літературний огляд досягнень вітчизняної та зарубіжної наукових робіт. Була проведена експериментальна робота, та підготовлена сировина для продовження дослідної роботи.

### **Література**

1. Кравченко, С.Н. Формирование потребительского поведения на рынке продуктов функционального назначения [Текст] / С.Н. Кравченко, М.А. Драпкина, М.А. Постолова // Пищевая промышленность. – 2008. – № 4. – С. 42-43.
2. Probiotics in primary prevention of atopic disease: a randomized placebo controlled trial [Text] / M. Kalliomaki, S. Salminen, H. Arvilommi [et al.] // The Lancet. – 2001. – Vol. 357, Is. 9262. – P. 1076-1079.
3. Vasudha, S. Non dairy probiotic beverages [Text] / S. Vasudha, H. N Mishra // International Food Research Journal. – 2013. – Vol. 20, Is. 1. – P. 8.
4. Potential of wheat based breakfast cereal as a source of dietary antioxidants [Text] / A. J Baublis, C. Lu, F. M Clydesdale, E. A Decker // Journal of the American College of Nutrition. – 2000. – Vol. 19, Is. 3. – P. 308-311.
5. Suzuki, R. Dietary fiber intake and risk of postmenopausal breast cancer defined by estrogen and progesterone receptor status--a prospective cohort study among Swedish women [Text] / R. Suzuki, T. Rylander-Rudqvist // International Journal of Cancer. – 2008. – Vol. 122, Is. 2. – P. 403-412.

## **NEW APPROACHES TO GETTING PSYCHOBIOPTICS**

**Zhuk O.V., postgraduate student of the Department of Biochemistry, Microbiology and Food Physiology  
Odessa National Academy of Food Technologies**

The development of diagnostic systems for mental health disorders is currently based on the criteria of section F (V) "Mental and behavioral disorders" of the Tenth Edition of the International Classification of Diseases (ICD-10 or ICD-10, International Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision, ICD-10 ), as well as the Fifth Edition of the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders V, DSM-V, Diagnostic and Statistical Manual on Psychiatric Disorders of the American Psychiatric Association. One of the challenges in this direction is the search for and identification of new objective biomarkers to help diagnose, predict or respond to treatment.

That is why modern psychiatry drew attention to somewhat unconventional areas of the development of diseases, including microbiomy (microbiomaterial study). Traditionally, the main functions of microbiota are maintaining homeostasis of the internal environment, metabolic exchange (Musso, Gambino, Cassader, 2010; Ryan, Delzenne, 2016) and immunomodulatory function (Belkaid, Timothy, 2014).

For optimal work, the alliance of the immune system and microbiota can induce protective responses to pathogens and maintain regulatory pathways for maintaining tolerance to harmless antigens (Belkaid, Timothy, 2014). In this case, the laws established in the study of the relationship of microbiota and the immune system of the human body as a whole, extend to the field of study of the nervous system and the psyche.

It should be emphasized that in recent years, the priorities in the study of human microbials (with an explicit emphasis on the study of microbiota located in the gastrointestinal tract) were manifested in the form of the so-called "The Brain - Gut - Microbiota Axis" . This made it possible to consider this neuronal factor as the "Enterol Nervous System" (ENS), and the intestine itself - the

"Second Brain" (Gershon, 1998) and "The Largest Sensory Organ in the Human Body", which has a strong impact on the psyche and human behavior ( Enders, 2015). Due to the widespread use of the term "Second Brain", a new interdisciplinary branch of «neurogastroenterology» was formed (Gershon, 1998).

There is a belief that "Brain-Intestine-Microbiota" is the epicenter of a new approach to mental health on the verge of biological psychiatry and post-genomic medicine. There is evidence that psychobiotics may be useful in the treatment of some patients with mental disorders. For example, taking a cocktail of probiotics leads to a change in brain activity, controlled by functional MRI and control of electrophysiological activity (Dinan, Cryan, 2017).

Thus, the term "psychobiotics" was defined - these are living microorganisms, which, when taken internally in adequate quantities, cause improvement in the mental state of a patient suffering from a psychiatric illness. In other words, it is a useful bacteria (probiotics) possessing the properties of psychotropic drugs. In their other publication, these authors, based on the materials of translation studies, describe the effect of microbiota on stress reactions and cognitive functioning. Therefore, manipulating the intestinal microbiota with the help of psychobiotics may be a new approach to brain function and the treatment of mental disorders, such as depression and autism (Dinan, Cryan, 2017). From generalized data from South Korean scientists, many psycho-neurological disorders (in particular autism, depression, anxiety, schizophrenia) are associated with changes in the microbial, exogenous prebiotics, antibiotics or probiotics, or they are modeled by them (Kim, Shin, 2017).

That is why, at the present time, the question arose about obtaining natural preparations for correcting own microbial in order to improve mental health.

Microorganisms, being in symbiosis with a human digestive tract, produce a large number of substances that are extremely important for the normal functioning of the body as a whole, in particular  $\gamma$ -aminobutyric acid (GABA). GABA performs the function of an inhibitory mediator of the central nervous system in the body. With the release of GABA in the synaptic cleft, activation of the ion channels of GABA<sub>A</sub> and GABA<sub>C</sub>-receptors occurs, which leads to inhibition of the nerve impulse. Ligands of GABA receptors are considered as potential agents for treating various disorders of the psyche and central nervous system. It is one of the most common signaling molecules in the nervous system controlling the brain's parts responsible for emotions and the limbic system. Many calming drugs - Valium, Xanax and Klonopin - are aimed at the same alarm system simulating the effect of GABA.

Of all the microorganisms inhabiting the human digestive tract and producing GABA, we have selected bacteria of the genera *Lactobacillus* and *Bifidobacterium* as the most promising. They are permanent intestinal inhabitants, present in most milk-acid products and have a high potential for producing the required amount of GABA. The aim of the work is to create a synbiotic complex of selected bacteria enriched with psychobiotic properties.

To identify GABA in a culture liquid, use thin layer chromatography and high performance liquid chromatography. To measure the quantity is a method of two-dimensional scanning of plates on a densitometer.

It is probable that probiotics will not completely replace chemical drugs, but there is every reason to hope that due to them, the scope of use of dangerous psychotropic drugs can be greatly reduced.

## References

1. Belkaid Y., Timothy W. Hand Role of the Microbiota in Immunity and Inflammation. *Cell*. 2014. Mar 27; 157 (1): 121 – 141. DOI: 10.1016/j. cell. 2014.03.011
2. Dinan T. G., Cryan J. F. Brain – Gut – Microbiota Axis and Mental Health. *Psychosom Med*. 2017 Aug 11. DOI: 10.1097/ PSY. 0000000000000519
3. Enders D. A Charming Intestine. As the Most Powerful Body Governs Us. Moscow, Eksmo Publ., 2015
4. Gershon M. D. The Second Brain: A Groundbreaking New Understanding of the Stomach and Intestine, 1998, 336 p.
5. Kim Y. K., Shin C. The Microbiota – Gut – Brain Axis in Neuropsychiatric Disorders: Pathophysiological Mechanisms and Novel Treatments. *Curr Neuropharmacol*. 2017 Sep 15. DOI: 10.2174/ 1570159X15666170915141036
6. Musso G., Gambino R., Cassader M. Gut Microbiota as a Regulator of Energy Homeostasis and Ectopic Fat Deposition: Mechanisms and Implications for metabolic Disorders. *Curr Opin Lipidol*. 2010 Feb; 21(1): 76 – 83. DOI: 10.1097/ MOL. 0b013e3283347ebb.
7. Ryan P. M., Delzenne N. M. [https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2-85011729007](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2-85011729007&origin=recordpage) & origin = recordpage Gut Microbiota and Metabolism. In Book: The Gut – Brain Axis, Chapter: 18, Elsevier pp. 391 – 401. DOI: 10.1016/B978-0-12-802304-4.00018-9
8. Shtrahova A. V., Portko I. U., Ivanova D. G., Chenchenko D. V. Microbiological Factor and Psyche: Modern Concepts of Trans-Systemic Connections.

## БИОТРАНСФОРМАЦИЯ ПШЕНИЧНЫХ И РЖАНЫХ ОТРУБЕЙ ФЕРМЕНТАМИ-ГИДРОЛАЗАМИ

**Журлова Е. Д., к.т.н., Капрельянц Л. В., д.т.н., проф.  
Одесская национальная академия пищевых технологий**

Пшеничные и ржаные отруби содержат большое количество биологически активных веществ, в том числе антиоксиданты, что даёт возможность получать на их основе физиологично-функциональные пищевые ингредиенты. А так же предлагает весомую альтернативу использования вторичных продуктов переработки зерна, решая вопросы его комплексной переработки. Фенольные соединения способны снижать риск ряда распространённых сегодня заболеваний: атеросклероза, онкологических, сердечно-сосудистых заболеваний и диабета. Полифенолы отрубей в основном представлены феруловой, синаповой, п-кумаровой кислотами [1].

Как уже известно, большая часть фенольных соединений ковалентно связана с полисахаридами и лигнином растительной клеточной стенки, а значит, получение антиоксидантных препаратов требует биодеградции растительного материала ферментами-гидролазами, чтобы подготовить ферулосодержащие олигосахариды к извлечению целевого компонента [1]. А потому целью данного исследования является выбор ферментного препарата для освобождения связанных полифенолов.

В качестве сырья использовали обескрахмаленные и депротеинизированные пшеничные и ржаные отруби урожая 2017 года. Из ферментных препаратов были выбраны: Пектиназа (эндо- и экзоплицгалактуроназа), Ладозим «Респект» (целлюлаза, целлобиаза, бетаглюканаза, пектинлиаза, полигалактуроназа, ксиланаза), Целлюлаза, Ксиланаза 1 (отечественная), Ксилолад (эндо-1,4-ксиланаза), Ксиланаза 2 (Сигма Алдрич), Вискозим Л.

Ферментативную обработку проводили ферментными препаратами (2% раствор) индивидуально при оптимальных условиях: Пектиназа, Ладозим «Респект», Целлюлаза - 18 ч при 37 °С, рН 4,5, гидромодуль 1:10; Ксиланаза 1, Ксилолад, Ксиланаза 2, Вискозим Л - 4 ч при 50 °С, рН 4, гидромодуль 1:10. Содержание полифенолов определяли методом Фолина-

Чокальтеу. В качестве контроля использовали экстракт полифенолов из неферментированных отрубей (экстрагировали 2 н NaOH при 80°C, 2 ч, гидромодуль 1:10). Результаты исследования приведены в табл. 1.

**Таблица 1 – Полифенольный состав гидролизатов пшеничных и ржаных отрубей**

Образец	Пектиназа	Ладозим «Респект»	Ксиланаза 1	Целлюлаза	Ксилолад	Ксиланаза 2	Вискозим Л	Контроль
Отруби пшеничные, мг/г	1,62	2,36	2,15	2,21	1,83	2,65	3,20	3,50
Отруби ржаные, мг/г	1,77	2,64	2,60	2,39	2,10	2,72	3,42	3,81

Согласно полученным данным Пектиназа даёт наименьший выход полифенолов в гидролизат из пшеничных и ржаных отрубей: 1,62 и 1,77 мг/г, а Вискозим Л демонстрирует максимальны выход – 3,20 и 3,42 мг/г, соответственно.

Таким образом, использование ферментных препаратов Ксиланаза 2 и Вискозим Л для обработки пшеничных и ржаных отрубей является предпочтительным для освобождения связанных полифенолов. Экстракты зерновых отрубей можно рассматривать как перспективные источники природных антиоксидантов.

#### **Литература**

1. Капрельянц, Л.В. Фитокомпоненты зернового сырья: строение, свойства, применение // Харчова наука і технологія. № 4. 2013. С. 3–7.

**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ВТОРИННИХ  
ПРОДУКТІВ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ НА ПРОДУКТИ ЗІ  
СПЕЦІАЛЬНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ.  
ВИНОРОБСТВО В КОНТЕКСТІ СВІТОВИХ ТРЕНДІВ**

# ВИКОРИСТАННЯ ПОРОШКУ З МАКУХИ ВІНОГРАДНИХ КІСТОЧОК В ЯКОСТІ ЧАСТКОВОЇ ЗАМІНИ ПОРОШКУ КАКАО У ТЕХНОЛОГІЇ КОНДИТЕРСЬКОЇ ГЛАЗУРИ

Городиська О.В., аспірант, Гревцева Н.В., канд. техн. наук, доцент,  
Самохвалова О.В., канд. техн. наук, професор, <sup>1</sup>Рубашенко Ю.В., магістрант  
Харківський державний університет харчування та торгівлі  
<sup>1</sup>Чернігівський національний технологічний університет

**Вступ.** На кондитерському ринку все більшої популярності набувають глазуrowані кондитерські вироби. Глазуrowання традиційної продукції дозволяє змінити її зовнішній вигляд, розширити асортимент, підвищити харчову цінність.

Основною сировиною кондитерської глазури є какао продукти (какао масло, какао терте, какао порошок), які представлені виключно закордонними постачальниками, цукор, поверхнево-активні та смакоароматичні речовини. У такому компонентному складі глазури відноситься до високовартісного сегменту ринку. До пріоритетних напрямків удосконалення технології кондитерської глазури є пошук альтернативи какао продуктам. Вони повинні задовольняти такі вимоги: мати високу біологічну і харчову цінність, схожі фізико-хімічні властивості, не погіршувати органолептичних показників якості глазури, бути сировиною місцевого походження та знаходитися в товарних кількостях в Україні. Найчастіше всього використовують замітники какао масла – кондитерські жири, та замітники порошку какао. До останніх, в тому числі, належать виноградні порошки.

**Матеріали і методи.** Матеріалами досліджень були: порошок з макухи виноградних кісточок, какао порошок натуральний, глазури кондитерська традиційна та з частковою заміною какао порошку порошком з макухи виноградних кісточок.

Для оцінки показників якості дослідних зразків використовували стандартні методи визначення вологості, титрованої і активної кислотності та зольності [1].

Жиропоглинальну здатність порошку какао та порошку з макухи виноградних кісточок визначали за методикою, описаною в [2].

**Результати.** Нами запропоновано в технології кондитерської глазури в якості замітника порошку какао використовувати порошок з макухи виноградних кісточок (ПМВК). Його виробляє одеське підприємство «Оріон» під торговою маркою «Олео Віта» з макухи, яка утворюється після віджимання виноградної олії. Технологія порошку передбачає підсушування виноградних вичавків за температури не вище ніж 60 °С, їх ретельне очищення та сепарацію, що дозволяє розділити вичавки на окремі фракції з максимальним видаленням сторонніх домішок. Із кісточок шляхом холодного пресування отримують виноградну олію, а грейп-кейк, який залишається після пресування, ретельно подрібнюють та отримують тонкодисперсний порошок. Він має схожі з порошком какао органолептичні та фізико-хімічні показники якості (табл. 1).

**Таблиця 1 – Характеристика досліджуваних порошків**

Показник якості	ПМВК	Какао порошок натуральний
1	2	3
Колір	Світло-коричневий	Від світло-коричневого до темно-коричневого
Смак, запах	Нейтральні з легким фруктовим відтінком	Властивий какао-порошку
Розмір часток, мкм	28-40	25-35
Масова частка вологи, %	7,5±0,2	6,2±0,2
Титрована кислотність, град	4,6±0,2	2,1±0,2
Зольність, %	3,1±0,2	11,7±0,2
Жиропоглинальна здатність, %	110,0±4,9	118,0±5,0

З наведених даних видно, що титрована кислотність ПМВК приблизно у два рази вища порівняно з какао натуральним. Це свідчить про більший вміст в ньому вільних кислот та кислих солей, які обумовлюють кислувато-фруктовий присмак. Зольність какао порошку більша від ПМВК практично в 4 рази. Причиною цього може бути наявність великої кількості какаовели у складі какао порошку, що є недопустимим з точки зору показників якості.

Результатами дослідження встановлено, що ПМВК проявляє трохи меншу жиропоглинальну здатність порівняно з какао порошком, різниця між цими показниками складає 7,3 %.

Для визначення раціонального дозування обраної добавки її додавали у кількості 3,0...7,0 % від загальної маси продукту взамін какао-порошку. Зразки кондитерської глазури готували у виробничих умовах у турбо конш-машині Macintyre. До рецептурного складу глазури входили також жир кондитерський, пудра цукрова, поверхнево-активні речовини. Дозування добавки визначали дослідним шляхом, враховуючи реологічні показники глазури. Найкращими показниками якості характеризувався зразок глазури з додаванням 5,0% ПМВК. Ця глазур мала приємний смак, ледь прохолоджуючий, фруктовий, приємний присмак, виражений шоколадний колір, реологічні властивості як у контрольного зразка. Під час глазурування покривала корпуси цукерок тонким шаром. Після охолодження поверхня глазуrowаних виробів була гладкою та мала характерні дрібні хвилі.

Порошок з макухи виноградних кісточок є вторинною сировиною виноробного виробництва, за рахунок чого його собівартість на порядок нижча порівняно з імпортним порошком какао, що дозволяє у разі його використання зменшити вартість кондитерської глазури і, відповідно, вартість глазуrowаних виробів. Крім того, ПМВК має багатий хімічний склад, до якого входять харчові волокна, мінеральні речовини, поліфенольні сполуки з високою антиоксидантною активністю. Його додавання сприяє підвищенню харчової цінності продукції та збільшенню в ній вмісту біологічно активних речовин.

**Висновки.** В результаті проведених досліджень було встановлено, що порошок з макухи виноградних кісточок може бути гідним замінником частки какао порошку у технології кондитерської глазури. Його використання дозволяє підвищити харчову цінність глазури, збагатити її поживними речовинами, а також знизити собівартість як самої глазури, так і глазуrowаної продукції завдяки тому, що він є вторинною сировиною та має вітчизняне походження.

#### **Література:**

1. Лурье И. С. Технология и технохимический контроль кондитерского производства. Москва: Лёгкая и пищевая промышленность, 1981. 328 с.
2. Касабова К.Р. Технология маффинів підвищеної харчової цінності з продуктами переробки зародків пшениці та бурякового жому: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01: захист 22.05.2014 / наук.кер. Самохвалова О.В. Харків: ХДУХТ, 2014. 268 с.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ РЕОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КОНДИТЕРСЬКОГО ТІСТА З ДОДАВАННЯМ ВІНОГРАДНИХ ПОРОШКІВ**

**Брикова Т.М., пошукач, Гревцева Н.В., канд. техн. наук, доцент,  
Самохвалова О.В., канд. техн. наук, професор, Касабова К.Р., канд. техн. наук,  
доцент**

**Харківський державний університет харчування та торгівлі**

Вступ. Останніми роками велика увага приділяється створенню борошняних кондитерських виробів оздоровчого спрямування з підвищеним вмістом біологічно активних речовин. Для цього використовуються різноманітні добавки, серед яких особливої уваги заслуго-

вують вторинні продукти переробки рослинної сировини. Додавання у борошняне тісто збагачувальних добавок призводить до зміни його структурно-механічних властивостей, що може вплинути на процеси формування продукції. Тому під час використання нетрадиційної сировини певну увагу слід приділяти вивченню її функціонально-технологічних властивостей, а також впливу на показники якості напівфабрикатів та готових виробів, і, перш за все, – на реологічні властивості тіста, бо їх зміна може привести до ускладнень технологічного процесу.

Матеріали і методи. Матеріалами досліджень були: тісто для здобного печива, а також здобне печиво без добавок (контрольні зразки) та з додаванням порошків з виноградних кісточок та виноградних шкірочок (дослідні зразки). Визначення ефективної в'язкості тіста проводили за допомогою ротаційного віскозиметру Реотест 2, модулів миттєвої пружності і еластичності та пластичної в'язкості тіста – на плоскопаралельному еластопластометрі Толстого, адгезійних властивостей – на спеціальному пристрої, розробленому на кафедрі фізики та енергетики Харківського державного університету харчування і торгівлі [1]. Вивчення фізико-хімічних показників якості здобного печива здійснювали за загально прийнятими методиками: вологість – висушування до постійної маси у сушильній шафі СЕШ-3, питомий об'єм, здатність до намочування, – за методиками, описаними у [2]. Формостійкість печива визначали як відношення його висоти до діаметра.

Результати. Розроблено технологію здобного печива з додаванням порошків з виноградних кісточок та виноградних шкірочок виробництва ТОВ «Оріон», м. Одеса. Тісто для здобного печива, як складна багатокомпонентна система, характеризується комплексом структурно-механічних властивостей, що залежать від його рецептурного складу.

Одним з найважливіших реологічних показників тіста є ефективна в'язкість, вона описує рівноважний стан між процесами відновлення та руйнування структури тістової системи у встановленому потоці. Виявлено, що додавання виноградних порошків суттєво збільшує ефективну в'язкість тіста для здобного печива. Ефективна в'язкість контрольного зразка тіста становить 0,8 кПа·с за швидкості зсуву  $2 \text{ с}^{-1}$ . Додавання порошку з виноградних шкірочок приводить до її збільшення у 3,9 разів, а порошку з виноградних кісточок – у 5,4 разів. Тобто тісто стає дещо стійкішим до руйнування порівняно з контрольним зразком. Це сприяє збільшенню стійкості системи під час формування і кращій збереженості форми печива і рисунку на його поверхні. До важливих реологічних характеристик тіста також відносяться пружність, еластичність та пластичність. Їх сукупність може забезпечити необхідний рівень реологічних характеристик, що обумовлюють поведінку тіста протягом всього технологічного циклу. Встановлено, що модуль миттєвої пружності тіста під час додавання порошку з виноградних шкірочок та виноградних кісточок зменшується на 24,6 та 34,9% відповідно порівняно з контрольним показником. Модуль еластичності зразків тіста з порошками з виноградних шкірочок та виноградних кісточок також зменшується порівняно з тістом без добавок на 15,2 та 22,3% відповідно. Пластична в'язкість зразків з добавками порівняно з контрольним значенням зростає: на 31,4% під час додавання порошку з шкірочок винограду, на 38,1% – порошку з кісточок. Тобто тісто з добавками проявляє більш високі пластичні властивості порівняно з контролем, і вироби, відформовані з дослідних зразків тіста, краще зберігатимуть надану їм форму. Велику роль під час контакту тіста з робочими органами формуючого устаткування грають його адгезійні властивості. Дослідження міцності адгезії дослідних зразків тіста показали, що при внесенні виноградних порошків цей показник знижується у разі додавання порошку з виноградних шкірочок – на 23,0%, а порошку з виноградних кісточок – на 33,0% порівняно з контрольним зразком. Тобто, під час оброблення тіста з додаванням виноградних порошків воно буде менш прилипати до робочих органів формуючого обладнання, що полегшить його роботу та призведе до скорочення виробничих втрат тіста. Дослідження фізико-хімічних показників якості здобного печива з додаванням виноградних порошків наведено в табл. 1.

**Таблиця 1 – Вплив виноградних порошоків на показники якості здобного печива**

Зразок печива	Вологість, %	Питомий об'єм, см <sup>3</sup> /г	Здатність до намокання, %	Формостійкість, Н/D
Контроль (без добавок)	4,5±0,2	1,70±0,07	140±6,1	0,34
З додаванням порошку з виноградних шкірочок	4,7±0,2	1,74±0,07	148±6,2	0,44
З додаванням порошку з виноградних кісточок	4,7±0,2	1,72±0,07	146±5,5	0,50

З наведених даних видно, що у разі додавання виноградних порошоків незначно збільшується питомий об'єм печива – на 1,2–2,4 % порівняно з контролем, а також його здатність до намокання – на 4,3–5,7 %. Вологість печива зростає на 4,4%. Вироби краще зберігають надану їм форму, не розпливаються під час випікання, про що свідчить більший показник формостійкості.

Органолептичні показники якості печива з дослідними добавками покращуються. Вироби стають шоколадними за кольором або шоколадними з фіолетовим відтінком, набувають приємного присмаку добавок. Печиво повністю зберігає рельєфний рисунок на поверхні.

Використання виноградних порошоків у технології здобного печива призводить до покращення реологічних показників тіста, що сприяє полегшенню процесу його оброблення і кращій збереженості виробами наданої форми та чіткого рельєфного рисунку на їх поверхні.

Під час формування тіста з добавками воно менше прилипатиме до робочих органів формуючого обладнання, що полегшить його роботу та призведе до скорочення виробничих втрат тіста.

Здобне печиво з додаванням виноградних порошоків характеризується гарними органолептичними та фізико-хімічними показниками якості.

#### **Література:**

1. Пат. 93009959 Рос. Федерация: МПК G01N 19/04 Устройство для исследования адгезионных свойств пищевых продуктов / В.А. Потапов, Е.В. Жуков, В.Л. Самойленко, Ю.М. Тормосов. Заявл. 26.02.1993. Опубл. 10.08.1995

2. Технологія кондитерського виробництва. Практикум: навч. посібник / К.Г. Іоргачова, О.В. Макарова, Л.В. Гордієнко, Г.В. Коркач. Одеса : ОНАХТ. 2011. 208 с.

## **ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕРОБКИ ВТОРИННИХ ПРОДУКТІВ ВИНОРОБСТВА І НЕКОНДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ**

**Ковалевський К.А. проф., к.т.н., Мамай О.І. доц., к.т.н., Валько М.І. проф., д.т.н., Валько П.М. к.т.н., Яковенко Т.О. асистент.  
Херсонський національний технічний університет**

На виноробних заводах після бродіння виноградного суслу утворюється значна кількість відходів у вигляді осаду – винних дріжджів. Останні є цінною вторинною сировиною, з якої можна додатково виготовляти потрібні для харчової промисловості продукти. Із винних дріжджів на заводах первинного виноробства згідно з правилами переробки винограду виготовляють спирт-сирець, виннокисле вапно з використанням осадів для приготування корму для тварин. Перегонку осадів дріжджів на крупних заводах здійснюють на апаратах безперервної дії. На малих підприємствах широко використовували кубові апарати, які останнім часом промисловістю не випускаються. При додатковому промиванні осадів водою можливо вилучити лише незначну частину виннокам'яної кислоти (до 0,7%) від наявної кількості. На практиці вилучення виннокислих сполук (ВКС) при прямому осадженні не перевищує 45-55%. Тому виникла потреба у створенні способу і пристроїв для вилучення (ВКС) з дріж-

джових осадів виноробства (барди) з освітленням розчинів ВКС. Запропонована установка дозволяє підвищити ступінь вилучення виннокислих сполук у розчин, що використовують для одержання виннокислого вапна або інших продуктів із дріжджових осадів до 70%., які при звичайному способі виокремлення не перевищують 45%. Використання установки дозволяє прискорити процес екстракції за рахунок зниження тривалості відстоювання до 2-3 годин замість 6-12 годин при класичному способі.

Метою досліджень є розробка ефективної комплексної технології переробки дріжджових осадів і некондиційної плодово-ягідної сировини на спирт і виннокисле вапно.

Об'єктом досліджень були дріжджові осади, утворені при бродінні сусла або випали в осад з виноградних виноматеріалів, а також некондиційна плодово-ягідна сировина (яблука, вишні, черешні, сливи, тощо). Вміст спирту в осадах і бражці від плодово-ягідної сировини визначали згідно вимог ДСТУ 4112.3-2002.

З врахуванням результатів науково-дослідних робіт багатьох наукових закладів і останніх робіт, виконаних кафедрою харчових технологій Херсонського національного технічного університету, була розроблена технологія переробки вторинних продуктів (рис. 1).

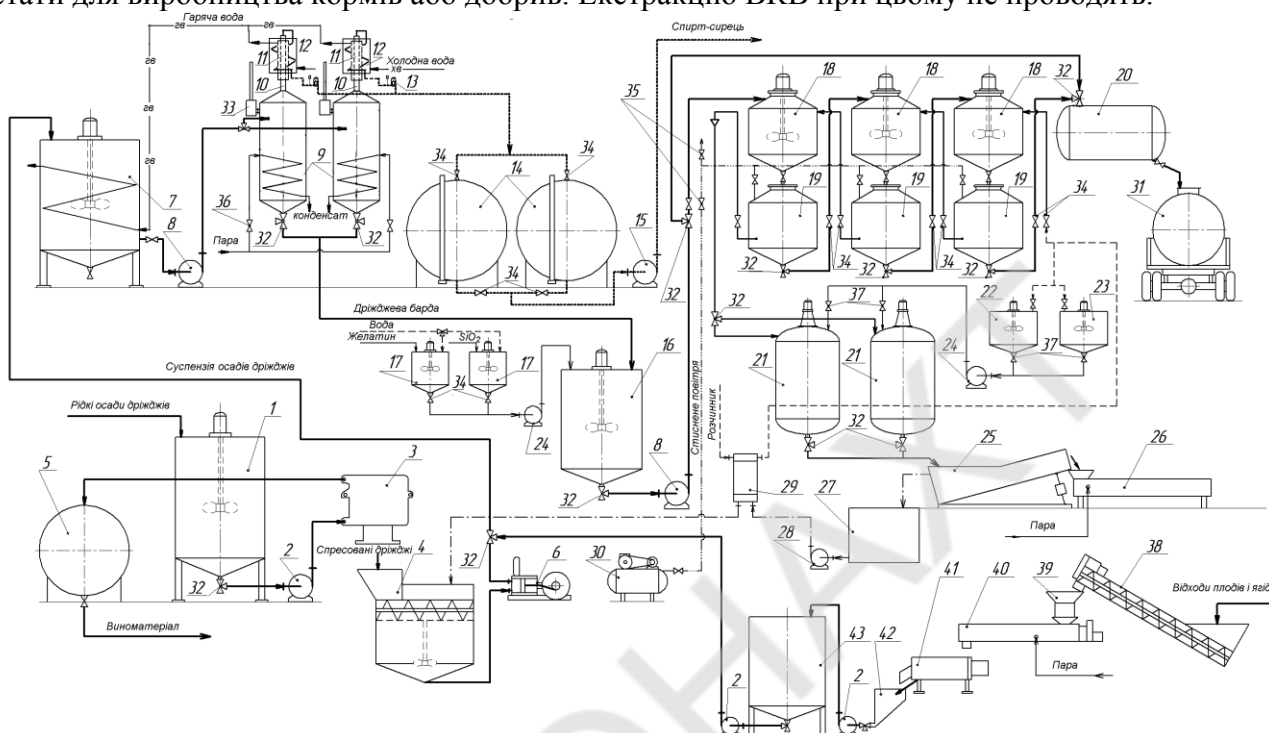
Дріжджові осади після зняття з них зброджених виноматеріалів надходять у збірник з мішалкою 1, з якого насосом 2 подаються в рамний фільтрпрес 3. Фільтрат надходить у збірник 5 для використання його в купажах виноматеріалів. Спресовані осади з пресу вивантажують в дробильно-змішувальну установку 4 [1, 2], де їх подрібнюють, змішують з водою і поршневым насосом 6 перекачують у збірник 7 з мішалкою і змієвиковим підігрівачем. Підігрів здійснюється гарячою водою з дефлегматора перегонної установки. Насосом подачі барди 8 заповнюють куб перегонної установки 9 до робочого об'єму і відкривають пару вентилем 36. Установка обладнана ректифікаційним блоком, що складається із зміцнюваної колони 10, дефлегматора 11, холодильника 12 і контрольного ліхтаря 13 [3]. Регулювання міцності спирту здійснюється подачею холодної води в холодильник і виходу її із дефлегматора. Із спиртового ліхтаря спирт виходить в один із збірників спирту 14.

Барда з кубів 9 зливається у збірник барди 16 з мішалкою, де її змішують з розчинами препарату двоокису кремнію і желатину, які готують в апаратах 17 [4]. Насосом 8 суміш барди з розчинами препаратів подають до установки екстракції ВКС, яка складається з трьох секцій [5, 6]. Кожна секція складається із змішувача 18, змонтованого над відстійником 19 і є секціями першого, другого і третього ступеню екстракції. Барда надходить у змішувач 18 секції першого ступеню екстракції. Суміш барди і екстракту ВКС, отриманого з відстійника 19 другого ступеню із змішувача зливають у відстійник 19 першого ступеню екстракції. За рахунок дії препаратів освітлення проходить протягом 2 годин. Після відстоювання освітлений і насичений виннокислими сполуками екстракт через кран 34 з поворотною трубою стисненим повітрям від компресорної установки 30 подають у реактори 21. З другого і першого ступеню екстракції екстракт переміщається з відстійників 19 в змішувачі 18 першого і другого ступеню, а в змішувач 18 третього ступеню подають воду, підігріту у теплообміннику 29. Після переміщення освітленого екстракту із відстійників 19 і наповнення водою змішувача третього ступеню прохідні крани 34 з поворотними трубами закривають, а відкривають крани триходові 32 для переміщення осадів барди з відстійника 19 першого ступеню в змішувач 18 другого, з другого – в третій, з третього у збірник відпрацьованої барди 30. В змішувач першого ступеню 18 подають свіжу барду зі збірника 16. Після перемішування компонентів екстракції цикл повторюється.

В реакторах 21 проводять обробку екстракту виннокислого вапна (ВКВ) карбонатом натрію і хлористим кальцієм, який готують в апаратах 22 і 23. Після утворення кристалів ВКВ їх разом з матковим розчином зливають в декантатор-промивач 25 для відокремлення рідини і промивки ВКВ чистою водою [7, 8]. Виннокисле вапно сушать в паровій сушарці 26. Отриманий спирт-сирець передають на ректифікацію. Виннокисле вапно реалізують заводам винної кислоти, а відпрацьовану барду використовують для приготування кормів.

Відходи плодово-ягідної сировини (яблук, вишень, черешень та ін.) транспортером 38 подають на подрібнення в дробарку 39, обробляють гострою парою у бланшувачі 40, та про-

тирають на протиральній машині 41. Протерта маса надходить у бункер 42 і насосом 2 перекачується у бродильний резервуар. Після зброджування бражку насосом 2 перекачують у збірник-підігрівач 7 перегінної установки. Отриманий плодовий спирт-сирець із збірників 14 насосом 15 відкачують у спиртосховище. Барду з перегінної установки зливають у збірник барди 16 і насосом 8 в напірний бак відпрацьованої барди 20. Залишки барди можна використати для виробництва кормів або добрив. Екстракцію ВКВ при цьому не проводять.



**Рис. 1. Апаратурно-технологічна схема переробки вторинних продуктів виноробства**

При використанні запропонованої технологічної лінії і окремих її вузлів із застосуванням установок приготування суспензії дріжджових осадів, перегінної установки, установки екстракції виннокислих сполук з освітленням барди за допомогою препарату двооксиду кремнію і желатину збільшується вихід виннокислого вапна на 20%, знижуються втрати спирту і води на 10%, значно підвищується якість ВКВ, спирту і кормів. Знижуються витрати робочої сили. Переробка відходів плодово-ягідної сировини дає змогу підвищити ефективність використання сировини.

### Література

1. Дробильно-смесительная установка Авт. св. СССР № 967562, В02С18/06 24.12.1980, Авт. Ковалевский К.А., Высочанский ДМ. Чоккой П.К., Паша М.Н.
2. Ковалевский К.А. Дробильно-смесительная установка. "Пищевая промышленность", 1989, №9, С. 30-32.
3. Апарат для одержання коньячних та плодових спиртів. Патент України № 28148 А 16.10.2000. Авт. Ковалевський К.А., Глухов П.В., Челідзе Т.Н.
4. Шанін О.Д., Ковалевський К.А., Ксенжук Н.І., Сльозко Г.Ф. Спосіб освітлення і стабілізації плодово-ягідного і виноградного суслу, виноматеріалів. Патент України на винахід № 83303 С12Н, 2007 р.
5. Установка для экстракции в противотоке виннокислых соединений из дрожжевой барды Авт. св. СССР № 1011686, С12G 1/02 3.12. 1981 авт. Ковалевский К.А., Узун Д.Ф., Жданович Г.А., Аванесьянц Р.В.
6. Способ получения виннокислой извести, спирта и корма из отходов винодельческого производства – дрожжевых осадков. Авт.св. СССР SU 1017714 С12 91/02, 13.95.1981. Авт. Ковалевский К.А., Узун Д.Ф., Аванесьянц Р.В.

7. Установка для получения виннокислой извести. Авт. св. СССР № 994552 С12 G 1/02, 07.02.1983. Авт. Ковалевский К.А., Коваль В.В., Узун Д.Ф., Высочанский Д.М., Рубан П.А.

8. Ковалевский К.А. Декантатор-промыватель виннокислой извести «Виноградарство и виноделие СССР», №6, 1987.

## SUSTAINABLE WINEMAKING: GENERAL OVERVIEW

**Titlova O., PhD, Associate Professor**  
**Odessa National Academy of Food Technologies**

Introduction. «Sustainability» was first mentioned in 1970s in association with «ecological» economy. However, the term as it is widely accepted now was identified and defined only in 1987 by the World Commission on Environment and Development in its Report «Our Common Future». According to this definition sustainability is «development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs» [1]. So, in other words, sustainability implies reasonable and careful attitude to nature and its resources when conducting production activities, as well as seeking to self-sufficiency.

In developed countries nowadays sustainable production has become one of the main trends. The consumers expect from producers to implement sustainable practices to the wine production processes [2]. And these expectations are only increasing with time as more and more people are becoming aware of environmental situation.

Since sustainability is really comprehensive concept, there are many activities that could be done and many systems and initiatives that could be implemented in order to achieve it [3]. Let us consider them.

Already existing decisions. Up to now the most well-known initiatives in sustainable wine production are [4, 5]:

- Construction of the new facilities according to standards set by the LEED (Leadership in Energy and Environmental Design). These standards presuppose the greatest possible self-sufficiency: underground or semi-underground location for the effective use of geothermal energy; organization of gravity flows that allows not to use pumps and, moreover, more useful for wine; the use of solar, water and wind energy; the use of recycled building materials, natural ventilation, etc.

- Organic or biodynamic viticulture that reduces the use of insecticides and can help to preserve biodiversity.

Perspective decisions. There are several aspects that could be considered as perspective for implementation to the wineries to become more sustainable [4, 5]:

- *Renewable energy*. At the moment the use of solar, water, wind energy, as well as the use of biofuel are no longer a novelty in the world practice. In addition, in this aspect, steps can also be taken for energy management in general.

- *Management of consumed water resources and their preservation*. In this aspect it is necessary to pay attention to ensuring the maximum possible efficiency of the water use; organization of a rainwater harvesting system; optimization of washing processes.

- *Good practices in enology and wine production*. Traceability systems, decision support systems, etc. are considered here.

- *The reuse of CO<sub>2</sub>*. During the process of alcoholic fermentation 1 liter of wine produces 44 liters or 81 g of CO<sub>2</sub>. Obtained CO<sub>2</sub> can be used for producing the frigories to cool the must or harvested and pressed grapes (in the form of dry ice). In addition, CO<sub>2</sub> can be used: 1) as a technical and antioxidant gas during various operations (from fermentation to bottling) where it is important not to allow the oxidation process; 2) as an inert gas for wine aging and it potentially can reduce the

use of sulfur oxide; 3) for cryoextraction – partial freezing of grapes before pressing positively affects the quality of white wines; 4) with CO<sub>2</sub> less ripe grapes (with a lower sugar content) can be frozen in order to obtain the must only from the ripe ones; 5) carbon maceration causes intercellular fermentation of all grapes which is the basis for the production of new wines; 6) for the production of baking soda.

- *Management and use of wine production by-products.* In this aspect we can consider the production of such products as: grape juice, grape sugar, alcohol, organic acids, polyphenols, etc. In addition, waste from the vineyard can be used for the production of bioplastics, biocompatible polymers, fertilizers (organic and inorganic), biofuels, biogas, etc.

- *Functional biodiversity* is the use not only of commercial yeast and bacteria strains, but also varietal since this affects the autochthonousness of produced wines.

Moreover, in addition to the above mentioned decisions, initiatives for the effective use of bottles after consumption by end-users, as well as the development of harmless containers can be considered.

Conclusions. Implementation of sustainability to any production processes requires system analyses, planning, continuous monitoring and assessment of knowledge. For developed countries it is a constantly evolving process which has been of great importance for some period of time already. Unfortunately, Ukraine lags far behind and does not fully adopt this strategy. However, today we can see small positive shifts in this direction – viticulture is becoming organic step by step. What's more, entrepreneurs are becoming more aware of the environment and try to adopt environmentally friendly practices, although, it is not dictated by the general politics of our government.

## References

1. Bruntland G.H. Our Common Future / Gro Harlem Bruntland // Report of the World Commission on Environment and Development. UN General Assembly – Development and International Economic Cooperation: Environment, 1987. – 374 p.
2. Bisso L.F. The present and future of the international wine industry / L.F. Bisso, A.L. Waterhouse, S.E. EbelerWalker, M.A. and J.T. Lapsley // Nature. – 2002. – Vol. 418. – PP. 696-699.
3. Szolnoki G. A cross-national comparison of sustainability in the wine industry / Gergely Szolnoki // Journal of Cleaner Production. – 2013. – Vol. 53. – PP. 243-251.
4. Santini C. Sustainability in the wine industry: key questions and research trends / C. Santini, A. Cavicchi, L. Casini // Agricultural and Food Economics. Access on: – (<https://doi.org/10.1186/2193-7532-1-9>). – 2013.
5. Teissedre P-L. Wine quality production and sustainability / Pierre-Louis Teissedre // 7th International Symposium of Oenoviti International Network: Opportunities and challenges for vine and wine production by preserving resources and environment. – 2018. – PP. 31-37.

## ЗМІСТ

### ТЕХНОЛОГІЧНИЙ АУДИТ ТА ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ХАРЧОВОЇ, ЗЕРНОПЕРЕРОБНОЇ, КОМБІКОРМОВОЇ, ХЛІБОПЕКАРСЬКОЇ І КОНДИТЕРСЬКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ. ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ З МЕТОЮ ОДЕРЖАННЯ ЯКІСНОЇ БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ

КОНЦЕПЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ДЕФЦИТУ ЕСЕНЦІАЛЬНИХ МІКРОНУТРИЄНТІВ	
<b>Погожих М.І., Головка Т.М.</b> .....	4
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИЙМАННЯ ЗЕРНА ІЗ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ НА ЗАТ «УКРЕЛЕВАТОПРОМ»	
<b>Станкевич Г.М., Кац А.К., Шпак В.М.</b> .....	5
МАСОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ВНУТРІШНІХ ОРГАНІВ ЩУРІВ ДВОХ ПОКОЛІНЬ ПРИ ВЖИВАННІ ГЛІФОСАТ-РЕЗЕСТЕНТНОЇ ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНОЇ СОЇ ТА РАУНДАПУ	
<b>Дроник Г.В., Чорна І.В.</b> .....	7
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МАЛЬТИТОЛА, ІЗОМАЛЬТИТОЛА, ЕРИТРОЛА НА КОНСИСТЕНЦІЮ ТІСТА ДЛЯ ПРЯНИКІВ	
<b>Дорохович В.В., Донець А.С., Сулима В.С., Дорошенко Т.В.</b> .....	8
РАЗРАБОТКА СОКОСОДЕРЖАЩИХ НАПИТКОВ С УЧЕТОМ ГЕДОНИЧЕСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ	
<b>Зенькова М.Л., канд. техн. наук, доцент, Івашкевич А.М.</b> .....	10
БОРОШНЯНІ СУМІШІ З ЕКСТРУДОВАНИМ КОМПОНЕНТОМ	
<b>Хоренжий Н.В., канд. техн. наук, доцент, Волшенко О.С.</b> .....	11
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗМІШУВАННЯ ПШЕНИЧНОГО БОРОШНА З КОМПЛЕКСОМ ФЕРМЕНТНИХ ПРЕПАРАТІВ	
<b>Жигунов Д.О., Хоренжий Н.В., Ковальова В.П.</b> .....	13
CHEMICAL COMPOSITION AND PROPERTIES OF SMALL-SEEDED BEAN CULTURES	
<b>Ovsiannykova L.K., Valevska L.O., Chumachenko Y.D.</b> .....	15
ДЕРИВАТОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РОСЛИННИХ КРІОДОБАВОК НА СТАН ВОДИ У МАРМЕЛАДІ ЖЕЛЕЙНО-ФРУКТОВОМУ	
<b>Артамонова М. В., Шматченко Н. В. Аксьонова О.Ф.</b> .....	17
ЕМУЛЬСІЙНІ КОМПОЗИЦІЇ ДЛЯ ЗДОРОВОГО ХАРЧУВАННЯ	
<b>Колесніченко С.Л., Тележенко Л.М.</b> .....	19
СПОСІБ ІММОБІЛІЗАЦІЇ АМІНОКИСЛОТ У МАТРИЦЮ ГЕЛЮ НА ОСНОВІ УРОНАТНИХ ПОЛІСАХАРИДІВ	
<b>Кондратюк Н.В.</b> .....	20
МОДИФІКАЦІЯ РЕЦЕПТУРИ ДЛЯ СНИЖЕННЯ ГЛИКЕМИЧЕСКОГО ИНДЕКСА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ Пониженной влажности	
<b>Соколова Н.Ю., Головняк В.А.</b> .....	22
ЗБИВНІ КОНДИТЕРСЬКІ ВИРОБИ БЕЗ ЦУКРУ	
<b>Іоргачова К.Г., Аветісян К.В.</b> .....	23
ПРОБЛЕМИ ЯКОСТІ БОРОШНА ТА ЕФЕКТИВНІ СПОСОБИ ЇХ ВИРІШЕННЯ В УМОВАХ ХЛІБЗАВОДІВ ТА ПІДПРИЄМСТВ HoReCa	
<b>Аксьонов П.Е., Лебеденко Т.Є., Павловський С.М., Кожевнікова В.О.</b> .....	25
ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ЛУКУМУ ЗБИВНОГО З КИЗИЛОВИМ ПЮРЕ ПРИ ЗБЕРІГАННІ	
<b>Гордієнко Л.В., Толстих В.Ю.</b> .....	28

ДЕСКРИПТОРНО-ПРОФИЛЬНИЙ МЕТОД СЕНСОРНОГО АНАЛИЗА В СОВРЕМЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
<b>Ткаченко О.Б., Каменева Н.В., Титлова О.А.....</b>	<b>30</b>
СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ ПРИ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНОВИХ МАС	
<b>Станкевич Г.М., Ковра Ю.В.....</b>	<b>32</b>
РОЛЬ ЛІНГВІСТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В СУЧАСНІЙ ДІЛОВІЙ КУЛЬТУРІ	
<b>Зінченко О.С., Карпінська Л.Л.....</b>	<b>34</b>
<b>НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ МОЛОЧНИХ, ОЛІЙНО-ЖИРОВИХ І ПАРФУМЕРНО-КОСМЕТИЧНИХ ПРОДУКТІВ. НАУКОВІ ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ТВАРИННОЇ СИРОВИНИ, НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ НОВИХ ВИДІВ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ ТА ГІДРОБІОНТІВ</b>	
ФЕРМЕНТОВАНИ КОМБІНОВАНИ ДЕСЕРТНІ СИРКОВІ ПРОДУКТИ ЗІ ЗБАЛАНСОВАНИМ ХІМІЧНИМ СКЛАДОМ	
<b>Климентьєва І.О., Ткаченко Н.А.....</b>	<b>39</b>
THE PAST, PRESENT AND FUTURE OF PRODUCTS WITH PHYTOSTEROLS	
<b>Noncharov D., Tkachenko N.....</b>	<b>40</b>
ОБГРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ РЕЖИМІВ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ ФОРМОВАНИХ ВИРОБІВ НА ОСНОВІ НАПІВФАБРИКАТУ З МОЛЮСКА ПРІСНОВОДНОГО	
<b>Головко М.П., Головко Т.М., Геліх А.О.....</b>	<b>41</b>
pH І ТЕМПЕРАТУРОЗАЛЕЖНІ ГІДРОГЕЛЕВІ МАТЕРІАЛИ НА ОСНОВІ ХІТОЗАНУ	
<b>Костик О.А., Будішевська О.Г., Вострес В.А.....</b>	<b>43</b>
ПЛАВЛЕНИЙ СІР З ПІДВИЩЕНОЮ БІОЛОГІЧНОЮ ЦІННІСТЮ	
<b>Ланженко Л.О., Дец Н.О., Кручек О.А.....</b>	<b>45</b>
КІСТОЧКИ ЗІЗІФУСУ – ДЖЕРЕЛО КОРИСНИХ РЕЧОВИН	
<b>Котляр Є.О., Палвашова Г.І., Здоренко К.С.....</b>	<b>46</b>
РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ БІФШТЕКСА «КОЗАЦЬКИЙ» З ДОДАВАННЯМ ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ «МАГНЕТОФУД»	
<b>Цихановська І.В., Александров О.В., Євлаш В. В., Скуріхіна Л.А.....</b>	<b>48</b>
ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ ПОСОЛУ ТА ОБРОБКИ ПРІСНОВОДНОЇ РИБИ	
<b>Головко М.П., Головко Т.М., Крикуненко Л.О.....</b>	<b>50</b>
УДОСКОНАЛЕННЯ МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ РИБНИХ КОНСЕРВІВ	
<b>Кушніренко Н.М., Герасим Г.С.....</b>	<b>52</b>
М'ЯСО ІНДИКІВ У ДІАБЕТИЧНОМУ ХАРЧУВАННІ	
<b>Азарова Н.Г., Шлапак Г.В., Чухарев В.А.....</b>	<b>54</b>
ALTERNATIVE CURING AS A METHOD OF REDUCING THE RISK OF NITROSAMINES FORMATION	
<b>Ryszard K., Kostecki A., Danyluk B., Bilska A., Krzywdzińska-Bartkowiak M., Piatek M.....</b>	<b>55</b>
ОБОГАЩЕНИЕ КОЗЬЕГО СЫРА ФЕНОЛЬНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ ВИНА САПЕРАВИ	
<b>Эланидзе Л.Д., Бежуашвили М.Г.....</b>	<b>57</b>
<b>ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ПРИРОДНИХ І СТИЧНИХ ВОД ДЛЯ ХАРЧОВОЇ ГАЛУЗІ. УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ВОДИ У ВИРОБНИЦТВІ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ТЕХНОЛОГІЙ РЕСТОРАННОГО І ОЗДОРОВЧОГО ХАРЧУВАННЯ</b>	
ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ПІДХІД ДО УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ОБРОБЛЕННЯ ВОДИ	
<b>Стрікаленко Т. В.....</b>	<b>61</b>
АЛГОРИТМ ВИКОРИСТАННЯ РЕАГЕНТІВ НА ОСНОВІ ПОЛІГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНІДИНУ ГІДРОХЛОРИДУ НА ЕТАПАХ ВИРОБНИЦТВА	

## ФАСОВАНИХ ПИТНИХ ВОД

Стрікаленко Т.В., Скліфос Г.В., магістр, Ляпіна О.В., Берегова О.М.....	63
EXPERIMENTAL INVESTIGATIONS OF THE BIOSORPTION PROCESS OF HEAVY METAL IONS FROM NATURAL AND WASTE WATER	
Novoseltseva V.V., Kovalenko O.O.....	65
PREREQUISITES FOR THE INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE HOSPITALITY INDUSTRY IN VARIOUS REGIONS OF UKRAINE	
Titomir L.A., Danylova O.I., Reshta S.P.....	66
ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ АДАПТОВАНИХ ГІПОАЛЕРГЕННИХ СУМІШЕЙ ДЛЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ ДІТЕЙ ПЕРШОГО РОКУ ЖИТТЯ	
Авдєєва Л.Ю., Декуша Г.В., Жукотський Е.К.....	68

## БІОТЕХНОЛОГІЯ В ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВАХ — РОЗВИТОК, ПРОБЛЕМИ. БЕЗПЕЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ КОНСЕРВУВАННЯ

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ БІОКОНВЕРСІЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ В ТЕХНОЛОГІЇ СОКОВОГО ВИРОБНИЦТВА	
Палвашова Г.І., Нікітчина Т.І.....	71
ВИКОРИСТАННЯ ДЕКСТРАНУ В ЛАМЕЛЯРНІЙ КОСМЕТИЦІ	
Безусов А.Т., Колесніченко С.Л.....	73
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КОЛЛАГЕНУ У СОКОВИХ ПРОДУКТАХ	
Павленко С.І., Верхівкер Я.Г., Мирошніченко О.М.....	75
ВИКОРИСТАННЯ ІММОБІЛІЗОВАНИХ ПИВНИХ ДРІЖДІВ ДЛЯ ЗБРОДЖУВАННЯ ПИВНОГО СУСЛА	
Дідух Г.В., Безусов А.Т.....	77
ЗМІНИ АКТИВНОСТІ ПЕКТИНМЕТИЛЕСТЕРАЗИ ТОМАТІВ В ПРОЦЕСІ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПЕРЕРОБКИ	
Тоценко О.В., Нікітчина Т.І., Безусов А.Т.....	78
METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE DESTRUCTION OF PROBIOTIC BACTERIA PEPTIDOGLYCAN	
Капустіан А.І., Черно Н.К.....	80
СУЧАСНІ МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО БІОТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПЕРЕРОБКИ РОСЛИННОЇ І МІКРОБІАЛЬНОЇ СИРОВИНИ	
Данилова О.І., Решта С.П.....	82
ПШЕНИЧНІ ВИСІВКИ ЯК ПЕРСПЕКТИВНІ НОСІЇ ПРОБІОТИЧНИХ МІКРООРГАНІЗМІВ	
Бужилов М.Г.....	84
NEW APPROACHES TO GETTING PSYCHOBIOTICS	
Zhuk O.V.....	86
БИОТРАНСФОРМАЦИЯ ПШЕНИЧНЫХ И РЖАНЫХ ОТРУБЕЙ ФЕРМЕНТАМИ-ГИДРОЛАЗАМИ	
Журлова Е.Д., Капрельянци Л.В.....	88

## ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ВТОРИННИХ ПРОДУКТІВ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ НА ПРОДУКТИ ЗІ СПЕЦІАЛЬНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ. ВИНОРОБСТВО В КОНТЕКСТІ СВІТОВИХ ТРЕНДІВ

ВИКОРИСТАННЯ ПОРОШКУ З МАКУХИ ВІНОГРАДНИХ КІСТОЧОК В ЯКОСТІ ЧАСТКОВОЇ ЗАМІНИ ПОРОШКУ КАКАО У ТЕХНОЛОГІЇ КОНДИТЕРСЬКОЇ ГЛАЗУРИ	
Городиська О.В., Гревцева Н.В., Самохвалова О.В., Рубашенко Ю.В.....	91
ДОСЛІДЖЕННЯ РЕОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КОНДИТЕРСЬКОГО ТІСТА З ДОДАВАННЯМ ВІНОГРАДНИХ ПОРОШКІВ	

<b>Брикова Т.М., Гревцева Н.В., Самохвалова О.В., Касабова К.Р.....</b>	<b>92</b>
<b>ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕРОБКИ ВТОРИННИХ ПРОДУКТІВ ВИНОРІБСТВА І НЕКОН-</b> <b>ДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ</b>	
<b>Ковалевський К.А. Мамай О.І., Валько М.І., Валько П.М., Яковенко Т.О.....</b>	<b>94</b>
<b>SUSTAINABLE WINEMAKING: GENERAL OVERVIEW</b>	
<b>Titlova O.....</b>	<b>97</b>

НТТБ ОНАХТ

Наукове видання

**Збірник тез доповідей Міжнародної  
науково-практичної  
конференції  
«Технології харчових продуктів і  
комбікормів»**

Головний редактор акад. Б. В. Єгоров  
Заст. головного редактора доц. Н. М. Поварова  
Укладачі: Г.С. Герасим, Н.М. Кушніренко